

Anais do VI Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA – CELSO SUCKOW DA FONSECA – CEFET/RJ

Rio de Janeiro, RJ

AGOSTO/2012

CRÉDITOS

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA – CEFET/RJ

Direção-Geral	Carlos Henrique Figueiredo Alves
Vice-Direção	Maurício Saldanha Motta
Diretoria de Ensino	Gisele Maria Ribeiro Vieira
Departamento de Educação Superior	Dayse Haime Pastore
Departamento de Ensino Médio e Técnico	Fátima Maria de Oliveira
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação	Pedro Manuel Calas Lopes Pacheco
Diretoria de Extensão	Maria Alice Caggiano de Lima
Diretoria de Gestão Estratégica	Alvaro Chrispino

ORGANIZAÇÃO

Associação Brasileira de Ensino de Biologia - SBEnBio

Diretoria Regional e Conselho Deliberativo RJ / ES – Regional 02 Biênio
2011/2013

Diretoria:

Ana Cléa Moreira Ayres – FFP/UERJ (Diretora)

Maicon Azevedo – CEFET/RJ (Vice-Diretor)

Daniele Lima Tavares – IE/UFRRJ (Secretária)

Marcus Soares – Museu da Vida/FIOCRUZ/ (Tesoureiro)

Conselho Deliberativo:

Cláudia Lino Piccinini – FE/UFRJ

Érika Milena de Souza – SME/Vitória

Lígia Machado – IM/UFRRJ

Maria Matos – CAp/UFRJ

Mariana Cassab – FE/UFRJ

Mirian Jonis – CE/UFES

Simone Salomão – FE/UFF

Tânia Goldbach – IFRJ

COMISSÃO CIENTÍFICA

Prof. Dr. Allan Rocha Damasceno (UFRRJ)

Profª. Drª. Ana Cléa Moreira Ayres (FFP/UERJ)

Profª. Drª. Andrea Guerra (CEFET/RJ)

Prof. Dr. Antonio Carlos Amorim (UNICAMP)

Prof. Dr. Benjamin Carvalho Teixeira Pinto (UFRRJ)

Profª. Drª. Carla Maciel (CAp/UFRJ)

Profª. MSc Carla Wanderley Moraes (SME/RJ e FFP/UERJ)

Profª. MSc. Celina Costa (CAp/UFRJ)

Prof. Dr. Celso Sanches (UNIRIO)

Profª. Drª. Claudia Lino Piccinini (UFRJ)

Profª. MSc Daniela Valla (SME/RJ e FFP/UERJ)

Profª. Drª. Daniele Lima Tavares (UFRRJ)

Prof. Diego Roquete (SME/RJ)

Prof. Dr. Douglas de Souza Pimentel (FFP/UERJ)

Prof. MSc. Edinaldo Medeiros (PPGE/UFF)

Profª. Drª. Erica Leonardo (IFRJ)

Profª. MSc. Erika Milena de Souza (SME/Vitória, ES)

Prof. Dr. Filipe Porto (CAp/UFRJ)

Profª. Drª. Gláucia Campos Guimarães (UERJ)
Prof. Msc Guilherme Inocêncio Matos (CEFET/RJ)
Profª. Isabel Gomes (MAST)
Profª. MSc. Isabel Lima (CAp/UFRJ)
Profª. Jade Prata (EICOS/UFRJ)
Prof. Dr. Jorge Lemos (CEFET/RJ)
Prof. Dr. José Roberto Bernardo da Rocha (UFF)
Profª. MSc Karine Bloomfield Fernandes (SME/RJ)
Prof. Dr. Laércio Ferracioli (UFES)
Profª. Drª. Lana Claudia de Souza Fonseca (UFRRJ)
Prof. Msc Leonardo de Bem (CEFET/RJ)
Profª. MSc. Letícia Terreri Serra Lima (PPGE/UFRJ)
Profª. Drª. Lígia Cristina Ferreira Machado (UFRRJ)
Profª. Drª. Lisete Jaehn (UFF)
Profª Drª Lucia Pralon (UNIRIO)
Prof. Dr. Luis Fernando Marques Dorvillé (UERJ)
Prof. MSc Maicon Azevedo (CEFET/RJ)
Profª. Drª. Marcia Serra Ferreira (UFRJ)
Profª. Marcele Rocha (NUTES e SME)
Prof. Dr. Marcelo Borges (CEFET/RJ)
Prof. Dr. Marcelo Guerra (FFP/UERJ)
Profª. Drª. Marco Antônio Barzano (UEFS)
Prof. Dr. Marco Braga (CEFET/RJ)
Prof. MSc Marcus Soares (Museu da Vida/FIOCRUZ)
Profª. MSc. Maria Cristina Ferreira dos Santos (FFP/UERJ)
Profª. Drª. Maria Cristina Ribeiro Cohen (UFVJM)
Profª. Drª. Maria do Carmo Pimentel Batitucci (UFES)
Profª. Drª. Maria Jacqueline Girão (UFRJ)
Profª. MSc Maria Matos (CAp/UFRJ)
Profª. Drª. Mariana Cassab (UFRJ)
Profª. Drª. Mariana Lima Vilela (UFRJ)
Profª. Drª. Marise Basso Amaral (UFF)

Profª. Drª. Martha Marandino (USP)
Profª. Drª. Maura Ventura Chinelli (UFF)
Profª. Drª. Mirian do Amaral Jonis Silva (UFES)
Profª. Msc Mônica Vilardo (CEFET/RJ)
Profª. Drª. Mônica Wladhellmam (CEFET/RJ)
Profª. Drª. Neusa Pereira Arruda (IFRJ)
Prof. Dr. Ophélio Walkyrio de Castro Walvy (IFRJ)
Profª. Rafaela Sardinha (PPGE/UFRJ)
Profª. Drª. Regina Mendes Rodrigues (UERJ)
Prof. Dr. Ricardo Tadeu Santori (FFP/UERJ)
Prof. Dr. Rômulo Siqueira Batista (CEDERJ)
Profª. Drª Rosa Maria Correa das Neves (UFRJ)
Profª. MSc. Rosângela Aquino da Rosa Damasceno (IFRJ)
Profª. MSc. Roseantony Rodrigues Bouhid (IFRJ)
Profª. Drª. Sandra Escovedo Selles (UFF)
Profª. Drª. Simone Rocha Salomão (UFF)
Profª. Drª. Tânia Goldbach (IFRJ)
Prof. MSc Teo Bueno (UFRJ)
Profª. MSc. Viviane Abreu (CEFET/RJ)

COMISSÃO EDITORIAL

Ana Cléa Moreira Ayres – FFP/UERJ (Diretora)
Maicon Azevedo – CEFET-RJ (Vice-Diretor)
Daniele Lima Tavares – IE/UFRRJ (Secretária)
Marcus Soares – FIOCRUZ/Museu da Vida (Tesoureiro)
Cláudia Lino Piccinini – FE/UFRJ
Érika Milena de Souza – SME/Vitória
Lígia Machado – IM/UFRRJ
Maria Matos – CAp/UFRJ
Mariana Cassab – FE/UFRJ
Mirian Jonis – CE/UFES

Simone Salomão – FE/UFF

Tânia Goldbach – IFRJ

COMISSÃO EXECUTIVA LOCAL

Prof. MSc. Maicon Azevedo – Coordenador local

Profa. MSc. Mônica de Brito Vilaro

Prof. MSc. Leonardo de Bem Lignani

Prof. MSc. Guilherme Inocêncio Matos

Profa. Esp. Miriam Soares Ramos

Prof. MSc. Laurio Yukio Matsushita

Prof. Dr. Jorge Lemos

Prof. Dr. Marcelo Borges

Profa. Esp. Rosangela Nascimento

Prof. MSc. Mariana Lamego

Prof. MSc. Viviane Abreu

Anna Stauffer (estudante de Turismo CEFET/RJ)

Laís Nunes (estudante de Turismo CEFET/RJ)

Arthemis Siqueira (estudante de Turismo CEFET/RJ)

PROMOÇÃO

SBEnBio – Associação Brasileira de Ensino de Biologia

Diretoria Regional e Conselho Deliberativo RJ/ES – Regional 02 Biênio 2011/2013

FICHA CATALOGRÁFICA

Biblioteca Central do CEFET/RJ

CO-PROMOÇÃO

Centro Federal de Educação Tecnológica-Celso Suckow da Fonseca

Universidade do Estado do Rio de Janeiro/Faculdade de Formação de Professores

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Fundação Oswaldo Cruz – Museu da Vida

Universidade Federal Fluminense

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Universidade Federal do Espírito Santo

Secretaria Municipal de Educação do Espírito Santo

PATROCÍNIO -

SBEEnBio – Associação Brasileira de Ensino de Biologia

FAPERJ - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

UFRJ – Pró-Reitoria de Planejamento, Desenvolvimento e Finanças (PR3)

CEFET/RJ

APOIO

UERJ

Direção da Faculdade de Formação de Professores

Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências (NUPEC/FFP)

UFRJ

Faculdade de Educação da UFRJ

Colégio de Aplicação

Projeto Fundação Biologia

UFRRJ

Instituto de Educação da UFRRJ

Departamento de Teoria e Planejamento de Ensino (DTPE)

UFES

Centro de Educação

FIOCRUZ

Casa de Oswaldo Cruz

Departamento Museu da Vida

CEFET

Direção Geral do Centro Federal de Educação Tecnológica – Celso Suckow da
Fonseca

Departamento de Ensino Médio e Técnico/DEMET

Coordenadoria de Biologia

Coordenadoria de Turismo

Biblioteca Central do CEFET/RJ

UFF

Faculdade de Educação

Programa de Pós-graduação em Educação

IFRJ

Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências - Campus Rio de
Janeiro

Pro-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação - PROPPI-IFRJ

Artes gráficas

Helena Salomão

PROJETO MULTIMÍDIA

Faces Brasil Tecnologia

<http://www.facesbrasil.com>

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

E56 Encontro Regional de Ensino de Biologia (6: 2012: Rio de Janeiro)
Anais do 6º Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES.
Ao longo de toda a vida : conhecer, inventar, compreender o mundo /
Associação Brasileira de Ensino de Biologia [e] Diretoria e Conselho
Deliberativo da Regional 02 (RJ/ES) organizadores.—2012

ISBN 978-85-88578-08-1

1 CDRom

1. Biologia – Estudo e ensino – Congressos I. Associação Brasileira de
Ensino de Biologia II. Diretoria e Conselho Deliberativo da Regional 02
(RJ/ES) III. Título.

CDD 570

**CONFEÇÃO DE VASO ECOLÓGICO ANTI – DENGUE UTILIZANDO
GARRAFAS PET PARA CONSCIENTIZAÇÃO DA IMPORTANCIA DA
RECICLAGEM E DOS PERIGOS DA DENGUE**

¹Aline Donato de O. Trancoso
UFRRJ
alinnedonato@gmail.com

¹Fernanda Amigo P.da Silva
UFRRJ
fe.amigo@bol.com.br

¹Bruna Giovanelli Dias
UFRRJ
brunagiovanellidias@hotmail.com

¹Icaro de Morais Monteiro
UFRRJ
icaro.ufrj@gmail.com

¹ Cristiane Alves
UFRRJ
cris_alves_ufrj@yahoo.com.br

Colaborando no processo de conscientização dos jovens, sobre a importância da reciclagem e os perigos eminentes de surto de dengue no Município, realizamos a oficina do vaso ecológico anti-dengue na Escola Municipalizada Santa Sofia, Seropédica- RJ, com as turmas de 6º e 7º ano, com alunos de idade entre 12 e 16 anos. O Objetivo desta atividade foi de despertar o interesse destes jovens no cuidado com o meio ambiente. Através da confecção do vaso, com o apoio dos professores de Ciências e da diretoria da Escola, nós bolsistas do PIBID de Ciências Biológicas- Biologia Animal, desenvolvemos esta atividade na Escola durante a Semana Verde do Município. Com o desenvolvimento desta atividade, alertamos para a importância em combater os criadouros do mosquito e demonstramos como as garrafas pet podem ser transformadas em objeto de decoração ecologicamente corretos. Como contribuição final, distribuimos para os alunos partilharem com seus familiares, amigos e comunidade um folder explicando passo a passo a confecção do vaso, sua importância ecológica e uma alerta sobre os criadouros da dengue.

“POR QUE NÃO PAREÇO COM MEUS IRMÃOS?”: UM MODELO DIDÁTICO

Amanda Mendes Rangel

graduanda em Ciências Biológicas, UFRRJ
amanda-mendes@hotmail.com.br

Diego Mattos Penedo

graduando em Ciências Biológicas, UFRRJ
diego_penedo@hotmail.com

Maria Veronica L. Pereira Moura

docente da UFRRJ
veronic@ufrj.br

A compreensão de conceitos básicos pode ser facilitada através da inserção de modelos didáticos no processo ensino-aprendizagem. Esse recurso pode-se constituir em uma imagem analógica que materialize uma ideia, conceito ou processo, tornando-os diretamente assimiláveis. O uso de modelos didáticos deve, ainda, possibilitar aos estudantes estabelecerem interações dialógicas e formulações de novas perguntas sobre o assunto que não ocorriam antes da utilização do modelo. A proposta de modelo didático aqui apresentada foi desenvolvida durante a realização das atividades acadêmicas do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão I (NEPE I), componente curricular do Curso de Graduação em Ciências Biológicas (UFRRJ) e tem por objetivo auxiliar na percepção dos processos envolvidos na diferenciação fenotípica entre as pessoas. A prática se inicia com três pares de cromossomos - sendo metade dos homólogos de origem materna e a outra paterna - cada qual portando dois alelos com ação de dominância completa, representando as características: presença de covinhas no rosto, capacidade em dobrar a língua e adesão do lobo da orelha. O modelo, confeccionado em EVA, esquematiza as etapas da espermatogênese, a qual se inicia com cromossomos não-duplicados. Após a duplicação dos cromossomos, os alunos devem decidir pela distribuição tanto dos homólogos na meiose I quanto das cromátides na meiose II, seguindo com estes pela espermiogênese. Ao final desta, deverão decidir pela fecundação de um desses espermatozóides com um dos ovócitos cujos alelos foram pré-determinados. O resultado será observado em uma tabela que associa os genótipos aos seus possíveis fenótipos, em fotos. Espera-se que os alunos entendam as diversas possibilidades de combinações conforme as decisões tomadas por eles próprios, possibilitando-os refletir que, se apenas três genes resultam em indivíduos diferentes, o conjunto de genes expressará toda a diversidade apresentada na sala de aula.

CAIXA ENTOMOLÓGICA, UM INSTRUMENTO DIDÁTICO PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA.

Amanda Prato da Silva

Universidade Federal do Triângulo Mineiro
amandinha_prato@hotmail.com

Naira Rocha Pithan

Universidade Federal do Triângulo Mineiro
nairapithan@hotmail.com

Anésia Marina dos Santos Silva

Escola Estadual Santa Terezinha

Simone Acrani

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Financiamento: CAPES

A entomologia é a ciência que estuda os insetos sob todos os seus aspectos e relação. Estes insetos, ao longo dos milênios passaram por várias transformações que permitem a sua adaptação aos mais variados ambientes. De acordo com ZUNDIR & MIYAZAKI (1993), a sobrevivência do homem depende do equilíbrio desse grupo de animais, pois eles podem afetar vários fatores da nossa sociedade como produção agrícola e florestal e pode causar doenças.

O estudo dos insetos faz parte da matriz curricular (Gullan & Cranston, 2008) do Ensino Básico ao Médio, porém este estudo não garante interesse dos alunos em relação ao tema. Pelo contrário, quando comparados com outros animais os insetos aparecem em geral associados ao universo semântico do medo, doença e perigo. Partindo deste pressuposto, o minicurso teve como objetivo reconhecer as diferentes espécies de insetos da região de Uberaba, como também, suas estruturas morfológicas, relações ecológicas e importância econômica.

Sendo assim, no segundo semestre de 2011, aconteceu o minicurso de entomologia na Escola Estadual Santa Teresinha localizada em Uberaba, MG. Houve a participação de dez alunos e o minicurso acontecia aos sábados quinzenalmente pela manhã durante quatro horas. As aulas combinaram a dimensão teórica e prática, e incluíram coleta e fixação de insetos presentes no cotidiano do aprendiz, tendo como objetivo final a montagem de uma caixa entomológica. Essa caixa foi deixada para a escola com o intuito dos professores utilizá-la em suas aulas futuramente. O minicurso possibilitou aos alunos o contato e compreensão da importante relação dos insetos com o homem, plantas e outros animais.

A ELABORAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIAS PARA A APRENDIZAGEM

Amanda Prato da Silva

Universidade Federal do Triângulo Mineiro
amandinha_prato@hotmail.com

Letícia Alves Lemes

Universidade Federal do Triângulo Mineiro
leticia.a.lemes@hotmail.com

Naira Rocha Pithan

Universidade Federal do Triângulo Mineiro
nairapithan@hotmail.com

Anésia Marina dos Santos Silva

Escola Estadual Santa Terezinha

Simone Acrani

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Financiamento: CAPES

Numa visão construtivista do ensino e da aprendizagem há competência disciplinar, ou seja, o domínio do conhecimento científico do ponto de vista conceitual, experimental e formal (Villani,1986), e a habilidade didática, sendo a capacidade de proporcionar aos alunos as situações mais favoráveis para seu crescimento intelectual e emocional e de sustentá-los em seu processo de aprendizagem específica (Villani,1997). De acordo com o CBC-MG de biologia, precisam-se criar novos métodos mais atrativos com o intuito de auxiliar o professor em suas aulas, possibilitando a aplicação de aulas práticas, debates e jogos educativos, complementando e permitindo a construção de conhecimento dos alunos. Assim, foram realizados três trabalhos pelo projeto PIBID Biologia da UFTM juntamente com a Escola Estadual Santa Teresinha em Uberaba, MG, com objetivo de construir materiais didáticos sobre microbiologia, 5 reinos e o corpo humano. Dois materiais são jogos constituídos por cartas que possuem regras semelhantes, podendo participar até seis jogadores para cada baralho, o objetivo é juntar as cartas que estejam relacionadas. A diferença entre eles está no conteúdo, um aborda doenças causadas por vírus, bactérias e protistas e o outro tem como tema ecologia, habitat, reprodução, biodiversidade e evolução de cada reino, além de possuir uma carta chamada vírus que serve para atrapalhar os jogadores. Outro material montado foi o “stop do corpo humano”, os alunos precisavam saber de acordo com a letra sorteada pelo professor, as organelas, partes do corpo humano e funções dos órgãos. Os jogos foram aplicados no 2º ano do ensino médio, durante a realização das atividades algumas dúvidas relacionadas ao conteúdo específico apareceram, e puderam ser discutidas. Todos os jogos se mostraram bastante eficientes e complementaram-se. Percebeu-se que a realização de atividades lúdicas permite a construção do conhecimento com mais entusiasmo e interatividade.

MODELO DIDÁTICO FEITO DE GARRAFAS PLÁSTICAS SOBRE O PROCESSO DE MUDA EM ARTRÓPODES

Ana Sattamini de Souza

Universidade Federal do Rio de Janeiro & Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Maracanã
anasattamini@yahoo.com.br

Camilla de Carvalho Guimarães

Prefeitura Municipal de Mesquita & Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia,
Maracanã
camillaguimaraes.bio@gmail.com

O grupo dos artrópodes engloba animais comuns no dia-a-dia dos alunos de Ciências. Entretanto, certas características e processos fisiológicos deste grupo não são de fácil assimilação pelos alunos, por exigirem uma maior abstração. O processo de muda (ecdise), por exemplo, apesar de ser complexo de ser ensinado, é um tópico importante do currículo, visto que explica como se dá o crescimento dos artrópodes com o surgimento do exoesqueleto, característica adaptativa que possibilitou uma menor dependência da água. No intuito de facilitar e tornar mais prazeroso o ensino acerca deste tema foi desenvolvido um modelo didático, visto que, segundo Campos *et al.* (2003), os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para os processos de ensino-aprendizagem por favorecerem a construção do conhecimento pelo aluno.

O modelo inclui diferentes tamanhos de garrafas plásticas, que simulam as exúvias de um artrópode; um balão de festa, que simula o corpo mole do artrópode, presente no interior do exoesqueleto; e canudos dispostos nas laterais das garrafas para simular apêndices articulados. Além do material já descrito, foi observada a importância de mais um elemento durante a utilização do modelo em sala de aula: uma caixa grande de papelão para comportar todos os modelos. Esta caixa torna todo o ensino mais interessante, por inserir um elemento surpresa na aula. Os alunos se mostram mais atenciosos, por ansiar em saber o que há na caixa, uma vez que cada garrafa deve ser retirada da caixa, respeitando uma ordem crescente de tamanho. O balão é preenchido com ar dentro da menor garrafa, até que este não consiga aumentar de tamanho e seja necessário colocá-lo dentro de uma maior garrafa. Deste modo simula-se a muda, ao trocar de garrafa, ao mesmo tempo em que se mostra que o real crescimento dos artrópodes ocorre no período entre mudas, uma vez que o balão só enche (isto é, o corpo do artrópode só cresce) quando está dentro da garrafa (exoesqueleto).

A ELABORAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE VÍDEOS COMO MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DE BIOLOGIA

Angelo A. Franzoi Ardengui

UFTM – PIBID-CAPES (angelo_jaba@hotmail.com)

Priscila M. Silva Estevam

UFTM – PIBID-CAPES (priscila_uberaba@hotmail.com)

Anésia Marina S. Silva

EEST – CAPES (amarina.bio@gmail.com)

Simone Acrani

UFTM – PIBID-CAPES (simoneacrani@dcb.uftm.edu.br)

O projeto PIBID-BIOLOGIA-UFTM tem por objetivo garantir ao discente da instituição o contato com a realidade da educação básica brasileira e possibilitar que este atue em intervenções visando à melhoria da mesma. Monitores do projeto elaboraram diversos materiais didáticos que foram desenvolvidos e trabalhados com os alunos do ensino médio da Escola Estadual Santa Terezinha (EEST). A elaboração de vídeos foi um desses materiais. Para realização de tal atividade, foi elaborado um conteúdo teórico que relacionava os temas: **ciclos biogeoquímicos da água e do carbono**, focando a importância para o meio ambiente e para a garantia de vida em todo o planeta; **efeito estufa**, visando sua importância para o planeta; **aquecimento global**, causas e consequências para o planeta; **consequências da interferência humana nos ciclos biogeoquímicos**. Posteriormente, os alunos foram divididos em grupos de cinco a seis pessoas. Foi proposto que cada grupo escolhesse um tema diferente e pesquisasse sobre o assunto escolhido. Após a fundamentação teórica, cada grupo escolheu um tipo de estratégia para elaborar seu vídeo (simulação de reportagem, aula, debate, entrevista e outros) Os alunos puderam utilizar o próprio ambiente escolar para as filmagens, ou outros ambientes externos conforme a necessidade do vídeo. Após a aquisição das imagens, os grupos se reuniram com os monitores para editarem, finalizarem e gravarem os vídeos em CD. Percebemos que a elaboração de vídeos foi importante para a complementação do conteúdo teórico trabalhado em sala de aula, pois proporcionou aos alunos desenvolvimento de criatividade, dinamismo, interdisciplinaridade e capacidade de trabalhar em grupo. O aluno deixou de ser ouvinte frente à ciência e começou a interagir com os conceitos científicos utilizando suas habilidades do cotidiano e de seus conhecimentos atuais.

APLICAÇÃO DE JOGO DA MEMÓRIA COMO ATIVIDADE LÚDICA PARA REFORÇO DE APRENDIZADO

¹Bruna Giovanelli Dias

UFRRJ
brunagiovanellidias@hotmail.com

¹Icaro de Moraes Monteiro

UFRRJ
icaro.ufrj@gmail.com

¹Fernanda Amigo P.da Silva

UFRRJ
fe.amigo@bol.com.br

¹Aline Donato de O. Trancoso

UFRRJ
alinnedonato@gmail.com

Como atividade de reforço da aprendizagem e fixação do conteúdo de Ciências ministrados ao 7º ano do ensino fundamental regular, criamos um jogo da memória intitulado Memória Zoológica, com a finalidade de apresentar aos alunos através de imagens as cinco classes de animais vertebrados e suas principais ordens. O jogo foi aplicado nas turmas do 7º ano, com em média vinte alunos, da Escola Municipalizada Santa Sofia, Seropédica- RJ. O jogo da Memória Zoológica leva os alunos a estabelecerem ligações entre as cartas contendo imagens e as cartas com características dos grupos apresentados, formando assim os pares. O objetivo é promover a associação das características morfológicas e ecológicas com os representantes das classes, além de ilustrar espécies abordadas na disciplina e trazer de forma interativa e lúdica a revisão do conteúdo dado em sala de aula. A aplicação do jogo despertou um maior interesse dos alunos, pelo estudo dos grupos de animais, contribuindo para uma melhor fixação do conteúdo, e uma compreensão da importância da conservação ambiental.

¹ Bolsistas do Programa PIBID 2011/CAPES- UFRRJ- “Entendo a Natureza” Ciências Biológicas – módulo Biologia Animal

JOGO DA MEMÓRIA EM LIBRAS

Camila Paiva Oliveira Soares,

Discente do Curso de Especialização em Educação Básica - Modalidade Biologia da UERJ-FFP,
camilapaiva_os@ig.com.br

Ana Paula Telles Exposto,

Discente do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da UERJ-FFP, anaexposto@hotmail.com

Ana Cléa Braga Moreira Ayres,

Docente do Departamento de Ciências da FFP-UERJ,
ayres.ana@gmail.com

Em diversas repartições públicas, especialmente a escola, é possível encontrar estruturas que colaboram para a inclusão de pessoas com várias deficiências, mas raramente é encontrado algo específico para aquelas com deficiências auditivas, mesmo tendo claro na LDB (Lei 9394/96) que a educação especial deve ser oferecida preferencialmente na rede regular de ensino. Perante este quadro, estes podem ser considerados estrangeiros no próprio meio em que vivem, pois a sua primeira língua não é comum a dos ouvintes e são poucas as pessoas que a conhecem. Toda a comunicação gira em torno da língua portuguesa, que o surdo raramente domina completamente, mesmo sendo na forma escrita. Este jogo tem o objetivo de colaborar com a inclusão dos alunos com deficiência auditiva no ambiente escolar. É composto por 30 cartas e um manual com as instruções e com a relação dos sinais e conceitos para eventuais dúvidas. Podem jogar no mínimo dois alunos e o seu objetivo é reunir o máximo de cartas possível, juntando-as em pares. Uma carta corresponde a imagem e a palavra de um elemento básico de Ciências e a outra ao seu sinal em LIBRAS. Através do jogo se espera promover a interação dos alunos ouvintes com os surdos, estimular o aprendizado de novos sinais pertencentes a itens básicos no ensino de Ciências, permitir que o aluno relacione o significado do sinal com a palavra escrita e despertar nos alunos ouvintes a curiosidade de aprender LIBRAS, fornecendo um ambiente mais acessível e confortável às pessoas com deficiência auditiva.

**CURRÍCULO DE CIÊNCIAS: NOTAS SOBRE A COLEÇÃO DIDÁTICA DE
ZOOLOGIA DO PROJETO FUNDÃO BIOLOGIA – UFRJ**

Carina da Silva Souto

Projeto Fundão Biologia/UFRJ

caca_souto@yahoo.com.br

Felipe Machado de Alvarenga

Escola Técnica Estadual República - FAETEC/ Instituto de Biologia - UFRJ,

felipe_alvarenga@ufrj.br

Guilherme Cabral de Freitas

Instituto de Biologia/UFRJ

guilhermec_biologia@yahoo.com.br

Maria Margarida Gomes

Projeto Fundão Biologia e FE/UFRJ

margaridaplomes@gmail.com

Marcia Serra Ferreira

Projeto Fundão Biologia e FE/UFRJ

marciaserra.f@gmail.com

A *Coleção Didática de Zoologia* faz parte dos acervos do *Projeto Fundão Biologia – UFRJ*. Este é um projeto atuante na instituição desde 1983, produzindo ações de extensão, pesquisa e ensino para estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas, alunos e professores das redes públicas de ensino do Rio de Janeiro, e contribuindo para a formação inicial e continuada desses últimos. Seus exemplares estão disponíveis para o uso em atividades escolares, além de apresentar materiais didáticos e oficinas pedagógicas que têm como finalidades principais explorar as potencialidades de utilização da coleção no ensino de Zoologia. Essas produções resultam de um conjunto de conhecimentos e de valores, construído a partir de diálogos entre a Universidade e a Escola Básica, que possibilita problematizações sobre diversas abordagens didáticas para o ensino de temáticas como zoologia, evolução, saúde e meio ambiente, com professores e licenciandos. Os materiais didáticos são constituídos por fichas com informações sobre os principais representantes de cada grupo da *Coleção Didática de Zoologia*, tais como o habitat, tipo de alimentação, esquemas, figuras e curiosidades, além de slides que reelaboram os conhecimentos de forma dinâmica e interativa, utilizando diversas estratégias didáticas que facilitam a compreensão dos alunos. Todos esses materiais são disponibilizados para empréstimo juntamente com os exemplares, contribuindo para um ensino de qualidade das disciplinas escolares Ciências e Biologia. Afinal, além de seu papel na construção dos conhecimentos escolares, o uso da *Coleção Didática de Zoologia* permite uma reflexão acerca de questões pedagógicas como observar, classificar e colecionar, ressignificando tradições curriculares ainda hoje presentes na área.

O USO DA TAXIDERMIA PARA PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO

Carlos Rodrigues de Moraes Neto

Departamento de Vertebrados, Museu Nacional – UFRJ

crmn.mn.ufrj@gmail.com

Françoise Nadir Poey's Albuquerque

Universidade Veiga de Almeida – UVA

fran.poeys@hotmail.com

Ha décadas, naturalistas e pesquisadores utilizam a técnica de taxidermia para que animais possam ser destinados a coleções científicas ou exposições em galerias, gabinetes e museus de historia natural. Os exemplares representados em coleções de estudo de vertebrados são obtidos segundo diferentes métodos de coleta e preparação, mas a taxidermia é sem dúvida a técnica mais utilizada para a difusão educacional. Trata-se de um método milenar, mais conhecido como empalhamento de animais; que surgiu da necessidade de preservar as espécies para estudos. A taxidermia é apenas utilizada em vertebrados, sendo mais empregada em aves e mamíferos. Porém esta técnica também pode ser empregada em peixes, répteis e alguns anfíbios. O objetivo da taxidermia é preservar o animal morto para que se possa retirar dele informações que poderão ser usadas em pesquisa científica, tal como material didático nas salas de aulas. O material didático produzido de tal forma pode ser utilizado nas aulas para assim torná-las menos abstratas, onde o discente terá um maior contato com o objeto de seu estudo, na área educacional onde couber o uso de animais taxidermizados.

TRILHANDO A BAÍA DE GUANABARA

Carolina de Lima A. Belo

Laboratório de Hidrobiologia – UFRJ – Financiamento CNPq e FAPERJ

cbelo@ufrj.br

Rodolfo Paranhos

Laboratório de Hidrobiologia – UFRJ

rodolfo@biologia.ufrj.br

A cidade do Rio de Janeiro e sua região metropolitana estão no entorno de um corpo d'água de extrema importância tanto pelas suas características quanto pelos serviços que ele possibilita (navegação, lazer, alimentação e até mesmo recepção de rejeitos). Esse ambiente é a Baía de Guanabara (BG), um estuário rodeado por uma densa área urbana.

Considerando as características geomorfológicas dos municípios no entorno da BG e sua relação com o cotidiano da população, faz-se necessário conscientizar os habitantes dessas regiões sobre a sua importância. Isso pode ser iniciado na escola e os estudantes tornar-se-iam multiplicadores desse conhecimento para as suas comunidades.

Para isso, surgiu a proposta de elaboração de um jogo sobre a BG que abordasse assuntos relacionados às suas características morfológicas e ambientais. Ele é composto por uma trilha em um tabuleiro adaptado para ser afixado em frente à turma para que todos possam jogar. Os peões são representações da fauna típica da BG e possuem velcro que é fixado à trilha no tabuleiro. As peças movimentam-se de acordo com a quantidade de casas obtidas por um dado. Durante o trajeto, as equipes respondem a perguntas sobre BG e podem avançar/retroceder casas ou ficar rodadas sem jogar. Ganha o jogo quem primeiro completar o caminho no entorno da BG.

É comum encontrarmos justificativas sobre a importância da utilização do jogo como instrumento para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, da concentração e como atividade eficiente para trabalhos psicopedagógicos. O jogo, se usado com um planejamento prévio e um objetivo claro de aplicação ao conteúdo a ser trabalhado em sala de aula, passa a ser um aliado no processo de ensino-aprendizagem de Ciências. Assim, ele deixa de ser apenas um brinquedo para se tornar material pedagógico, parceiro no desafio de ensinar. A aprendizagem lúdica se torna uma aprendizagem mais prazerosa, alegre, motivada e significativa.

ANÁLISE DE ÁGUA COMO RECURSO DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

Carolina de Lima A. Belo

Laboratório de Hidrobiologia – UFRJ – Financiamento CNPq e FAPERJ

cbelo@ufjf.br

Rodolfo Paranhos

Laboratório de Hidrobiologia – UFRJ

rodolfo@biologia.ufjf.br

A água precisa ser entendida como elemento e como preocupação da educação ambiental. A escola pode criar situações de reflexões sobre a sua situação atual, discutindo seus limites esgotáveis. O homem precisa ser educado para isso, a fim de que se conscientize de que a sua ação intensiva, sem planejamento e sem conhecimento, contra os recursos naturais transforma-se em uma relação perigosa, que afeta a todos. Afinal, a qualidade de vida está diretamente relacionada com a qualidade da água.

De acordo com a portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, denomina-se água potável aquela destinada ao consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e não ofereça riscos à saúde. Para sabermos se a água é realmente potável, devemos realizar uma análise de água.

Para isso, foi idealizado um kit de análise de água portátil para ser utilizado em sala de aula ou em eventos de divulgação científica como um recurso de auxílio na aprendizagem dos estudantes e da comunidade. Os parâmetros possíveis de serem analisados pelo kit são Amônia, Nitrito, Fósforo, pH e Turbidez. Os três primeiros possuem reagentes específicos. Para medir o pH são utilizadas fitas indicadoras. Para a Turbidez, utiliza-se um mini disco de Secchi. O kit conta com tubos para realização das reações e frascos para recolhimento dos resíduos. Estes são recolhidos como uma medida preventiva de poluição dos corpos d'água e de redução dos impactos ambientais. Além disso, o kit possui um manual de utilização e tabelas colorimétricas para determinação dos valores dos parâmetros.

A partir da demonstração realizada com o kit de análise, aspectos, tanto sociais quanto ambientais, sobre o tema água podem ser discutidos. Além disso, esse tipo de trabalho na área educacional e de divulgação científica auxilia na conscientização da população para a preservação desse recurso. Ademais, a realização de experimentos em Ciências representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a relação entre teoria e prática.

**ESTRATÉGIA DIDÁTICA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS A PARTIR DE
TEXTOS NARRATIVOS: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DAS
CIÊNCIAS FÍSICAS**

Cristina da Silva Marques¹

Maylta Brandão Dos Anjos²

¹IFRJ/ Mestranda do PROPEC / Campus Nilópolis, cristinasn-rj@hotmail.com

²IFRJ/ Professora do PROPEC / Campus Nilópolis, maylta@yahoo.com.br

O material didático que se pretende apresentar consta de um livro paradidático de autoria das pesquisadoras. Trata-se de um produto interdisciplinar elaborado a partir da interface entre ensino de ciências e linguagem e se destina a uma abordagem multidisciplinar. É constituído por dois textos narrativos que abordam conceitos e procedimentos básicos da física – medidas de comprimento; massa; volume; densidade; peso; empuxo; modelos geocêntrico e heliocêntrico e História da Ciência. A escolha destes conteúdos originou-se em nossa práxis, que evidenciou-nos a presença destes conceitos explícita e algumas vezes implicitamente nas abordagens dos demais temas pertinentes as ciências naturais. Fato este que não nos causou estranheza, visto tratarem-se os mesmos de instrumentos utilizados pelos pesquisadores na elaboração dos conhecimentos científicos. Entretanto, observamos que nossos discentes não dominam tais ferramentas e que a existência dessas lacunas em sua estrutura cognitiva age como obstáculo ao avanço da construção de conceitos e procedimentos mais alinhados com o conhecimento científico. Com o objetivo de contribuir com os processos formativos de nossos aprendizes, elaboramos as narrativas, que foram escritas na forma de diálogos entre personagens fictícios localizados no espaço e no tempo. As histórias seguem uma linearidade dos fatos, durante os quais os conceitos físicos são tratados conceitualmente e procedimentalmente. Ao longo dos textos intitulados, “Verdadeira ou Falsa?” e “Flutua ou Afunda?”, se interpõem questões para serem solucionadas por meio da estratégia didática de resolução de problemas individualmente e coletivamente.

UMA FANTÁSTICA VIAGEM AOS BIOMAS BRASILEIROS, CONHECER PARA PRESERVAR

Daniel Alves Santiago

Universidade Estadual de Montes Claros - Unai, PIBID/CAPES
santiagounai@hotmail.com

Heloiza Navarro de Novaes

Universidade Estadual de Montes Claros - Unai, PIBID/ CAPES
heloizanavarro@yahoo.com.br

Cléa Márcia Pereira Câmara

Universidade Estadual de Montes Claros.

Aliando lúdico ao conteúdo de ecologia, com foco a fitografia brasileira, e fazendo um estudo sobre a relação da humanidade, ambiente e agressões à biosfera destes habitats, o material didático produzido busca ensinar o conhecimento de modo diversificado permitindo que o processo seja interativo não só entre o professor e seus alunos, mas também entre a turma. O ensino desse tema é capaz de abrir desdobramentos como a conscientização sobre a preservação ambiental, desenvolvendo atitudes e valores que serão usados ao longo de sua vida e exercitando nestes jovens uma postura mais crítica sobre a problemática ambiental. Neste sentido os objetivos são: estimular a interação de grupos aluno-aluno e aluno-professor, promover a assimilação do conteúdo com o auxílio do lúdico, fazer com que os alunos desenvolvam a capacidade de solucionar problemas. Com isso espera-se discutir nos grupos as possíveis soluções ou formas amenizadoras dos problemas ambientais, como, por exemplo, uma quase extinção de espécies, tipos de poluição e degradações ambientais, desmatamento ou as queimadas. Estimulando as práticas sustentáveis, parte do material usado para construção do material é reciclável, sendo o tabuleiro em forma do mapa do Brasil, com os seis biomas, dinâmica baseada em perguntas dispostas em baralhos respectivamente para biomas, degradações ambientais e perguntas bônus, e os peões animais em extinção do pantanal. O mapa contém uma trilha, iniciada no Pampa, no qual os animais estão em cativeiros, que serão libertos à medida que o caminho é percorrido, finalizando saga no Pantanal, onde estes retornarão a seu habitat natural, e também a chegada que consagra o vencedor.

**TIPOS DE DESENVOLVIMENTO EM INSETOS: UMA ABORDAGEM
DIFERENCIADA A PARTIR O RECURSO DIDÁTICO “CABIDE DO
DESENVOLVIMENTO” E SUA ATUAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA
POTENCIALIZAR O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM.**

Danilo de Carvalho-Leandro

Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino, Universidade Federal de Pernambuco.
carvalho_bio@hotmail.com

Priscila Costa Estabile

Universidade Federal de Pernambuco.
pritty115@hotmail.com

Entender os diferentes tipos de desenvolvimento em insetos e dar rápidos exemplos para cada tipo de desenvolvimento, torna-se um problema para estudantes nas mais diversas fases do processo de formação. Se a dificuldade aparece em alunos graduandos em Ciências Biológicas com frequência, então, surge a seguinte pergunta: Como ensinar os diferentes tipos de desenvolvimento em insetos para alunos de sexta série, fase esta inicial nos estudos das ciências naturais? Com esse objetivo, foi criado um recurso didático intitulado “cabide do desenvolvimento”.

Esse recurso foi elaborado com o intuito de ir contando uma história para os alunos, de forma que ao final da história, todo o cabide fique montado com as diferentes etapas de cada um dos tipos de desenvolvimentos. Três fitas de cores diferentes foram amarradas em um cabide plástico comum (verde para ametábolo, azul para holometábolo e vermelho para hemimetábolo). Nessas fitas, cinco quadrados de 4x4cm de velcro foram fixados com silicone, formando um espaço de 15cm entre cada quadrado. Para cada fita, cinco placas (15x15cm) com figuras ilustrativas contendo as diferentes etapas de cada tipo de desenvolvimento foram preparadas. No verso de cada placa, um quadrado de velcro de 4x4cm foi fixado. Na fita correspondente ao desenvolvimento do tipo ametábolo, 1 foto de ovo mais 5 fotos de traças-de-livro foram usadas. Cada foto representou uma fase do inseto imaturo antes de se tornar adulto. Para a fita de desenvolvimento holometábolo, as placas preparadas continham fotos de ovo, larvas em diferentes instares, pupa e adulto. Em hemimetábolo, foi usado 1 foto de ovo, ninfas em diferentes instares e adulto alado.

Com todo o material em mãos, a dinâmica foi conduzida com perguntas aos alunos sobre quais eram as diferenças observadas na primeira placa em relação a segunda. As respostas vinham por parte dos alunos, e dessa forma a dinâmica ocorreu até o término dos três tipos de desenvolvimento. Após o término, um aluno foi chamado para repetir a dinâmica com a turma. O mesmo foi feito em 2, 7 e 14 dias depois, objetivando analisar se os alunos teriam realmente aprendido.

A resposta foi extremamente positiva, com a participação da turma em todos os momentos destinados à refacção da dinâmica, mostrando a eficiência do recurso didático usado na educação de alunos de ensino fundamental.

**DESENVOLVIMENTO DE UM FOLDER EDUCATIVO ACERCA DA
LEISHMANIOSE VISCERAL - UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE.**

Dayselene de Oliveira Pereira Abreu

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
dayseoliva@yahoo.com.br

Nayara Aparecida Santos de Sousa

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
nayara.aparecida@sga.pucminas.br

Patrícia Fernanda Carvalho de Sousa

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
pfc Sousa@sga.pucminas.br

Felipe Dutra Rego

Fundação Oswaldo Cruz (CPqRR)
felipedutra04@hotmail.com

Marcelo Diniz Monteiro de Barros

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e Fundação Oswaldo Cruz (IOC)
marcelodiniz@pucminas.br

A leishmaniose visceral é uma doença tropical capaz de provocar um grande número de óbitos para a espécie humana. A doença, provocada por um protozoário, é transmitida pela fêmea de um flebotomíneo. Foi feita uma revisão bibliográfica na área e o levantamento dos principais artigos que caracterizam a doença, com a finalidade de se elaborar um folder educativo. Espera-se que o referido folder possa ser utilizado por professores de ciências naturais e de biologia, nos espaços formais de educação, como também pela equipe da área de saúde, e pelos profissionais que atuam na divulgação e popularização científica, que trabalham nos espaços não formais de educação.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Educação e Saúde, Leishmaniose Visceral.

JOGO ZOO & AÇÃO:

UM INSTRUMENTO PARA O FORTALECIMENTO DA APRENDIZAGEM

Rebeca Oliveira Castro

Licenciada em Ciências Biológicas pela UERJ – FFP
beca_oc@hotmail.com

Deborah Antunes

Licenciada em Ciências Biológicas pela UERJ – FFP
deborah.antuness@gmail.com

Camila Paiva Oliveira Soares

Discente do Curso de Especialização em Educação Básica - Modalidade Biologia da UERJ-FFP
camilapaiva_os@ig.com.br

Carlos André Mandarino Silva

Licenciado em Ciências Biológicas pela UERJ – FFP
camandarino@hotmail.com

A utilização dos jogos didáticos é uma estratégia didática viável e interessante prevista nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), pois este material pode resolver um dos principais problemas apontados pelos educadores e alunos, que é a falta de estímulo, e pode ainda preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão e recepção de conhecimento. Estes ainda associam diversão com o aprendizado, e estimulam os alunos a desenvolverem as experiências educativas, físicas, pessoais e sociais. O JOGO ZOO & AÇÃO busca apoiar a aplicação, o desenvolvimento e difusão de conceitos e raciocínios típicos da Zoologia dos Vertebrados ou, mais especificamente, sobre répteis, aves e mamíferos; trabalhando suas espécies, sua morfologia e fisiologia. O desafio é expor o conceito para que seu grupo adivinhe através do desenho e da mímica num tempo determinado, sem a utilização de comunicação verbal e o uso de letras e números. O mesmo é recomendado para grupos de até 20 pessoas que já possuam conhecimento em Zoologia de Vertebrados. O material é constituído de um tabuleiro de tamanho A3 (29,7cm de altura e 42,0cm de largura) impresso em material lona, uma ampulheta, um dado e 4 pinos de cores diferentes, comprados prontos em lojas especializadas, além de 50 cartas impressas em papel fotográfico, livro de instruções e glossário descrevendo as palavras encontradas nas cartas para eliminar eventuais dúvidas. Ao final do jogo espera-se que os alunos tenham fixado de maneira lúdica e didática os conceitos prévios desenvolvido em sala de aula durante as aulas teóricas relacionadas a répteis, aves e mamíferos, de forma que sejam capazes de distinguir cada animal de acordo com o seu grupo biológico e suas características marcantes.

VÍDEO DIDÁTICO “ESTUDANDO REPRODUÇÃO DE PEIXES”

Rebeca Oliveira Castro

Licenciada em Ciências Biológicas pela UERJ – FFP
beca_oc@hotmail.com

Deborah Antunes

Licenciada em Ciências Biológicas pela UERJ – FFP
deborah.antuness@gmail.com

Stephanye Leite

Licenciada em Ciências Biológicas pela UERJ – FFP
stephnit@gmail.com

Atualmente os estudantes se colocam expostos durante muitas horas diárias diante a TV e aprendem a partir desse canal de comunicação, reproduzindo hábitos e costumes culturais. Portanto, é uma necessidade a busca pela utilização dessas novas tecnologias disponíveis no ensino, pois a linguagem visual é uma das que apresenta um melhor resultado em relação aos efeitos sobre a retenção de conteúdo por parte dos estudantes. A utilização de vídeos em processos educativos, como qualquer outra atividade pedagógica, pressupõe um planejamento criterioso, não apenas do ponto de vista dos conteúdos curriculares, mas buscando um aproveitamento pleno, inter e transdisciplinar e principalmente estimulando a alfabetização do olhar. Sabemos que o vídeo ou a televisão, por si só, não garantem uma aprendizagem significativa, por isso a presença do professor é indispensável. O vídeo trata especificamente dos diferentes tipos de reprodução e as diversas estratégias que os peixes possuem para o acasalamento, para o cuidado ou não da sua prole e o desenvolvimento embrionário. Sugerimos que o vídeo seja utilizado para alunos do Ensino Médio, no 2º ano onde os filós são trabalhados, demonstrando conceitos que podem ser novos ou já estudados. Como se trata de um micro-vídeo, com apenas 14min 25 seg, ele permite atividades complementares para serem utilizadas no tempo de aula. Serve também como exemplo de trabalho para ser feito pelos próprios alunos. A sinopse do filme conta a estória dos alunos André e Gabi, que acham reprodução de peixes um tema muito complicado e difícil, afinal de contas “eles não vivem dentro d’ água”, mas eles precisam aprender tudo para fazerem a prova de Biologia. O que André não esperava, era que um sonho revelador o colocasse dentro d’água e mostrasse as incríveis e românticas estórias, dele e de sua amiga Gabi, mas como peixes! Drama, ação, ficção e romance, tudo em um só filme.

**ELABORAÇÃO DE LIVRETO ANIMAL: A DESCONSTRUÇÃO E A
CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE OS VERTEBRADOS**

Drayna Versone de Sousa,

Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM

PIBID-CAPES

ninaversone@hotmail.com

Eliziane Veríssimo,

Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM

PIBID-CAPES

ellisverissimo@hotmail.com

A utilização do material didático na construção do conhecimento alicerça e torna concreto aquilo que deseja ensinar aos alunos. Sob essa perspectiva, planejou-se a construção de um livreto onde os alunos participantes desenharam um animal vertebrado de cada táxon de sua escolha e elencaram as principais informações de cada grupo. Com essa atividade puderam fixar o conhecimento obtido nas aulas regulares, compartilhar com os demais colegas e ainda levantar questões que são consideradas polêmicas no mundo animal, como por exemplo, “*Quem surgiu primeiro, o ovo ou a galinha?*”. O trabalho foi realizado com recursos do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), desenvolvido na Escola Estadual Professora Corina de Oliveira, na cidade de Uberaba-MG, pelos alunos de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Tratou-se de intervenções feitas pelos acadêmicos, em parceria com professores e alunos da escola com o objetivo de explorar os conhecimentos prévios que os alunos possuíam e posteriormente desconstruir as ideias errôneas e fundamentar o conhecimento a eles repassado. A atividade despertou a participação dos alunos, uma vez que o material de estudo foi de autoria de cada participante e ainda, a construção do material didático permitiu a busca por novos conhecimentos. Ainda, os alunos demonstraram-se entusiasmados, pois tiveram a oportunidade de compartilhar com os demais colegas, professores e familiares um livro de sua autoria.

**JOGO DA MEMÓRIA COMO MATERIAL LÚDICO PARA O ESTIMULO E APOIO
AO APRENDIZADO INFORMAL**

Édria Aparecida Ferreira

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Bolsa de apoio/ PIBEX-UFRJ;
edriaferreira@hotmail.com

Scheilla Araujo da Cruz

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Bolsa de apoio/ PIBEX-UFRJ;
scheillaraujo@ig.com.br

Thales Ornellas Correa de Oliveira

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Bolsa de apoio/ PIBEX-UFRJ;
thalesornellas@ufrj.br

Sabrina Marins Pinto

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Bolsa de apoio/ PIBEX-UFRJ;
sabrinamarins.smp@hotmail.com

Thaís Cadena de Almeida

Universidade Federal do Rio de Janeiro
thaiscadena@ymail.com

Isabella de Oliveira Neves

Fundação Oswaldo Cruz
Isabella.neves@yahoo.com.br

Dalila dos Santos Cerqueira Pinto

Escola de Belas Artes; Universidade Federal do Rio de Janeiro
dalisan@superig.com.br

Lycia de Brito Gitirana

Laboratório de Histologia animal e Comparada, Universidade Federal do Rio de Janeiro
lyciabg@gmail.com

As atividades lúdicas são cada vez mais reconhecidas como uma estratégia didática utilizada na fixação e/ou construção do conteúdo programático, importante para consolidação de conhecimentos importantes no eixo ensino-aprendizagem. Estratégias que importam na dinamização do ensino como forma de desenvolver práticas que auxiliem no processo de socialização entre alunos e desses com professores são desafios atuais por romper com os padrões tradicionais de ensino. Não se sabe ao certo quando e onde surgiu o jogo da memória, mas representa uma forma divertida que estimula os processos de retenção e manutenção de informações captadas recentemente e encaminhadas para o cérebro. Utilizando o padrão existente, adaptamos o jogo com a finalidade de construir conhecimento sobre a diversidade faunística brasileira, incluindo informações sobre seus hábitos e biologia. Essa nova adaptação é composta por dois tipos de cartas, uma com a imagem de animais da fauna e sua

respectiva carta com informações sobre seus aspectos biológicos. Como esta modalidade de jogo não requer conhecimentos prévios sobre a temática em questão, o jogo da memória da biodiversidade poderá ser aplicado tanto antes como após o desenvolvimento do conteúdo. Com esse jogo lúdico procura-se estimular o estudante pelo aprendizado, além de incentivar a discussão sobre a problemática atual sobre a biodiversidade no contexto da preservação ambiental.

**ELABORAÇÃO DE MODELO DE SISTEMA URINÁRIO COM FOCO EM
SUSTENTABILIDADE**

¹Fernanda Amigo P.da Silva
UFRRJ
fe.amigo@bol.com.br

¹Aline Donato de O. Trancoso
UFRRJ
alinnedonato@gmail.com

O material didático tem um papel fundamental para a construção do conhecimento a partir de observação. Este trabalho foi realizado com uma metodologia aplicável sem custo financeiro na Escola Municipalizada Pastor Gerson, Seropédica- RJ, com as turmas de 7º ano. O objetivo desta atividade foi de ensino e fixação do sistema urinário despertando também o interesse destes jovens no cuidado com o meio ambiente. Através da confecção do modelo, com o apoio dos professores de Ciências e da diretoria da Escola, nós bolsistas do PIBID de Ciências Biológicas- Biologia Animal, alertamos para a importância em reciclagem de materiais e abordamos o tema sustentabilidade mostrando que materiais retirados da própria natureza podem ser utilizados para desenvolver atividades sem necessidade de custos adicionais. O trabalho ao ser concluído teve resultados bastante positivos já que seu objetivo de ensinar e fixar foi alcançado e os alunos observaram com grande entusiasmo a importância da sustentabilidade, especialmente nos dias de hoje tendo em vista a atual escassez de recursos.

**A CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS
NAS ESCOLAS PARTICIPANTES DO PIBID-BIOLOGIA-UFTM**

Fernanda Velasco F. de Jesus
UFTM – PIBID-CAPES
(fernanda.velascof@hotmail.com)

Luciana Moreira Nascimento
UFTM – PIBID-CAPES
(luciana_foca@hotmail.com)

Simone Acrani
UFTM – PIBID-CAPES
(simoneacrani@dcb.uftm.edu.br)

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID, no decorrer de seus dois anos, teve como um de seus objetivos, a elaboração de *kits* didáticos para serem doados as escolas participantes do projeto. Contando com a participação de dez alunos bolsistas em uma escola da rede estadual de Uberaba-MG e com o supervisor do projeto, foi feito um levantamento das maiores dificuldades dos alunos quanto ao ensino de Biologia. A partir desses resultados, os bolsistas elaboraram os kits didáticos dos conteúdos específicos, considerados como “mais difícil e abstrato”. O presente trabalho foi realizado na Escola Estadual Professora Corina de Oliveira, situada na mesma cidade. O período de um ano e meio, foi suficiente para traçar o grau de dificuldade dos alunos em geral. A realização dos trabalhos ocorreu com algumas dificuldades, pois não tivemos um compromisso pleno dos alunos. Os encontros foram marcados semanalmente e, contando algumas vezes, com a presença de apenas um ou dois alunos. Mesmo com todas as barreiras impostas pela escola, devido à própria estrutura como a falta de espaço, demos continuidade aos trabalhos. Cinco jogos foram elaborados – dois para o Ensino Médio (Jogo da Sexualidade e Tapão Biológico) e três para o Fundamental (Os sistemas do Corpo Humano, Pirâmide Alimentar e Detetive). Infelizmente, apenas dois jogos foram aplicados. Os outros serão aplicados na segunda etapa do Projeto, em outra escola.

COSTURANDO IDÉIAS SOBRE CÉLULAS

Flavia Venancio Silva

Professora Adjunta - FFP/ UERJ
flaviavenanciobr@yahoo.com.br

Sarah Domingues Fricks Ricardo

Licencianda em Ciências Biológicas
FFP/UERJ

Os alunos da disciplina de Biologia Celular, matriculados em duas turmas no primeiro semestre de 2012 da Faculdade de Formação de Professores da UERJ, construíram dez modelos tridimensionais de células com tecidos, miçangas, velcro, isopor, cola, tinta, E.V.A. e linhas. Esses modelos foram desenvolvidos seguindo critérios que consideraram os custos, a beleza, a durabilidade e a viabilidade para serem utilizados em oficinas sobre as estruturas celulares e suas relações integradas. Dentre esses modelos estão dois de célula animal (epitelial e nervosa), dois de levedura (*Sacharomyces cerevisiae*), dois de célula vegetal (epidérmica de folha), dois de protozoário (*Trypanosoma cruzi*) e dois de bactéria (*Lactobacillus acidophilus* e *Escherichia coli*). O custo dos modelos variou entre R\$ 5,00 e R\$ 20,00 e futuramente eles serão testados em oficinas com alunos de escolas públicas. Essa atividade foi uma estratégia que incentivou os licenciandos a pensarem como professores pesquisadores na busca de novas formas de ensinar citologia com atitudes proativas tanto na esfera individual quanto social. Os graduandos reconheceram que a construção desses modelos colaborou para sua formação profissional.

NOVO RECURSO PARA A PREPARAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO EM ENTOMOLOGIA

Françoise Nadir Poeys Albuquerque

Universidade Veiga de Almeida – UVA

fran.poeys@hotmail.com

Carlos Rodrigues de Moraes Neto

Departamento de Vertebrados, Museu Nacional – UFRJ

crmn.mn.ufrj@gmail.com

A utilização de recursos didáticos para exemplificar questionamentos acadêmicos é, sem sombra de dúvida, um grande auxílio ao professor em sala de aula. No ensino de entomologia, ciência que estuda os insetos, é um grande desafio exemplificar a grande diversidade de formas e caracteres contidos nesses animais. A maioria dos recursos didáticos na entomologia são frágeis como, por exemplo, caixas entomológicas e materiais preservados em via úmida. O uso de ilustrações em livros didáticos e acadêmicos são de grande valia na difusão educativa, mas estas não se equiparam ao objeto real e concreto. Para estudar as estruturas dos insetos, foram desenvolvidas técnicas de preservação, e o uso dessas técnicas possibilitam a construção de coleções científicas. Com uso de tais técnicas também é possível desenvolver coleções didáticas, onde o material preservado de tal forma pode ser utilizado em aula, permitindo aos discentes uma visualização mais detalhada do objeto de estudo, viabilizando sua manipulação, causando uma relação próxima entre discente – objeto de estudo. O grande desafio neste recurso didático é a durabilidade de peças entomológicas que devem resistir ao seu manuseio excessivo. Por isso que no presente trabalho descrevemos uma nova técnica para a produção de recurso didático que visa à durabilidade do material didático entomológico. A técnica consiste na preservação em via seca de peças entomológicas, estas são fixadas em uma mistura de álcool 70% e cânfora, posteriormente o material é seco em estufa e acondicionados em frascos de vidro vedados com tampa de cortiça. Os insetos são alfinetados na tampa do frasco, de forma a demonstrar suas estruturas anatômicas. No fundo do frasco é utilizado cera para que ocorra uma maior aderência do material preservativo, naftalina. Tal técnica tem se mostrado eficiente e a manipulação indireta do inseto corrobora para a sua durabilidade.

**JOGO DIDÁTICO “CONHECENDO O PANTANAL : UMA PROPOSTA PARA
O ENSINO DE ECOLOGIA.**

Carolina Suisso

(Aluna do Curso de Pós Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências – Instituto Federal do Rio de Janeiro –
suisso@ig.com.br)

Gláucia Gusmão

(Aluna do Curso de Pós Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências – Instituto Federal do Rio de Janeiro –
glaugusmao@hotmail.com)

Guido Bento

(Aluno do Curso de Pós Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências – Instituto Federal do Rio de Janeiro –
guido_bento@hotmail.com)

Marcela Fonseca

(Aluna do Curso de Pós Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências – Instituto Federal do Rio de Janeiro –
mar.apus@gmail.com)

Edson Santos W. Jr

(Professor do Curso de Especialização Lato Sensu em Ensino de Ciências – Instituto Federal do Rio de Janeiro)

A ideia da proposição de um jogo originou-se durante o desenvolvimento de atividades da disciplina “Oficina de Recursos Pedagógicos” oferecida a alunos da Especialização no Ensino de Ciências da IFRJ.

Os jogos didáticos são excelentes recursos para auxiliar os professores a desenvolverem seu trabalho com os educandos, pois são facilitadores do processo de ensino e aprendizagem e são instrumentos que introduzem propriedades do lúdico e da motivação (KOSLOSKY, 2000).

Segundo Souza e Nascimento Júnior (2005) jogos didáticos são um importante subsídio no ensino de ecologia e educação ambiental quando possuem perspectiva ambiental. Diante de tais dificuldades e visando as atuais questões ambientais, tivemos como proposta através de um jogo didático, contribuir para uma aprendizagem efetiva de conceitos como cadeia alimentar e espécie exótica, além de características de um bioma brasileiro, ressaltando sua importância.

O jogo “*Conhecendo o Pantanal*” tem por objetivo o conhecimento do referido Bioma brasileiro e o desenvolvimento e reafirmação de alguns conceitos ecológicos, principalmente o de cadeia alimentar, de forma divertida e motivadora. O jogo contém um tabuleiro, uma teia alimentar, cartas informativas e cartas do baralho. A dinâmica do jogo foi inspirada no popular “copo d’água” e planejada para que os alunos alcancem a vitória com seu conhecimento prévio e com o aprendizado adquirido pela leitura das cartas informativas (anexo). Ao professor cabe mediar dúvidas quanto às regras do jogo e dar um fechamento de acordo com o que foi produzido na partida, ficando ao seu critério o aprofundamento desta etapa.

A função didática do jogo “*Conhecendo o Pantanal*” é a construção e reafirmação de conhecimentos prévios em clima de alegria e prazer. Os jogos podem facilitar o processo ensino-aprendizagem e ao mesmo tempo serem divertidos e motivadores.

Anexo:

Regras do Jogo:

Componentes:

- 1 Tabuleiro "Bioma Pantanal"
- 1 Baralho "Seres Vivos do Pantanal" (16 cartas com ilustrações dos seres vivos do Pantanal e 1 carta com ilustração de uma espécie invasora)
- 19 Cartas informativas
- 12 Ilustrações de "setas" - Representação do fluxo energético
- 1 Gabarito "Teia Alimentar - Seres Vivos do Pantanal"
-

Participantes: 4 jogadores ou 4 grupos de jogadores e um mediador.

Jogo direcionado a alunos do 6º e 7º ano.

O objetivo central do jogo é que o aluno tenha em suas mãos quatro cartas de seres vivos, na qual exista uma relação entre eles, formando uma cadeia alimentar de quatro níveis tróficos (produtor, consumidor primário, consumidor secundário e consumidor terciário).

Como jogar:

- As *cartas do baralho* devem ser distribuídas entre os 4 jogadores/grupos de jogadores.

- As *cartas informativas* devem formar uma pilha ao centro do tabuleiro.

- O jogador que tiver em suas mãos cinco cartas iniciará a rodada. Ele deve conferir suas cartas ficando com as mais favoráveis para construção de uma cadeia alimentar e repassar apenas uma carta para o jogador que estiver ao seu lado no sentido horário.

- Toda vez que uma carta do baralho for passada para outro jogador, esse jogador que recebeu a carta deverá retirar uma *carta informativa* da pilha de cartas e ler suas informações para todos os participantes. Essas informações contidas nas cartas serão importantes dicas para construção de suas cadeias alimentares.

- O próximo jogador depois de conferir qual carta não servirá para construção de uma cadeia alimentar deverá repassar uma carta para o próximo jogador, que deverá pegar também uma *carta informativa* da pilha de cartas dicas e ler em voz alta para o grupo. E assim segue o jogo.

- Quando um jogador perceber que conseguiu construir uma cadeia alimentar, ele deve baixar essas cartas no local específico do tabuleiro e adicionar as setas de acordo com o fluxo energético.



PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GENÉTICA: “DO GENE A GENTE”

Glaucia Gusmão

(Aluna do Curso de Pós Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências Instituto Federal do Rio de Janeiro –
glaugusmao@hotmail.com)

Gabriele Liaño

(Aluna do Mestrado em Ecologia – Universidade Federal do Rio de Janeiro
gabriele_liano@yahoo.com.br)

André Torres

(Aluno do Mestrado em Biologia Computacional e sistemas – FIOCRUZ
andretorresrj@gmail.com)

Bruno Terra

(Aluno do Curso de Pós Graduação *Lato Sensu* em Neurociências Pedadógicas – A vez do mestre, Cândido
Mendes
bruno_terra18@yahoo.com.br)

Camila Lopes

(Aluna do Mestrado em Biologia Parasitária – FIOCRUZ
camilaml@yahoo.com.br)

Carla Mendes Maciel

(Setor Curricular de Ciências Biológicas - CAP – UFRJ)

A temática Genética vem sendo apontada como problemática no processo de ensino de e aprendizagem, uma vez que seus tópicos apresentam-se de forma fragmentada e desatualizada e, por vezes, descontextualizados (GOLDBACH, 2011). Em nossa vivência escolar, incluindo a graduação, convivemos com a diferenciação entre genética molecular e Mendeliana, o que dificulta a associação entre os mecanismos celulares e as probabilidades calculadas pelas Leis de Mendel.

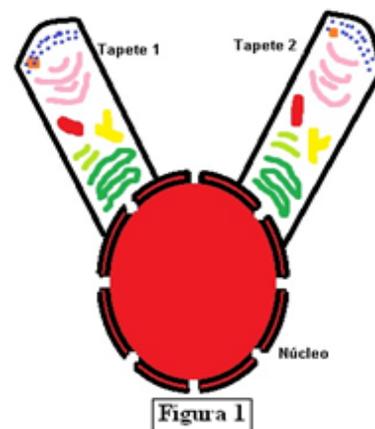
Na tentativa de minimizar tais dificuldades, foi produzido o material didático proposto nesse trabalho que integra os conceitos de citologia e genética, desde o DNA até a expressão gênica, possibilitando uma interação efetiva dos alunos com o tema abordado. O objetivo é de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, como uma alternativa “para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem” (GOMES & FRIEDRICH, 2001).

O jogo “Do gene a gente”¹ é destinado a alunos do ensino médio e é indicado que seja ministrado preferencialmente após as aulas teóricas referentes ao ensino de Citologia e Genética (regras em anexo). É importante que o jogo seja aplicado por um mediador para conduzir as discussões pertinentes à temática, sendo necessário também um número mínimo de sete alunos, pois cada um representa um componente do jogo, embora seja ideal trabalhar com 14 alunos na formação de dois grupos de sete, sendo um grupo para cada “raia” do jogo. O tabuleiro deste jogo é formado por três tapetes sendo um redondo e dois retangulares, além disso, é importante ressaltar a necessidade do professor dispor de espaço suficiente para aplicá-lo (figura 1).

¹ O jogo didático “Do gene a gente” foi desenvolvido durante a Prática de Ensino do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Propomos utilização de um jogo, pois acreditamos que este material estimula a participação dos alunos, além de serem facilitadores do processo de ensino e aprendizagem e instrumentos que introduzem propriedades do lúdico e da motivação (KOSLOSKY, 2000).

Anexo:



Regras do Jogo



DO GENE A GENTE

Tema: Citologia e Genética.

Objetivo: observar como se expressam as características dos indivíduos, desde o genótipo a até a síntese da proteína e sua expressão.

Público alvo: alunos do 1º ao 3º ano do ensino médio (este jogo deve ser utilizado preferencialmente após as aulas teóricas referentes ao tema).

Participantes: 14 alunos (no mínimo) e um mediador (professor).



Componentes do jogo:

2	Tapetes do citoplasma
1	Caixa do jogo
1	Caderno de regras do jogo
1	Tabela de significado dos alelos
1	Tabela de aminoácidos
8	Cartões de sequências de DNA
80	Cartões pergunta
6	Cordas
110	Nucleotídeos
30	Aminoácidos
4	Caixas de sequências de DNA
10	Caixas para os nucleotídeos
2	Caixas para aminoácidos
2	Placas para montar o genótipo
2	Placas de RNA polimerase
2	Placas de ribossomo
2	Placas de RNA transportador
1	Placa de metal
1	Imã de rosto
2	Imãs de cor de olho
2	Imãs de cor de cabelo
1	Tapete do núcleo
2	Tapetes do citoplasma

Como jogar:

Os tapetes devem ser organizados de modo que o núcleo fique em uma posição central, com os tapetes que correspondem a uma parte do citoplasma saindo a partir dele (figura 1). Os alunos deverão ser divididos em dois grupos de 7 alunos cada.

Antes do jogo, o mediador deve apresentar aos alunos um casal que está esperando um filho e mostrar as características parentais: "João e Maria estão esperando um filho. Maria tem cabelos loiros e olhos pretos. João tem cabelos castanhos e olhos azuis. Eles gostariam de saber como será o seu bebê. Mais parecido com o pai ou com a mãe?".

Cada grupo deve se posicionar ao lado de um tapete do citoplasma.

Os grupos sortearão entre si qual a característica que cada um irá montar (cor do olho ou cor do cabelo). Uma vez definida a característica, cada grupo deverá retirar da caixa do jogo o material referente à sua característica (cordas, caixas de nucleotídeos, etc).

Ao longo do jogo, eles não saberão que característica está sendo traduzida por eles, pois ao final haverá uma lista com a sequência de aminoácidos (a qual os jogadores deverão identificar através de uma lista de fenótipos fornecida no jogo) e eles deverão saber identificá-la num **Rox da sentenças e posteriormente descobrir a característica.**

Os alunos serão aqui divididos em A, B, C, D, E, F e G, para melhor entendimento da dinâmica do jogo.

O grupo deverá definir quem será cada "peça" do jogo, e cada um deverá colocar o componente correspondente, como segue:

Aluno A: DNA	placa de sequências e corda "DNA codificante".
Aluno B: irá auxiliar a montagem do DNA	
Aluno C: RNA mensageiro	corda "RNA mensageiro".
Aluno D: RNA polimerase	placa "RNA polimerase".
Aluno E: Ribossomo	placa "ribossomo".
Aluno F: Proteína	corda "proteína".
Aluno G: RNA transportador	placa "RNA transportador".

o jogador E deve solicitar que o jogador G traga até ele o aminoácido correspondente a trinca em questão. O mediador deve chamar atenção dos jogadores para o fato de que cada aminoácido possui um RNA transportador correspondente, apesar disso não está sendo mostrado no jogo.

		2.ª BASE				
		U	C	A	G	
1.ª BASE	U	UUU - Fenilalanina (Phe) UUC - Fenilalanina (Phe) UUA - Leucina (Leu) UUG - Leucina (Leu)	UCU - Serina (Ser) UCC - Serina (Ser) UCA - Serina (Ser) UCG - Serina (Ser)	UAU - Treonina (Thr) UAC - Treonina (Thr) UAU - Treonina (Thr) UAG - Código de finalização UAG - Código de finalização	UGU - Cisteína (Cys) UGC - Cisteína (Cys) UGA - Código de finalização UGG - Código de finalização UGG - Código de finalização UGG - Código de finalização	U C A G
	C	CUU - Leucina (Leu) CUC - Leucina (Leu) CUA - Leucina (Leu) CUG - Leucina (Leu)	CCU - Prolina (Pro) CCC - Prolina (Pro) CCA - Prolina (Pro) CCG - Prolina (Pro)	CAU - Histidina (His) CAG - Histidina (His) CAA - Glutamina (Gln) CAG - Glutamina (Gln)	CGU - Arginina (Arg) CGC - Arginina (Arg) CGA - Arginina (Arg) CGG - Arginina (Arg)	U C A G
	A	AUU - Isoleucina (Ile) AUC - Isoleucina (Ile) AUA - Isoleucina (Ile) AUG - Metionina (Met) - código de iniciação	ACU - Treonina (Thr) ACC - Treonina (Thr) ACA - Treonina (Thr) ACG - Treonina (Thr)	AUU - Arganina (Arg) AAC - Arganina (Arg) AAA - Lisina (Lys) AAG - Lisina (Lys)	AUU - Serina (Ser) AUC - Serina (Ser) AUA - Serina (Ser) AUG - Arginina (Arg)	U C A G
G	GUU - Valina (Val) GUC - Valina (Val) GUA - Valina (Val) GUG - Valina (Val)	GGU - Alanina (Ala) GGC - Alanina (Ala) GGA - Alanina (Ala) GGG - Alanina (Ala)	GAU - Ácido aspártico (Asp) GAC - Ácido aspártico (Asp) GAA - Ácido glutâmico (Glu) GAG - Ácido glutâmico (Glu)	GUU - Glicina (Gly) GUC - Glicina (Gly) GUA - Glicina (Gly) GUG - Glicina (Gly)	U C A G	

1º Passo: Dois alunos (um de cada grupo) terão que sortear as sequências que correspondem à probabilidade de 3:1. A fim de montar o genótipo da criança, um filamento de DNA de dupla hélice, contendo a sequência codificante do gene, será sorteado da caixa do pai (azul) e uma da caixa da mãe (vermelha).

2º Passo: O grupo deverá responder a uma pergunta geral sobre biologia celular para efetivamente iniciar o jogo.

Resposta certa: Os Jogadores A e B seguem para o 3º passo e vão para o núcleo.

Resposta errada: Jogador permanece uma rodada sem jogar.

3º Passo: As duas sequências deverão ser colocadas na placa de sequências de DNA e penduradas do pescoço do aluno A. O aluno A deve estar identificado com a corda "DNA codificante". O aluno B irá montar, baseado na sequência sorteada, as fitas de DNA do pai e da mãe na corda pendurada no pescoço do aluno A.

4º Passo: O grupo deverá responder uma pergunta sobre transcrição.

Resposta certa: Os jogadores seguem para o 5º passo.

Resposta errada: O jogador permanece uma rodada sem jogar.

5º Passo: Os jogadores C (RNA mensageiro) e D (RNA polimerase) entram no núcleo, devidamente identificados (corda e placa, respectivamente). O jogador D irá montar a sequência do RNA mensageiro na corda do jogador C.

6º Passo: Para seguir para a próxima etapa os jogadores do grupo devem responder a uma nova pergunta referente ao próximo passo (tradução).

Resposta certa: Jogador segue para o 6º passo.

Resposta errada: Jogador permanece uma rodada sem jogar.

7º Passo: O jogador C vai para o retículo endoplasmático rugoso, onde estão os jogadores E, F (ribossomo e proteína). O jogador E (ribossomo) deverá identificar cada trinca (com ajuda da tabela de aminoácidos) na fita do jogador C (RNA mensageiro) e montar as sequências de aminoácidos na fita do jogador F (proteína) com ajuda do jogador G (RNA transportador). Ao identificar a sequência,

8º Passo: Pergunta sobre citoesqueleto/transporte celular.

Resposta certa: Proteína sintetizada é enviada para fora da célula - segue para o 8º passo.

Resposta errada: O jogador permanece uma rodada sem jogar

9º Passo: O jogador F (proteína) irá montar o indivíduo final. Com ajuda da tabela de identificação dos alelos o grupo deve pegar a figura que representa o olho ou o cabelo da cor correta e anexar no modelo e identificar a relação de dominância que o alelo tem sobre o fenótipo do indivíduo.

**PLANTAS EXÓTICAS NO BRASIL: CONFEÇÃO DE LIVRO PARADIDÁTICO
PARA O ENSINO DE BOTÂNICA**

Ícaro de Morais Monteiro

Bolsista do PIBID/CAPES,
Discente do Curso de Ciências Biológicas da UFRRJ
(icaro.ufrj@gmail.com)

Lilian de Andrade Brito

Bolsista de Apoio Técnico-Acadêmico Jardim Botânico,
Discente do Curso de Ciências Biológicas da UFRRJ
(liliandeandradebrito@gmail.com.br)

Maria Veronica L. Pereira Moura

Docente do Departamento de Botânica da UFRRJ
(veronic@ufrj.br)

A formação de profissionais da educação nas Instituições de Ensino vem sendo continuamente aperfeiçoada. Para isso são criadas diversas formas de motivar os estudantes em seu processo de aprendizado. Como exemplo podemos citar a produção dos catálogos e livros paradidáticos. O objetivo deste trabalho foi a confecção de um livreto ilustrado intitulado “De Onde é? - Plantas exóticas no Brasil: história, usos e curiosidades”, o qual aborda o tema plantas exóticas, isto é, plantas que não pertencem à flora nativa do Brasil, sendo provenientes de outros países, mas que estão presentes no cotidiano da população brasileira. O livro foi desenvolvido durante a realização das atividades acadêmicas do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão I (NEPE I), componente curricular do Curso de Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas (UFRRJ), no período de fevereiro a julho de 2011. Foi realizado um levantamento bibliográfico e a seleção de informações referentes a morfologia, origem, história, usos e curiosidades de 23 plantas exóticas comumente encontradas na maior parte do País. O livreto apresenta um índice, uma introdução e a apresentação das plantas com suas informações. Optou-se em organizar as plantas de modo que cada uma ocupasse uma página, seguindo a ordem alfabética do nome popular. Para ilustrar foi feito um registro fotográfico de cada espécie além de um mapa com o provável caminho que cada planta percorreu desde seu local de origem até chegar ao nosso País. Buscou-se aproximar o ensino de botânica com a história, a geografia e a cultura popular, criando assim um diálogo interdisciplinar entre essas áreas. Escrito em linguagem simples e acessível a qualquer parcela da população, este livro destina-se a estudantes e a quem se interessar pelo assunto. Acreditamos que o presente trabalho possa explicitar a importância dos livros e catálogos paradidáticos para melhor construção de conhecimento pelos alunos e a divulgação de informação ao público em geral.

ABORDANDO A CONSTITUIÇÃO BIOQUÍMICA DAS CÉLULAS NO ENSINO MÉDIO

Ingrid Valadares Carmona

CEDERJ/UFRJ

ingrid_valadares@hotmail.com

Guilherme Inocêncio Matos

Coordenação de Biologia - CEFET/RJ

guilhermeinocenciomatos@yahoo.com.br

A Bioquímica é a ciência que estuda a composição química e as reações metabólicas dos seres vivos. Seu estudo é abordado em diferentes conteúdos da Biologia do Ensino Médio, tradicionalmente no primeiro ano, com enfoque na identificação de biomoléculas nos alimentos (como nutrientes), não privilegiando, em geral, o estabelecimento da relação entre as biomoléculas e a composição química da célula. Essa abordagem também se repete nas atividades práticas disponíveis nos livros e na maioria dos protocolos sugeridos na literatura. Estas, em sua maioria, são elaboradas de forma que o professor tenha um papel ativo e os alunos são observadores da sua realização, com resultados previamente formulados, não fomentando a construção de novas descobertas. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um roteiro de atividade prática que abordasse a constituição bioquímica da célula, com foco nas macromoléculas. Além disso, os experimentos propostos buscam promover a participação ativa dos alunos e o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao trabalho científico. Para tal, inicialmente foram feitas análises de conteúdos e práticas em seis livros didáticos pertencentes ao catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM) e em protocolos disponíveis na internet. Foram selecionados roteiros que apresentavam informações completas para realização e adequados aos objetivos propostos pelo presente trabalho. Em seguida, foram efetuados testes dos mesmos promovendo adequações necessárias e confeccionando o roteiro final de atividade. Este seguiu o seguinte formato: uma breve introdução abordando uma caracterização geral das diversas biomoléculas, seguido dos objetivos, uma lista de materiais e equipamentos, os procedimentos da prática, uma área para a exposição dos resultados e uma breve discussão orientada por perguntas. A avaliação do alcance dos objetivos propostos será realizada em breve, através da aplicação da atividade com um pequeno grupo de alunos voluntários, em atividade extraclasse.

MATERAIS EDUCATIVOS: MAQUETE SOBRE O COSTÃO ROCHOSO

Ingrid Ferreira do Nascimento

UFRJ

ingfn@hotmail.com

Deia Maria Ferreira

UFRJ

deia@biologia.ufrj.br

O costão rochoso é um ambiente costeiro formado por rochas que é situado na transição entre os meios terrestre e aquático, onde a maioria dos organismos que o habitam são marinhos. Apesar de ser muito comum no litoral brasileiro, pouco se fala sobre ele em livros didáticos. Por abrigar uma grande diversidade animal e vegetal e por ser frequentemente visitado por banhistas é um ambiente rico para o ensino de ecologia, onde muitas teorias podem ser debatidas. O objetivo deste trabalho é divulgar o conhecimento gerado por pesquisadores da UFRJ e de outras frentes de pesquisa sobre os ecossistemas litorâneos do Rio de Janeiro, consultando artigos científicos além de visitas ao Costão da Praia de Cavaleiros, Macaé, RJ para observação e registro de imagens. Para isso, foi desenvolvida uma maquete que simula a realidade e esta em especial pode favorecer a compreensão do funcionamento das marés e a consequente distribuição de organismos. Esta foi feita com tecido pintado simulando a textura de pedra sobre uma placa de metal. Para representar os seres vivos foram utilizados animais e vegetais feitos em massa de biscuit ou com *Windows gel*, além de utilizar conchas de alguns gastrópodes. Em todos os seres foram colocados imãs para que assim possam ser manipulados e distribuídos pelos alunos de acordo com seu lugar neste ambiente. Também foi utilizado um tecido simulando diferentes marés para se possa compreender a importância e os riscos dos mecanismos ambientais sobre cada organismo. Este material pode ser usada como material complementar tanto para atividades de aulas práticas de campo quanto aulas teóricas, assim como sua apresentação em feiras e semanas de divulgação científica. Além disso, é um importante instrumento para o ensino de ecologia e de ciências, principalmente sobre esse ambiente que é pouco abordado nesse contexto educacional.

**JOGO DIDÁTICO “CONHECENDO OS VEGETAIS”: UMA REVISÃO SOBRE O
REINO PLANTAE.**

Jenifer Souza

(IB/UFRJ)

jenifersouza.bio@gmail.com

Juliane Siqueira Francisco

(IB/UFRJ)

juliane.sf@gmail.com

Désirée Oliveira Souza de Figueiredo

(IB/UFRJ)

desiree.osf@gmail.com

Marcelle Santos de Araujo

(IB/UFRJ)

marcellearaujobio@gmail.com

Cláudia L. Piccinini

(FE/UFRJ)

clpiccinini@gmail.com

O jogo “Conhecendo os Vegetais” promove uma revisão sobre o Reino Plantae, para tal consiste em um tabuleiro de tamanho A0 (1189 x 841 mm) com um percurso que rodeia uma árvore complementada com esquemas e fotografias que destacam as estruturas funcionais do vegetal. Os peões são cones de linha, o dado é feito de E.V.A e possui cartas impressas em ¼ de folha A4, num total de 60 cartas de perguntas e 20 cartas de sorte e revés com ações benéficas (sorte) ou maléficas (revés) ao meio ambiente. Para facilitar na identificação das partes relacionadas a cada pergunta foi utilizado um esquema de cores correspondente entre as perguntas do tabuleiro e a cartas impressas. Por exemplo, as perguntas das casas que passavam pela raiz e pelo caule eram marrons e sempre referentes à classificação, anatomia e fisiologia de raízes e caules. As perguntas verdes eram referentes à fotossíntese e as folhas, as amarelas aos frutos e dispersão e as vermelhas sobre flores e polinização. Além da discussão sobre os conceitos botânicos este jogo também contempla alguns conceitos ecológicos. Este jogo foi planejado para ser jogado em grupo, por isso foi impresso em tamanho grande, ele visa, além da revisão, permitir uma atividade lúdica, instrucional e que promova a socialização e cooperação entre os alunos. As cartas devem ser lidas pelos próprios estudantes, de forma a colaborar também com a leitura dos mesmos. É essencial que haja um mediador para colaborar no andamento do jogo, pois a cada resposta, certa ou errada deve-se fazer uma complementação do assunto, buscando sempre estimular os alunos a perguntarem, discutirem e tirarem suas dúvidas.

**UM CAMINHO LÚDICO DE CONSCIÊNCIA ECOLÓGICA COMO
ESTRATÉGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

Juliana Carriço Beltrami

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Bolsa de apoio/ PIBEX-UFRJ; ju_beltrami@hotmail.com

Sebastião Soares Junior

Universidade Federal do Rio de Janeiro
juniorsoares07@hotmail.com

Thaís Cadena de Almeida

Universidade Federal do Rio de Janeiro
thaiscadena@ymail.com

Caio Franco da Gama

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Bolsa de apoio/ PIBEX-UFRJ
francocaiofranco@gmail.com

Stephanie Brandão

Universidade Federal do Rio de Janeiro
stephaniebrandão@ymail.com

Lycia de Brito Gitirana

Universidade Federal do Rio de Janeiro
lyciabg@gmail.com

Dalila dos Santos Cerqueira Pinto

Universidade Federal do Rio de Janeiro
dalisan@superig.com.br

O lúdico representa uma importante ferramenta no eixo ensino-aprendizagem de crianças e jovens, por estimular a compreensão de temas atuais, como conservação ambiental e sustentabilidade. Atividades lúdicas podem também ser empregadas como uma forma de propiciar a percepção da importância do cidadão na preservação ambiental. O trabalho tem como foco atingir o público do ensino fundamental, abordando aspectos do processo da utilização ineficaz dos recursos naturais em consequência da urbanização sem planejamento, causando danos ao meio. Para tal utiliza-se um jogo de tabuleiro diferenciado com perguntas e respostas. Esse jogo apresenta ilustrações sobre diferentes habitats, desenhadas com tinta acrílica sobre um pano do tipo algodão cru (120 x 80 cm). Nesse jogo, os estudantes são divididos em quatro grupos, de forma a propiciar a interação social entre eles, sendo o grupo representado por um jogador. Durante a execução do jogo, através de utilização de peças do tipo pino, os jogadores percorrem um “caminho”, o qual atravessa diversos ambientes, iniciando por uma área representativa de uma floresta conservada. Na sequência, o jogador passa por área com intensa atividade agropecuária, se deparando com espaços de desmatamentos e de urbanização. Com desenvolver do jogo é esperado que surjam questionamentos, a partir dos quais os alunos são sensibilizados por ações de sustentabilidade. A idéia é a promoção de um ensino de Ciências pautado em bases ecológicas.

**CRIANDO ESTRATÉGIAS DE APRENDIZEM EM
BOTÂNICA: JOGO SUPER TRUNFO**

Kamila Ap. Mariconi Gonçalves

UFTM – PIBID-CAPES

kamilabiouftm@gmail.com

Letícia A. Alves

UFTM – PIBID-CAPES

leticia.a.lemes@hotmail.com

Anésia Marina S. Santos

EEST – PIBID-CAPES

amarina.bio@gmail.com

Simone Acrani

UFTM – PIBID-CAPES

simoneacrani@decb.uftm.edu.br

A Botânica é uma área da biologia que estuda as plantas. Inclui a Sistemática Vegetal que analisa a diversidade vegetal com base na variação morfológica e nas relações evolutivas, produzindo um sistema de classificação, o qual permite estabelecer uma identificação ideal para as espécies vegetais. Tendo em vista a importância dos modelos didáticos e do lúdico para o ensino de biologia, o objetivo do trabalho foi elaborar um jogo de cartas que tornasse o aprendizado de botânica atrativo e dinâmico. Antes de iniciar a construção do jogo, os alunos tiveram acesso ao conteúdo teórico dos quatro grupos de plantas (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas), assim como as principais diferenças entre elas. Em seguida, com a ajuda das monitoras do PIBID-BIOLOGIA-UFTM os alunos analisaram algumas árvores da escola que comporiam o jogo e, realizaram várias pesquisas para determinar as características de cada uma delas como: altura, diâmetro do tronco, características das folhas e flores, família e outros. A partir dessas informações, as cartas foram criadas e as regras do jogo determinadas. As cartas foram construídas e o trabalho foi apresentado na Feira de Ciências da escola. Assim, concluímos que a confecção do jogo foi importante para a construção do conhecimento dos alunos na disciplina de Botânica, além de facilitar a interação entre a Universidade e a escola.

**“JOGO DA MEMÓRIA DAS INTERAÇÕES ECOLÓGICAS” – UMA
ABORADAGEM LÚDICA SOBRE O ENSINO DE ECOLOGIA.**

Larissa Tebaldi dos Reis

IFRJ-Pinheiral

larissa.tebaldi@ifrj.edu.br

É notório que uma das melhores formas de aprender é brincando, interagindo socialmente, vivendo novas experiências, estimulando vários sentidos para a recepção e processamento das informações. No entanto, no contexto escolar, muitas vezes o processo ensino-aprendizagem se apresenta repetidamente como forma de aula expositiva, que pode não tornar a aprendizagem significativa para muitos alunos. Assim, a produção de jogos visa alicerçar determinados conceitos de ecologia no cognitivo dos alunos explorando sua criatividade e proatividade em buscar informações para a produção do mesmo. O jogo foi confeccionado por alunos do 3º ano do Ensino Médio orientados pela professora da turma em oficina voltada para confecção de jogos em Ecologia. Esses alunos realizaram o levantamento bibliográfico sobre o tema e de ideias para produção do material, idealizaram o jogo, formularam as regras, testaram sua aplicabilidade e confeccionaram o produto final, depois da correção de possíveis erros conceituais. O material produzido intitulado: “Jogo da Memória das Interações Ecológicas” aborda as principais relações ecológicas entre seres vivos. O objetivo do jogo é formar o maior número de pares de cartas de espécimes que tenham alguma das interações presentes no jogo, a serem sorteadas por uma roleta antes de cada rodada. O jogo, além de servir de ferramenta pedagógica na sua elaboração e confecção, também pode ter importante contribuição no processo de ensino-aprendizagem reforçando conceitos de forma lúdica e interativa em sala de aula, visto que, o trabalho busca suprir condições primordiais para a aprendizagem significativa: motivar o estudante a aprender por meio da ação, desafio e estimulação da curiosidade.

“UM PASSEIO PELA ANTÁRTICA”: JOGO DESENVOLVIDO PELO INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA ANTÁRTICO DE PESQUISAS AMBIENTAIS (INCT_APA)

Rômulo Loureiro Casciano
CNPq/ AT

Francine Nascimento Quintão Costa
PIBEX/UFRJ

Leilane Fasollo de Azevedo
CNPq/ Balcão

Orientação: **Yocie Yoneshigue e Deia Maria Ferreira**

Por meio do INCT-APA, Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Antártico de Pesquisas Ambientais, o Brasil atua no continente antártico desenvolvendo pesquisas tanto no ambiente marinho como também na atmosfera da região e é um instituto comprometido com a preservação desse continente e com a divulgação da Antártica para a sociedade. O objetivo desse projeto é disponibilizar informações sobre esse continente para alunos da educação básica e público em geral, transcrevendo as novas descobertas de uma linguagem científica para uma linguagem de mais fácil entendimento. O trabalho desenvolvido por alunos de graduação dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e de Belas Artes foi a criação de um jogo de tabuleiro gigante tendo como nome “Um passeio pela Antártica”. O jogo consiste em um caminho dividido em lacunas de cores diferentes (amarelo, verde, rosa e azul) intercaladas e para cada cor existem cartas respectivas. Essas cartas, além de determinar o rumo do jogo, contem informações e curiosidades sobre interações entre organismos marinhos, sobre aves e mamíferos, sobre o continente gelado, além de aspectos da relação do homem com o ambiente antártico. Os jogadores são os próprios pinos e as quantidades de casas a andar são determinadas ao jogar o dado gigante que contem números de 1 a 6. A intenção do jogo é fazer com que crianças, adolescentes e jovens conheçam um pouco dos ecossistemas dessa região de forma divertida e dinâmica. O desenvolvimento de materiais educativos lúdicos é uma ferramenta quem vem sendo frequentemente utilizada para motivar e facilitar o processo de ensino e aprendizagem em ecologia.

JOGO “TWISTER DOS VERTEBRADOS” COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA EM AULAS DE CIÊNCIAS

Lígia Ramos dos Santos

UFES

ligia.amos.santos@gmail.com

Patrícia Oliveira Lacerda

UFES

patriciaolacerda@gmail.com

Lidiane Pignaton Agostini

UFES

lidianepignaton@gmail.com

Na busca por ferramentas de ensino para diversificar e tornar as aulas de ciências mais atraentes aos alunos, o trabalho com jogos didáticos é uma opção que pode ser utilizada para enriquecer as aulas e possibilitar a aprendizagem. O trabalho teve como objetivo a aplicação do jogo “Twister dos Vertebrados”, elaborado para a disciplina de ciências do sétimo ano. O jogo visa reforçar os conceitos aprendidos em aulas, através de uma prática dinâmica contextualizada no assunto ‘Zoologia de Vertebrados’, que aborda grupos de peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Além disso, tem como propósitos destacar as características gerais de cada classe, diferenciando-as e exemplificando-as, despertando o lúdico e o interesse pelo aprendizado. A criação do jogo “Twister dos Vertebrados” foi uma adaptação do jogo “Twister”. Nesse trabalho, foram fabricados dois tabuleiros de EVA: um para os meninos e outro para as meninas. Cada tabuleiro contém cinco colunas de círculos com imagens, representando cada classe, totalizando 35 círculos; uma roleta para sortear o membro, pé e mão, e classe; 150 cartas contendo perguntas e respostas, sendo 30 perguntas para cada classe. As regras do jogo são simples: um participante externo lê as perguntas e roda a roleta para outros quatro participantes jogarem e ganha quem acertar primeiro oito perguntas. Não pode encostar outra parte do corpo no tabuleiro a não ser a mão e o pé. O jogo foi aplicado em uma turma do sétimo ano de uma escola pública de Vitória-ES em 24 de novembro de 2011. Todos os alunos da turma se sentiram motivados a participar e demonstraram gostar muito do jogo. A prática do jogo foi bem aceita pela professora de Ciências e o jogo foi doado à escola. Através da prática do jogo “Twister dos Vertebrados”, constatou-se que jogos didáticos são importantes ferramentas para o ensino de ciências, pois além de promoverem a motivação e a aprendizagem, participam da construção do conhecimento do aluno em ciências.

CARTILHA: “SITES EDUCATIVOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS: SUGESTÕES E ORIENTAÇÕES PARA SELEÇÃO E AVALIAÇÃO DO USO NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS”

Liliana Cristina Pery
lilipery@gmail.com

Tânia Goldbach
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
tania.goldbach@ifrj.edu.br

Em tempos de novas relações em sala de aula, a potencialidade do uso dos sites no ensino de Ciências se destaca. Utilizá-los junto aos “nativos digitais” é integrar a cultura tecnologia extra-escolar ao processo de ensino e aprendizagem. Os *sites* educativos se constituem em ferramentas de elevado potencial pedagógico no desenvolvimento de conteúdos, pelas possibilidades do seu uso no ensino de Ciências. Entretanto, a seleção e uso destes sites devem ser criteriosos, para que de fato venham trazer contribuições para a prática pedagógica dos professores de Ciências das séries iniciais. Neste sentido, elaboramos uma cartilha com o objetivo de disponibilizar aos professores de Ciências uma listagem de *sites* de potencial utilização pedagógica no ensino de Ciências, a avaliação feita a respeito dos mesmos, assim como os critérios e indicadores elaborados adaptados das contribuições de Carvalho (2006) para avaliação e seleção destes sites. A estrutura da cartilha envolve: uma breve apresentação da cartilha, informando os objetivos principais; uma breve abordagem sobre o ensino de Ciências nas séries iniciais e o contexto tecnológico; a apresentação do quadro de categorias e indicadores para avaliação de sites educativos na área de Ciências Naturais para as séries iniciais, adaptado das contribuições de Carvalho (2006); a listagem de sites educativos com um breve resumo sobre a estrutura do site e a descrição do seu endereço eletrônico; a apresentação em forma de quadro-resumo da análise de sites educativos na área, relacionando o site com as categorias estabelecidas e indicando a avaliação final por categoria.

A UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS: UMA ABORDAGEM EM BOTÂNICA

Lilian de Andrade Brito

Bolsista de Apoio Técnico-Acadêmico Jardim Botânico, Discente do Curso de Ciências Biológicas da UFRRJ
(liliandeandradebrito@gmail.com.br)

Ícaro de Morais Monteiro

Bolsista do PIBID/CAPES
Discente do Curso de Ciências Biológicas da UFRRJ (icaro@ufrj.br)

Maria Veronica L. Pereira Moura

Docente do Departamento de Botânica da UFRRJ
(veronic@ufrj.br)

Muitos autores reconhecem a importância da utilização de modelos didáticos como ferramentas pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem no ensino das Ciências Biológicas. Neste contexto, o objetivo desse trabalho foi propor modelos, em três dimensões, simples e de fácil manuseio, utilizando-se materiais de baixo custo para servir como ferramenta no ensino de temas na área da botânica. Os modelos foram desenvolvidos durante a realização das atividades acadêmicas do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão II (NEPE II), componente curricular do Curso de Graduação em Ciências Biológicas (UFRRJ). Foram confeccionados modelos de uma flor e de grãos de pólen de Angiospermas com o intuito de tornar os assuntos mais atrativos. Para a confecção da flor foram utilizados basicamente: garrafas pet, gesso, canudos de plásticos, isopor, tintas, arames e barbante. Este modelo foi utilizado para facilitar a visualização do ensino das partes florais (cálice, corola, androceu e gineceu) e da reprodução das Angiospermas (polinização e fecundação). Para a confecção dos grãos de pólen foram usadas massa do tipo “biscuit” ou porcelana fria, esfera de isopor ou gesso, caneta, cola e tinta. O modelo teve como objetivos facilitar a visualização do mundo invisível do pólen, a sua morfologia, diversidades morfológicas e a importância do seu estudo para o homem e para o meio ambiente. Os modelos didáticos foram utilizados e testados durante a realização da oficina “O fantástico mundo invisível de um grão de pólen”, com os alunos do primeiro período do curso de graduação em Ciências Biológicas (UFRRJ), como parte da programação da Semana de Integração dos Calouros, visando despertar o interesse pelo mundo invisível da botânica. Espera-se que a criação destes modelos, e a sua utilização, facilite a prática docente e proporcione um maior aprendizado no ensino, mais especificamente na botânica, já que é um tema que não tem despertado muito interesse dos alunos e não é de fácil visualização.

A UTILIZAÇÃO DE MATERIAL LÚDICO NO ENSINO DE SEXUALIDADE PARA ALUNOS DO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

Luciana Moreira Nascimento

UFTM – PIBID-CAPES
(luciana_foca@hotmail.com)

Fernanda V. F. de Jesus

UFTM – PIBID-CAPES
(Fernanda.velascof@hotmail.com)

Simone Acrani

UFTM - PIBID-CAPES
(simoneacrani@dcb.uftm.edu.br)

Esse trabalho foi realizado visando a “Educação para a Sexualidade” nas escolas públicas, pois muitas vezes há uma dificuldade em se trabalhar essa temática, por não haver tempo ou até mesmo materiais necessários para algumas atividades práticas. Os discentes do curso de Ciências Biológicas da UFTM, participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) em Uberaba - MG realizaram um conjunto de atividades que facilitou o aprendizado dos alunos utilizando material lúdico idealizado e confeccionado por eles. O foco principal foi quebrar certos paradigmas existentes na temática sexualidade. As atividades tiveram início com oficinas semanais que evidenciaram as dificuldades dos alunos em falar sobre o tema. Discutimos valores humanos, tentando resgatar a auto-estima dos adolescentes, pois mesmo havendo o despertar da sexualidade na adolescência ainda não se tem maturidade completa para um discernimento das atitudes. As principais dificuldades apontadas pelos alunos estavam relacionadas aos métodos contraceptivos, doenças e ciclo menstrual. Percebemos então, a necessidade de apresentar os conceitos realizando uma exposição dialogada sobre alguns assuntos: valorização do nosso corpo; mudanças psicológicas e pressões sociais durante a puberdade; fisiologia dos sistemas reprodutores masculinos e femininos; gestação precoce; métodos contraceptivos; doenças sexualmente transmitidas e discussões sobre o tema sexo x sexualidade. Um jogo de tabuleiro contendo perguntas e respostas foi elaborado e aplicado. A resposta dos alunos a essa atividade foi surpreendente, Conseguimos suprir diversas dúvidas encontradas ao longo dos encontros e criar uma estratégia para que os alunos se expressassem. Os mesmos avaliaram a estratégia como eficiente para ser aplicado nas escolas. Os conteúdos das cartas abordavam o uso correto de contraceptivos, contágio de doenças e profilaxias.

PRODUÇÃO DE UM DVD PARA FORMAÇÃO DE TÉCNICOS EM HISTOLOGIA

Luzia Fátima Gonçalves Caputo¹

Pedro Paulo de Abreu Manso¹

Leonardo Perim²

Genilton José Vieira²

Barbara Cristina Euzebio Pereira Dias de Oliveira¹

Marcelo Pelajo Machado¹

1 - Laboratório de Patologia – Instituto Oswaldo Cruz / FIOCRUZ

2 - Serviço de Prod. e Tratamento de Imagens - Instituto Oswaldo Cruz / FIOCRUZ

Financiamento: FAPERJ, FIOCRUZ

lcaputo@ioc.fiocruz.br

ppmanso@ioc.fiocruz.br

O preparo de amostras para a realização de exames em laboratórios de anatomia patológica e histologia compreende um conjunto de técnicas chamado de histotecnologia. O diagnóstico histopatológico e a conduta terapêutica de algumas doenças, dependem diretamente da qualidade dos preparados histológicos. Estes procedimentos são executados por um profissional de nível médio, chamado histotécnico, cuja formação profissional se dá na bancada, ou seja, aprendendo com a prática, visto que a grande maioria dos cursos técnicos da área de saúde não contempla essa disciplina. A ausência de um padrão de formação pode promover a perpetuação de equívocos conceituais e metodológicos, os quais geram artefatos irreversíveis. Buscando minimizar este problema, bem como incentivar a divulgação destas técnicas em cursos profissionalizantes na área da saúde, produzimos um material audiovisual que apresenta de forma sistemática e conceitual as principais etapas da técnica histológica utilizadas na rotina dos serviços de anatomia patológica. O material didático, concebido e produzido sob formato de DVD é inédito e contém mais de 80 minutos de vídeo. Neste material, conceitos abstratos como os mecanismos de fixação, a base química das colorações, a forma correta de incluir vários tipos de tecidos, entre outros, foram cuidadosamente representados sob a forma de modelos e animações gráficas. Os procedimentos técnicos foram filmados em alta definição durante sua execução, ressaltando os conceitos que fundamentam as técnicas histológicas, apresentando dicas e ilustrando os artefatos mais comuns. Durante todo o trabalho foram contempladas as boas práticas de biossegurança e de gestão de resíduos pertinentes a cada etapa do procedimento histológico. Temos certeza que este DVD impactará na formação e aperfeiçoamento dos histotécnicos, bem como de outros profissionais da saúde, beneficiando os serviços de anatomia patológica de instituições públicas e privadas, acadêmicas ou de assistência.

JOGO ECO MEMÓRIA

Maria José da S. de O. Quirino

IFRJ/Campus Nilópolis
majosoliveira@yahoo.com.br

Adelto Cândido Grigório Patrício

IFRJ/Campus Nilópolis
adeltocandido@hotmail.com

Cristianni Antunes Leal

IFRJ/Campus Nilópolis
caleal1@gmail.com

Vânia Lucia de Oliveira

IFRJ/Campus Nilópolis
profa_vania@hotmail.com

Alexandre Lopes de Oliveira

IFRJ/Campus Nilópolis
alexandre.oliveira@ifrj.edu.br

O Ensino de Ciências, na escola, é importante para proporcionar aos discentes, acesso aos conhecimentos inerentes às ciências como: conhecimento científico, tecnológico, sobre meio ambiente/educação ambiental e saúde, por exemplo. No entanto, a disciplina de Ciências é considerada por muitos discentes como abstrata e memorística. Seu ensino tem sido livresco, por vezes descontextualizado, o que leva o aluno a decorar, sem compreender os conceitos e a aplicabilidade do que é estudado. Diante desta constatação é que o presente trabalho tem por objetivo apresentar um jogo e utilizar a ludicidade como estratégia didática para uma aproximação natural destes alunos a um dos temas das Ciências: Meio Ambiente (MA)/Educação Ambiental (EA). Entendemos que é indiscutível, a necessidade de se trabalhar MA/EA nas escolas. A temática ambiental é um dos temas transversais e, por este motivo, deveria ser trabalhada perpassando por todas as disciplinas do currículo. Poderia até ser realizada de forma interdisciplinar. No entanto, em nossa vivência escolar como professores regentes no Estado do Rio de Janeiro, percebemos que isto não acontece. Diante do exposto é que o jogo Eco Memória foi proposto e elaborado durante a disciplina Material Didático, oferecida no 2º semestre de 2011, do curso de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências do IFRJ, Campus Nilópolis. O Eco Memória é um jogo simples que poderá proporcionar a inserção do conteúdo de Educação Ambiental de forma prática e lúdica podendo ser utilizado por professores de quaisquer disciplinas, contribuindo para inserção deste tema transversal nas salas de aula. O jogo tem por objetivos: promover aos discentes uma reflexão crítica sobre o ambiente que o cerca; desenvolver nos alunos a percepção quanto aos problemas ambientais e os cuidados necessários para preservação deste ambiente; e a conscientização de que é necessário buscar novos tipos de conduta.

O JOGO “SCIENCE YARD”: AIDS, CIÊNCIA E SAÚDE COLETIVA

Daniel Matos

(Instituto de Biologia UFRJ)
danielcmat@yahoo.com.br

Francine Brasil Vianna de Sá

(Instituto de Biologia UFRJ)
francinebrasil@gmail.com

Daniel Kaufman

(Instituto de Biologia UFRJ)
kaufman_daniel@hotmail.com

Marcella Melo

(Instituto de Biologia UFRJ)
marcellasaci@yahoo.com.br

Carolina Freitas

(Instituto de Biologia UFRJ)
carol.tavares.freitas@gmail.com

Mariana Vaz Machado

(Instituto de Biologia UFRJ)
marianavazmachado@yahoo.com.br

Mariana Lima Vilela

(Colégio de Aplicação UFRJ)
m.limavilela@gmail.com

Maria Margarida Gomes

(Faculdade de Educação UFRJ)
margaridaplomes@gmail.com

O “*Science Yard*” (Fig. 1) é um jogo sobre a AIDS, que foi elaborado durante a Prática de Ensino das Ciências Biológicas e utilizado em turmas de 8º ano no Colégio de Aplicação da UFRJ. A proposta é conhecer uma problemática de saúde coletiva e integrá-la a situações de produção de conhecimentos científicos na sociedade.



Figura 1 – Elementos do Jogo “ScienceYard”

O seguinte enigma é lançado aos jogadores: *“Imaginem que em nossa cidade o número de óbitos em hospitais cresce diariamente, levando à suspeita de uma epidemia. Os profissionais de saúde desconhecem o agente causador da doença. Algo precisa ser feito a fim de conter essa situação. Neste jogo, vocês formarão grupos, personificando médicos, cientistas, pesquisadores e sociólogos em busca da resolução do enigma.”*

Objetivo: Apresentar uma hipótese identificando o agente causador, as formas de contágio e os sintomas da doença.

Os jogadores formam os seguintes Grupos:

Grupo	Profissional	Informações (conteúdo das pistas)
Centro de Controle de Doenças	Infectologistas	agentes causadores de doenças
Instituto Nacional de Saúde Pública	Médicos	manifestação e desenvolvimento de sintomas de doenças
Centro de Informações Sociais do Estado	Sociólogos	comportamento e as relações sociais
Laboratório de Pesquisas do Instituto Carlos Chagas Filho	Imunologistas	reações do corpo humano a doenças
Laboratório de Pesquisas da FIOCRUZ	Pesquisadores	técnicas avançadas de microscopia

À semelhança do jogo de cunho investigativo “Scotland Yard”[®], cada equipe recebe pistas sobre o enigma. Inicialmente o grupo deve ler as pistas, discuti-las e realizar registros. Ao longo do jogo, os grupos se deslocam no tabuleiro por sorteio de dados e vão colhendo e trocando pistas entre si. As informações colhidas são registradas e o grupo deve sistematizá-las no sentido de debatê-las e formular hipóteses sobre a

epidemia. Ao fim do jogo cada grupo deve ter uma hipótese sobre o agente causador, as formas de contágio e aos sintomas da doença.

**JOGOS ESTRATÉGICOS PARA ENSINO DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS:
“BINGO BIOLÓGICO” E “BASPET BALL”**

Natalia Pin Rocon
(nataliarocon@hotmail.com)

Gabrielly Silva Rossin
(gabrielly_sr@hotmail.com)

Ivaneth dos Santos
(iva_sgp@hotmail.com)

Judson Albino Coswosk
(judsonac@hotmail.com)

Larrissa Fracalossi Lucas
(lfracalossi@hotmail.com)

Thatiana Suci Maciel
(thatianasm@yahoo.com.br)

Thayroni Bonniheki Gomes Souza
(thayroni.phn@gmail.com)

Karina Carvalho Mancini
(karinamancini@ceunes.ufes.br)

Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo – CEUNES
Fonte de Financiamento: CAPES

O projeto PIBID Biologia-São Mateus atua na EEEFM PIO XII do Município de São Mateus-ES, onde atende cerca de 350 alunos do Ensino Fundamental, que apresentam realidade socioeconômica singular à da população brasileira. Diante deste quadro, o projeto tenta amenizar as dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem por meio de material lúdico-pedagógico, eventos temático-comemorativos, entre outros. As atividades lúdicas, que incluem jogos ou brincadeiras que envolvem divertimento, ganham cada vez mais espaço nas práticas pedagógicas. Por proporcionar maior estímulo e direcionamento no estudo, os jogos propostos despertam o espírito competitivo e a aquisição do conhecimento. Pensando no desenvolvimento de estratégias e recursos para o ensino de Biologia e Ciências, o presente projeto elaborou materiais didáticos referentes a conteúdos variados do Ensino Fundamental. Jogo 1: **Bingos Biológicos**, para fixar os conteúdos de *Corpo humano, Proteínas, carboidratos e sais minerais, Evolução e Células procariontes e eucariontes*. O jogo consiste de perguntas que são sorteadas como se fossem os números de um bingo tradicional. A cartela contém as respostas que devem ser marcadas corretamente. A dupla de alunos que preencher primeiro a cartela, e de maneira correta, ganha prêmios. Jogo 2: **BasPet Ball**, para fixar o conteúdo de *Transporte e circulação do sangue*. Para tanto, foi preparado um jogo de basquete utilizando material reciclado onde os jogadores, ou equipes, devem arremessar bolinhas nas garrafas pet (daí o nome do jogo) e responder as perguntas com valor

previamente estipulado. Os alunos têm 'X' números de lances em 'S' tempo. Para cada resposta certa é entregue o prêmio. A equipe que fizer mais pontos vence. O programa almeja que através de diferentes estratégias de ensino, os alunos consigam assimilar e reforçar os diferentes conteúdos ministrados em sala de aula.

DINAMIZANDO O CONTROLE HORMONAL DA ESPERMATOGÊNESE NO IFRJ.

Priscilla Braga Antunes Bedor

(Pós-graduanda em Especialização em Divulgação da Ciência, da Tecnologia e da Saúde/FIOCRUZ)

prisb_bio@yahoo.com.br

Este trabalho trata resumidamente do processo de elaboração e aplicação de um modelo didático envolvendo o controle hormonal da espermatogênese em uma turma do 1º ano do Ensino Médio - Técnico do Instituto Federal do Rio de Janeiro.

O modelo foi elaborado visando uma melhor compreensão do processo pelos estudantes, a partir da percepção de dificuldades apresentadas por estes no conteúdo de gametogênese, em especial, no controle hormonal da espermatogênese. Esta elaboração também almejou didatizar os conhecimentos científicos recém expostos em sala de aula, facilitando seu entendimento com uma linguagem simplificada, sem mudança no conteúdo.

O material foi confeccionado com cartolinas (brancas e coloridas), tesoura, régua, lápis, fita adesiva e canetas hidrocor de ponta grossa. Os hormônios FSH (Folículo estimulante), GDH (Gonadotrofina), Testosterona e LH (Luteinizante) foram confeccionados em círculos e durante a dinâmica, como fichas, representaram a variação de concentração de determinado hormônio na corrente sanguínea. Quanto maior o número de fichas, maior a concentração. Esta última, variava conforme a ação das glândulas - Hipotálamo, Hipófise e Gônada (nesta dinâmica era o testículo) - e do Sistema Nervoso Central (SNC), que foram representados por alunos voluntários.

A licencianda mediou a atividade propondo situações-problema para a turma, que indicava quem (glândulas ou SNC) atuaria inibindo ou estimulando e quem sofreria a ação, havendo perda ou ganho de fichas pelos voluntários, variando a concentração hormonal.

A aplicação deste modelo foi uma estratégia pedagógica eficiente que possibilitou uma melhor compreensão do tema e despertou o interesse e atenção dos alunos no decorrer da aula. Esta interação foi um diferencial, tornando a aula mais prazerosa.

**A CONSTRUÇÃO DO JOGO DIDÁTICO MUNDO ANIMAL DIVERTIDO... UMA
PROPOSTA PARA DINAMIZAR O ENSINO DE ZOOLOGIA NO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Rafaela Rodrigues Charbaje

Graduanda do curso de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
rafacharbaje.bio@gmail.com

Márcia Cristina de Oliveira Figueiredo

Graduanda do curso de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Monitora do
Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia marcia.figueiredo@pucminas.br

Izabella Scalabrini Saraiva

Professora Assistente III do curso de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
scalabrini@pucminas.br

Marcelo Diniz Monteiro de Barros

Professor Assistente III do Departamento de Ciências Biológicas da PUC Minas. Doutorando em Ensino em
Biotecnologia e Saúde pelo Instituto Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro. marcelodiniz@pucminas.br

O material didático intitulado “Mundo Animal Divertido” foi desenvolvido durante a formação inicial de professores em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. O objetivo deste trabalho foi elaborar um jogo didático de Zoologia que pudesse ser aplicado em escolas de educação básica, para a disciplina de Ciências Naturais, no Ensino Fundamental, especialmente nas escolas presentes no entorno da instituição de ensino superior idealizadora da presente proposta. O jogo contém um tabuleiro, cartas de cor azul que se referem às características dos animais invertebrados, cartas de cor vermelha que relatam as características dos animais vertebrados, regras do jogo, um dado e um gabarito com as respostas. Diversas informações referentes à morfologia, fisiologia, ecologia e taxonomia dos animais são apresentadas aos alunos participantes durante a execução do mesmo, o momento de jogar. O material foi aplicado para alunos das séries finais do Ensino Fundamental, durante as aulas de Ciências. Após o término da atividade, foi realizada uma “roda de conversa” com os alunos na intenção de obter dados qualitativos acerca da aprendizagem dos mesmos e do potencial que o material apresentava para promover a melhoria do ensino de Zoologia. A análise dos resultados demonstrou que o material didático foi interessante, gerou estímulo para a aprendizagem e que foi capaz de transmitir informações que eram, até então, desconhecidas pelos alunos.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências, Estratégia pedagógica, Jogo didático de Zoologia.

VÍDEO DIDÁTICO “ESTUDANDO REPRODUÇÃO DE PEIXES”

Rebeca Oliveira Castro

Licenciada em Ciências Biológicas pela UERJ – FFP
beca_oc@hotmail.com

Deborah Antunes

Licenciada em Ciências Biológicas pela UERJ – FFP
deborah.antuness@gmail.com

Stephanye Leite

Licenciada em Ciências Biológicas pela UERJ – FFP
stephnit@gmail.com

Atualmente os estudantes se colocam expostos durante muitas horas diárias diante a TV e aprendem a partir desse canal de comunicação, reproduzindo hábitos e costumes culturais. Portanto, é uma necessidade a busca pela utilização dessas novas tecnologias disponíveis no ensino, pois a linguagem visual é uma das que apresenta um melhor resultado em relação aos efeitos sobre a retenção de conteúdo por parte dos estudantes. A utilização de vídeos em processos educativos, como qualquer outra atividade pedagógica, pressupõe um planejamento criterioso, não apenas do ponto de vista dos conteúdos curriculares, mas buscando um aproveitamento pleno, inter e transdisciplinar e principalmente estimulando a alfabetização do olhar. Sabemos que o vídeo ou a televisão, por si só, não garantem uma aprendizagem significativa, por isso a presença do professor é indispensável. O vídeo trata especificamente dos diferentes tipos de reprodução e as diversas estratégias que os peixes possuem para o acasalamento, para o cuidado ou não da sua prole e o desenvolvimento embrionário. Sugerimos que o vídeo seja utilizado para alunos do Ensino Médio, no 2º ano onde os filós são trabalhados, demonstrando conceitos que podem ser novos ou já estudados. Como se trata de um micro-vídeo, com apenas 14min 25 seg, ele permite atividades complementares para serem utilizadas no tempo de aula. Serve também como exemplo de trabalho para ser feito pelos próprios alunos. A sinopse do filme conta a estória dos alunos André e Gabi, que acham reprodução de peixes um tema muito complicado e difícil, afinal de contas “eles não vivem dentro d’ água”, mas eles precisam aprender tudo para fazerem a prova de Biologia. O que André não esperava, era que um sonho revelador o colocasse dentro d’água e mostrasse as incríveis e românticas estórias, dele e de sua amiga Gabi, mas como peixes! Drama, ação, ficção e romance, tudo em um só filme.

ELABORAÇÃO DO GUIA DIDÁTICO DO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA-RJ

Roberta Rodrigues da Matta

(Pós-graduanda da FFP-UERJ)

beta_matta@hotmail.com

Amanda Rebouças Costa

(Graduanda da FFP-UERJ)

Camila de Jesus Barros

(Graduanda da FFP-UERJ)

Regina Rodrigues Lisbôa Mendes

(Docente da FFP-UERJ)

rrlmendes@ig.com.br

O guia didático do Parque Nacional do Itatiaia foi desenvolvido durante a disciplina Laboratório de Ensino III, do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da UERJ. O objetivo foi elaborar um material que possibilitasse aos professores de educação básica utilizá-lo como fonte de visitas e preparação de aulas sobre temas de Ecologia e Biodiversidade, no Parque Nacional do Itatiaia, uma instituição não-formal de ensino do Estado do RJ. O Guia didático é ilustrado e composto por 22 páginas, divididas nos temas “localização”, “história”, “exposições”, “ação educativa” e “conhecendo a instituição”. Em “exposições”, fala-se sobre cada espaço aberto ao público no “centro de visitantes”. A seção “ação educativa” mostra que o Parque conta com um núcleo de educação ambiental, onde pode ser agendada uma visita para exibição de vídeos, apresentação de palestras de biólogos do parque e guias em trilhas. A seção “conhecendo a instituição” apresenta uma proposta através da qual é possível planejar uma visita. O Guia Didático do Parque Nacional do Itatiaia está disponível para consulta através do site <http://guiadidatico.blogspot.com>.

RECICLANDO HÁBITOS NO IFRJ: PRODUÇÃO DE JORNAIS E BLOG COMO RECURSO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Ana Eliza De Freitas Martinho

IFRJ/ Campus Rio de Janeiro - anaelizadefreitas@yahoo.com.br

Felipe Soares de Lima

IFRJ/ Campus Rio de Janeiro - felipe1lima@hotmail.com

Maira Ferreira Lopes

IFRJ/ Campus Rio de Janeiro – maiaflopess@hotmail.com

Laís Viana Pinheiro

IFRJ/ Campus Rio de Janeiro - laisvpinheiro@gmail.com

Mariana dos Santos Lima Luz

IFRJ/ Campus Rio de Janeiro - maarianaluz@hotmail.com

Cláudia Ferreira

IFRJ/Campus Paracambi – claudia.silva@ifrj.edu.br

Nina Pelliccione

IFRJ/ Campus Rio de Janeiro – nina.pelliccione@ifrj.edu.br

Roseantony Rodrigues Bouhid

IFRJ/Campus Rio de Janeiro -UERJ/PPGMA – roseantony.bouhid@ifrj.edu.br

Instituição de Fomento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq e Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ

Buscou-se utilizar um boletim informativo- O Boletim do Meio Ambiente, que vem sendo produzido mensalmente na versão impressa (desde 2007) e disponibilizado na web no blog boletimdomeioambiente.blogspot.com, como veículo de comunicação textual, integrador dos atores que circulam pela área ambiental do Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ/ Campus Rio de Janeiro e como espaço para fomentar discussões acerca das principais questões que envolvem ciência, tecnologia, sociedade e que transitam na educação ambiental militante. Acredita-se que a formação de técnicos, licenciados, tecnólogos e pós-graduados que atuam na área ambiental pode ser acompanhada da reflexão sobre os impactos socioambientais gerados em nome do desenvolvimento. Busca-se integrar os atores dos diferentes níveis de ensino, os funcionários, e também atingir um público externo à escola para que o conhecimento produzido nas pesquisas acadêmicas possa ser divulgado e discutido. Acredita-se que os diferentes conhecimentos populares acumulados, associados aos saberes acadêmicos possam ser aproveitados e trocados, a fim de contribuir para as discussões e para o entendimento da área. A equipe do boletim atua em conjunto com o grupo de pesquisa Núcleo de Ensino e Divulgação de Ciências – NEDIC- e vem levantando temas como desenvolvimento sustentável, racismo ambiental, biodiversidade, legislação ambiental, microbiologia ambiental, marketing verde, lixo eletrônico, dentre outros. Dessa forma os

temas interdisciplinares são fonte de discussões amplas e híbridas, misturadas à política, saúde, alimentação, ética, economia e qualidade de vida. O *Blog* destina espaço para *enquetes*, *links* para sítios, atualidades, projetos em andamento e busca estimular o visitante a escrever artigos para publicação, incentivando o hábito da leitura e da produção textual. A linguagem é simples e visa ser atrativa, para atender aos diversos níveis culturais.

ESTRATÉGIA LÚDICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: JOGO "CICLO DE VIDA"

Scheilla Araujo da Cruz

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Bolsa de apoio/ PIBEX-UFRJ;
scheillaraujo@ig.com.br

Édria Aparecida Ferreira

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Bolsa de apoio/ PIBEX-UFRJ;
edriafferreira@hotmail.com

Thales Ornellas Correa de Oliveira

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Bolsa de apoio/PIBEX-UFRJ
bio.puera@gmail.com

Sabrina Marins Pinto

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Bolsa de apoio/ PIBEX-UFRJ
sabrinamarins.smp@hotmail.com

Thaís Cadena de Almeida

Universidade Federal do Rio de Janeiro
thaiscadena@ymail.com

Lycia de Brito Gitirana

Laboratório de Histologia animal e Comparada, Universidade Federal do Rio de Janeiro
lyciabg@gmail.com

A utilização de jogos em sala de aula é uma estratégia pedagógica no auxílio ao processo ensino-aprendizagem, sendo indicado pelo próprio PCN-Biologia. A reflexão sobre o tema nos instigou pela criação de um jogo que facilitasse a fixação de informações sobre a biologia de anfíbios, visto que são considerados excelentes monitores ambientais, importantes para o equilíbrio do meio ambiente. Assim, promover a discussão sobre esses animais, de forma lúdica, é importante como forma de atrair o estudante para discussões sobre a problemática da sustentabilidade ambiental. A estratégia é apresentada na forma de jogo de tabuleiro confeccionado em lona, onde se encontra impresso o ciclo de vida de um anuro comum à fauna brasileira, a rã-manteiga. Composto o jogo há dois tipos de cartas: uma com imagens de diferentes estágios do ciclo de vida, e a outra com um texto explicativo sobre cada etapa correspondente do ciclo, num total de dez cartas. O "ponto de partida" do jogo é o anuro em posição de amplexo, representando a fase inicial da reprodução. As demais etapas são completadas pelo aluno, conforme a sequência do ciclo de vida do animal. Para completar a sequência de eventos, o aluno busca a carta-explicativa correspondente ao conteúdo explicativo, associando a imagem ao conteúdo do ciclo. Uma das características peculiares desse jogo é fornecer ao aluno um meio para atingir o fim, ou seja, ao se combinarem as cartas-imagem com a carta-conteúdo o aluno poderá experimentar a aprendizagem do conteúdo sem necessidade de conhecimento prévio sobre o tema. Essa dinâmica propõe o professor como intermediador do processo ensino-aprendizado, estimulando o aluno para que esse busque as próprias respostas às suas dúvidas e não um mero expositor de conteúdo.

JOGO “QUE PROTEÍNA É ESSA?”**

Tânia Goldbach

(Prof^a *Lato Sensu* em Ensino de Ciências e Graduação em Ciências Biológicas -Modalidade Biotecnologia– IFRJ
– Campus RJ/Maracanã)

Sheila Albert dos Reis

(Prof^a de Biologia – IFRJ – Campus RJ/Maracanã)

Priscilla Bedor

(colaboradora - NEDIC/IFRJ – Campus RJ/ Maracanã)

Natália Ribeiro,

Beatriz dos Anjos,

Willian A. Pereira

Laion Okuda

(Graduandos C. Biológicas -IFRJ e Bolsistas de Iniciação Científica – Núcleo de Pesquisa em Ensino e
Divulgação de Ciências – NEDIC/IFRJ – Campus RJ/ Maracanã)

Financiamento: IFRJ e FAPERJ

Email contato: nedic.ifrj@gmail.com e tania.goldbach@ifrj.edu.br

**Jogo originalmente elaborado por: Tânia Goldbach, Sheila Albert dos Reis, Priscilla Bedor, Vivian Saddock, Guilherme Rodrigues da Silva Pinto e Beatriz dos Anjos

O sangue é um tecido especial por ser plurifuncional e em contínuo funcionamento e renovação. Este jogo, voltado para formação do professor e do biólogo, pretende reforçar o quanto uma abordagem molecular integrada pode levar a aprendizagem significativa sobre o tema Genes/Proteínas/Hereditariedade. É um jogo de cartas, que envolve proteínas presentes e/ou sintetizadas no sangue e que participam de importantes funções e sinalizações nas células, nos tecidos e no organismo como um todo. Ao manipular as cartas e realizar as devidas associações, seguindo as regras de jogabilidade, os participantes entram em contato com uma diversidade proteica, nem sempre trabalhada no universo escolar. As informações trazidas pelo jogo podem ser vistas como exemplos de associação de proteínas com suas funções, acrescentando dados genéticos e cromossômicos.

JUSTIFICATIVA:

A literatura do campo do Ensino de Biologia aponta para importantes desafios no que diz respeito à superação de problemas relativos a pouca integração dos níveis de abordagem das estruturas e processos. No caso das proteínas, relacioná-las a determinados tipos celulares e suas funções, e trabalhar com aspectos moleculares e genéticos, são desafios para o ensino mais contextualizado da temática.

OBJETIVO:

O objetivo é formar quadras de cartas (n=14 proteínas), relacionando os seguintes itens: a) célula(s) na(s) qual(is) a referida proteína é produzida ou está associada, b) aspectos importantes de sua estrutura, c) associação com seu(s) gene(s)/ cromossomo(s) e suas variações e d) funções principais na célula/organismo. O jogo contém 14 cartas-guias, 56 cartas-informativas, 8 cartas-enzimas, dado, tabuleiros e pranchas complementares. A dinâmica do jogo consiste na solicitação de cartas desejadas a partir da exposição de dicas e

perguntas entre os jogadores. Conforme o público alvo, é possível realizar algumas variações, com graus diferentes de complexidade, envolvendo, por exemplo, o agrupamento das proteínas em diferentes tipos (de transporte, de superfície de membrana, de defesa, proteína/hormônios circulantes, ligadas a hematopoiese e enzimas). Estas variações e as fichas complementares oferecidas, associadas ao trabalho do dinamizador/professor, aumentam o potencial de aproveitamento do jogo junto aos participantes.



Figura 1: Logotipo do Jogo

<p>HEMOGLOBINA</p>  <p>Tenho como principal função o transporte de Oxigênio.</p>  <p>Estou em grande quantidade nos eritrócitos (hemácias), conferindo-lhes sua cor avermelhada, característica também do sangue como um todo.</p>  <p>Tenho 4 cadeias polipeptídicas (2 alfa e 2 beta) cada uma associada a um grupamento Heme, que contém ferro.</p>  <p>Minhas cadeias alfa e beta são produzidas a partir de informações genéticas presentes em dois cromossomos: o nº 16 e o nº11, respectivamente.</p>	 <p>Para exercer sua função essa proteína conta com a presença do íon de ferro no centro do grupamento heme. Dessa forma a proteína liga-se e transporta o oxigênio através da circulação sanguínea até outras células do organismo. A respiração celular não seria possível sem a presença fundamental dessa proteína de transporte.</p> 	<p>Carta Enzima</p> <p>Várias enzimas dependem de energia para seguir atuando...</p> <p>Compre 3 cartas do monte!</p> 
---	---	--

Figura 2: Exemplos de Carta Guia, Carta-Informativa e Carta-Enzima.

**ELABORAÇÃO DA DINÂMICA “DOADOR POR UM DIA”: UMA FERRAMENTA
PARA DISCUTIR A IMPORTÂNCIA DA DOAÇÃO DE MEDULA ÓSSEA**

Taiza de Castro Pires

(taizacastro.uerj@gmail.com)

Universidade do Estado do Rio de Janeiro e Espaço Ciência Viva

Danielle Cristina Duque Estrada Borim

(danideborim@yahoo.com.br)

Universidade do Estado do Rio de Janeiro e Espaço Ciência Viva

Fabio Alexandre Brunis Falcão

(bio_falcao@yahoo.com.br)

Universidade Federal do Rio de Janeiro e Espaço Ciência Viva

Eleonora Kurtenbach

(kurten@biof.ufrj.br)

Universidade Federal do Rio de Janeiro e Espaço Ciência Viva

Luis Cristóvão Porto

(lcporto@uerj.br)

Universidade do Estado do Rio de Janeiro-UERJ

O projeto Ciência: sangue e cidadania foi idealizado pelo Laboratório de Histocompatibilidade e Criopreservação da UERJ em parceria com o Espaço Ciência Viva (ECV) tendo como objetivo divulgar conceitos científicos relacionados ao sangue e à medula óssea (MO). Para tal o ECV vem desenvolvendo uma série de atividades participativas que desde 2008, foram aplicadas em 94 visitas escolares. Dentre estas foi desenvolvido o jogo de cartas “Doador por um dia” com o objetivo de ressaltar a importância da doação de MO para indivíduos com leucemia. Para tal, é necessário que haja compatibilidade entre o doador e o receptor determinada pelos genes do sistema HLA (Antígeno Leucocitário Humano), sendo importantes na rejeição os genes HLA-A, -B e -DRB1. O primeiro passo é a procura de um doador HLA-idêntico entre os irmãos do paciente e posteriormente na população. As cartas são divididas em dois grupos: família (6 rosas e azuis) e população geral (15 azuis e rosas). As cartas azuis e rosas representam pai e mãe, respectivamente. A carta família possui um alelo HLA-A, B ou DRB1, e a carta população os três alelos. Um jogador será o paciente com leucemia e três jogadores serão os irmãos. O jogo se inicia com os quatro jogadores escolhendo aleatoriamente três cartas rosas e azuis da família para determinar seus haplótipos. Após, os irmãos comparam seus haplótipos com o do paciente e, caso estes não contenham carta HLA-idêntica ao do paciente segue a segunda rodada do jogo. Os demais jogadores selecionam uma carta rosa e uma azul da população para determinar seu haplótipo e comparam com as cartas do paciente para saber se algum deles contém carta HLA-idêntica ao do paciente, se tornando um possível doador. Por fim é feita uma discussão sobre a dificuldade de se achar um doador compatível quando poucas pessoas se tornam doadores voluntários. Desta forma é possível compreender a importância de aumentar o número de doadores voluntários de MO e do sistema HLA para a compatibilidade.

JOGO: “GENES & INTERAÇÕES” - CAMINHOS A PERCORRER

Tânia Goldbach

(Profª *Lato Sensu* em Ensino de Ciências e Graduação em Ciências Biológicas -Modalidade Biotecnologia– IFRJ
– Campus RJ/Maracanã)

Sheila Albert dos Reis

(Profª de Biologia – IFRJ – Campus RJ/Maracanã)

Priscilla Bedor

(colaboradora - NEDIC/IFRJ – Campus RJ/ Maracanã)

Natália Ribeiro,

Beatriz dos Anjos,

Willian A. Pereira

Laion Okuda

(Graduandos C. Biológicas -IFRJ e Bolsistas de Iniciação Científica – Núcleo de Pesquisa em Ensino e
Divulgação de Ciências – NEDIC/IFRJ – Campus RJ/ Maracanã)

Financiamento: IFRJ e FAPERJ

Email contato: nedic.ifrj@gmail.com e tania.goldbach@ifrj.edu.br

**Jogo originalmente elaborado por: Tânia Goldbach, Dóris M. Campos, Glauca Gusmão, Priscilla Bedor,
Vivian Saddock, Guilherme Rodrigues da Silva Pinto.

A literatura contemporânea do campo da Biologia Teórica e da Filosofia da Biologia, cruzando com a de cunho educacional e biológico, apontam para importantes desafios no que diz respeito à superação de problemas relativos à fragmentação, descontextualização e simplificação dos temas ligados à Genética e Tópicos afins. Com um olhar interacionista, o jogo ressalta a existência de diferentes fatores e situações que influenciam no processo que vai da interação do gene à sua expressão na célula/organismo e em seu contexto ambiental.

A atividade proposta constitui-se num jogo interativo, em duas versões: 4 trilhas e dados grandes para uso no chão e 4 trilhas impressas em um tabuleiro com dados pequenos. A elaboração deste jogo vem de encontro às necessidades de dinamizar, atualizar e correlacionar conhecimentos, promovendo um olhar integrador dos diversos níveis do processo que vai dos genes às características. O público-alvo pode ser alunos do ensino médio, graduandos, licenciandos e professores. Versa sobre o fluxo das informações genéticas, contendo elementos relativos à regulação da ativação e expressão gênica, ao processamento de RNA, à tradução e à pós-tradução em proteínas específicas. Adicionalmente estarão expostos, durante a dinâmica do jogo, fatores ambientais que interagem - intra e extra organismo – na definição das características de influência genética. Interessa enfatizar que, dependendo dos fatores presentes no processo este pode se encaminhar para uma ou outra direção – daí o nome do jogo. A dinâmica do jogo consiste no uso de dados, fichas e perguntas, mesclando sorte e respostas corretas para a sequência do jogo. Isto proporciona diferentes “possíveis caminhos” para cada jogada, uma vez que as faces dos dados conterão informações úteis para atravessá-la, permitindo o jogador avançar ou não nas casas subsequentes. Além do tabuleiro e dos

dados, o jogo conterà fichas finais com informações sobre diferentes proteínas-genes, redigidas de forma a oferecer um enfoque atualizado do tema e com perspectiva interacionista e menos simplificadora do que encontram-se na genética escolar.

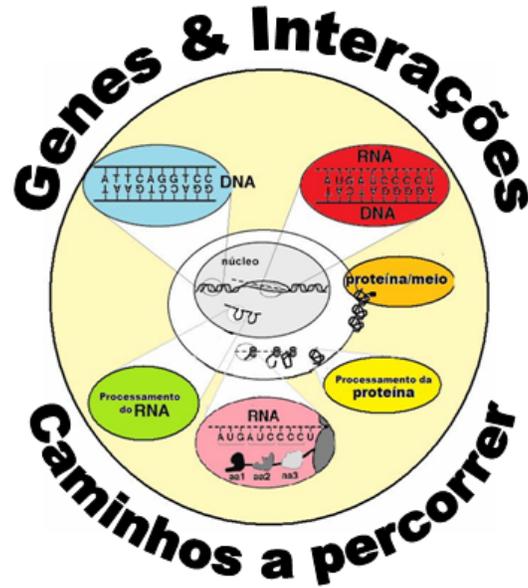


Figura 1 – Logotipo do Jogo

CUBO-CABEÇA

Thales Ornellas Correa de Oliveira

UFRJ

thalesornellas@ufrj.br

Scheilla Araujo da Cruz

UFRJ

scheillaraujo@ig.com.br

Édria Aparecida Ferreira

UFRJ

edriafferreira@hotmail.com

Gustavo Oliveira Barros

UFRJ

golibarros@hotmail.com

Lycia de Brito Gitirana

UFRJ

lyciabg@gmail.com

No Brasil, atualmente existem 946 espécies de anfíbios, das quais 913 são de anuros. Entretanto, apesar de ser possuidor da maior diversidade, estima-se que esse número seja ainda maior devido à existência de diversas espécies ainda não catalogadas, ou mesmo perdidas devido à degradação ambiental. O Projeto “Educar para Preservar: um Exercício de Cidadania” utiliza os anfíbios como ponto de partida para a promoção de discussões sobre a importância da preservação ambiental na sustentabilidade do ecossistema e na manutenção das espécies, enfocando a ação antrópica no equilíbrio ambiental. Para tal, utilizam-se atividades lúdicas como meio de estímulo a obtenção de conhecimento sobre a biodiversidade e meio ambiente, focando nos estudantes do ensino fundamental. A criação do jogo “Cubo-Cabeça”, um quebra-cabeça constituído por fragmentos de imagens dispostas nas faces de cubos, procura estimular a discussão sobre o tema. Dessa forma, busca-se conscientizar os estudantes sobre os efeitos da degradação ambiental, relacionando-os com a diminuição da biodiversidade, além de expor, de forma lúdica, os problemas sociais contemporâneos. Quando os cubos são organizados, formam-se imagem com situações de degradações do ambiente em contrapartida com imagens de diferentes espécies de anuros da fauna brasileira. Além disso, o jogo auxilia no desenvolvimento das funções cognitivas, como raciocínio espacial, percepção visual e pensamento crítico, estimulando também a curiosidade da criança.

HELINHO: O SISTEMA SOLAR

Vânia Lucia de Oliveira

IFRJ/Campus Nilópolis
profa_vania@hotmail.com

Adelto Cândido Grigório Patrício

adeltocandido@hotmail.com

Cristianni Antunes Leal

IFRJ/Campus Nilópolis
caleal1@gmail.com

Maria José da Silva Q. de Oliveira

IFRJ/Campus Nilópolis
majosoliveira@yahoo.com.br

Alexandre Lopes de Oliveira

IFRJ/Campus Nilópolis
alexandre.oliveira@ifrj.edu.br

Trabalhar os temas das Ciências para alunos da Educação Infantil e do Ensino Fundamental é complexo, pois os alunos são apresentados à uma série de informações que precisam de um contexto, para ser entendida, que até então não existia, sendo na maior parte das vezes abstrato. A estratégia da utilização do lúdico nos permite aproximar os alunos dos temas da Ciência, de uma forma mais receptiva e significativa em relação ao seu aprendizado. O objetivo do trabalho é oferecer um material didático, com ênfase no lúdico, no formato de um livro ilustrado com o título: Helinho: O Sistema Solar, para alunos da Educação Infantil e do primeiro segmento do Ensino Fundamental. O trabalho foi realizado a partir da disciplina Material Didático, oferecida no 2º semestre de 2011, do curso de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências do IFRJ, Campus Nilópolis. Foram selecionados 10 temas estudados em Ciências: 1- Sistema Solar; 2- Ciclo da Água; 3- Fotossíntese; 4- Célula; 5- Rochas; 6- Reinos; 7- Vitaminas; 8- Teoria da Evolução; 9- Agrotóxicos; e 10- Radiação; formando uma Coleção de Livros de Ciências. Para cada tema convencionou-se elaborar 10 páginas ilustradas com apenas uma linha escrita em cada, facilitando a leitura e tornando-a mais atrativa; além de ensinar sobre o tema. O volume 1, Helinho: O Sistema Solar é o único que está concluído, tendo sido apresentado aos alunos da disciplina, obtendo comentários favoráveis a sua utilização; os demais volumes estão em fase de elaboração.

**STAR TREK: MEDIA ET SCIENTIA - MEIOS DE COMUNICAÇÃO DE
MASSA E INTERDISCIPLINARIDADE**

Wagner de Souza

Coordenação de Física - CEFET/RJ
wsouza@cefet-rj.br

Andre Lourenço

Coordenação de História - CEFET/RJ
alcyel@gmail.com

Guilherme Inocêncio Matos

Coordenação de Biologia
CEFET/RJ
guilhermeinociomatos@yahoo.com.br

Sérgio Duarte

Coordenação de História - CEFET/RJ
seduart@uol.com.br

É visível a importância da mídia no mundo contemporâneo, principalmente no que concerne à forma como as informações são massificadas pelos meios eletrônicos tais como a internet e a televisão. A mídia influi decisivamente no dia-a-dia das pessoas, transmitindo conceitos e valores, por vezes de forma acrítica e superficial. O presente material trabalha a exibição, análise e discussão de conceitos científicos e filosóficos contidos na série de ficção científica *Star Trek* (Jornada nas Estrelas). Objetivou-se colocar em questão diversas situações relacionadas a diferentes disciplinas, com ênfase na Física, na Biologia e a História, bastante retratadas nos vídeos. *Star Trek* foi criada por Gene Roddenberry, em 1966, e possui seis séries de televisão, onze filmes, jogos eletrônicos, centenas de livros e histórias em quadrinhos. A franquia se tornou um fenômeno *cult*, gerando inúmeras referências na cultura popular. A presente proposta consiste na apresentação orientada de episódios da série, seguido da exposição de temas de diversas disciplinas e um debate mais amplo envolvendo os alunos. A elaboração do roteiro desta atividade ocorreu após sua realização na Semana de Extensão 2011 do CEFET/RJ, em três encontros de duas horas. Os episódios exibidos contemplaram momentos distintos da série e a escolha das disciplinas com os temas de discussão foi aleatória. Observando-se, então, a participação dos alunos e a discussão com os professores participantes, pode-se estabelecer um roteiro de orientação para a replicação da atividade. Assim, estabeleceu-se a sequência de episódios a ser utilizada de acordo com objetivos pré-estabelecidos e as disciplinas que podem ser mais bem discutidas em cada momento. A inserção dos vídeos e a problematização dos temas serve como estratégia para estimular nos ouvintes uma perspectiva ativa, e uma postura mais coerente quanto às implicações provenientes das informações veiculadas pelos meios de comunicação de massa.

MEIO AMBIENTE E ENSINO DE CIÊNCIAS: A COMPREENSÃO DE SI E DO MUNDO ATRAVÉS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Regina Mendes

Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Faculdade de Formação de Professores
Departamento de Ciências
Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade

Introdução

A complexidade do mundo em que vivemos não tem poupado os envolvidos na área de Educação de seus efeitos, sejam eles maléficos ou não. Temas que emergem dessa complexidade, como a interculturalidade, as questões de gênero e raça, as aplicações tecnológicas e as questões ambientais, atingem a instituição escolar e influenciam, portanto, no trabalho do professor em sala de aula.

Quando temos notícia de problemas envolvendo bullying e cyberbullying, principalmente entre alunos; questões étnicas e religiosas de preconceito e intolerância em sala de aula; e quando nos deparamos com novas ferramentas tecnológicas — muitas vezes mais familiares a alunos que a professores —, assim como com o debate sobre temas ambientais que atingem não só o aluno via mídia, mas que estão presentes no seu cotidiano, podemos nos perguntar: o professor está preparado para todas essas mudanças polêmicas? Como ele percebe a complexidade dessas questões? E como lida com isso?

Propomo-nos aqui a discutir esses questionamentos a partir da Educação Ambiental (EA), que é uma área do conhecimento — por sua formação política, interdisciplinar e envolvida com temas socioambientais — inerentemente complexa. Como professores interessados em inserir a educação ambiental no espaço escolar percebem as dificuldades desta escolha?

Professores e suas Estratégias para lidar com a Complexidade

Gostaríamos de discutir brevemente algumas estratégias que os professores desenvolvem para lidar com a complexidade do mundo em que vivem. A prática docente muitas vezes é criticada pelo excesso de verbalismo ou, contrariamente, por um

ativismo ingênuo; na qual ambos pretendem dar conta de situações que não dependem de respostas simples nem diretas — principalmente quando falamos de educação ambiental, ou outros dos temas já citados aqui e que envolvem alta complexidade. Poderíamos citar aqui, como exemplo, a primeira fase de difusão da educação ambiental como área do conhecimento.

Segundo Crespo (1998), nesta primeira fase de difusão, a educação ambiental foi influenciada por duas vertentes principais. Uma delas é o ambientalismo pragmático ou ecologia de resultados. O objetivo primordial dessa corrente é aliar o desenvolvimento econômico com um manejo sustentável dos recursos naturais, que são a base do ambiente que cerca o homem e que colabora para a sua sobrevivência. A outra é a corrente do ambientalismo ideológico ou ecologismo profundo, onde o homem é visto como parte integrante do meio em que vive, não podendo, assim, ser entendido como um ser independente da natureza. Nessa vertente, o problema não está mais na escassez dos recursos, mas na forma como eles são utilizados: dentro de uma lógica econômica e política que não sustenta a sua importância no tempo e no espaço; que não considera a presença e a ligação intersubjetiva que temos uns com os outros e com gerações futuras. Nessa visão, é necessário, portanto, reverter a lógica da exploração e do consumismo, buscando uma educação mais solidária e afetiva, que mostre através da sensibilização outro tipo de visão de mundo (CRESPO, 1998; MENDES, 2002).

Assim sendo, os professores envolvidos por essas discussões tendem a optar por um processo educativo pragmático, voltado para a mudança de comportamento e baseado na transmissão e aquisição de informações científicas, que teriam o papel de preparar o indivíduo para compreender, enfrentar e evitar os problemas ambientais a partir de mudanças de hábitos e de atitudes. Outra opção seria o processo educativo para a mudança de sensibilidade, procurando estabelecer uma relação mais harmônica e sensível, incluindo o homem como parte do ambiente.

Entendemos que essas iniciativas adotadas pelos professores, seguem a lógica da racionalidade técnica, dando ênfase ora ao domínio de conteúdos, ora ao estabelecimento de práticas de sensibilização. Afirmamos isso ao notar, por exemplo, a dissociação entre teoria e prática. Essa é uma das características da racionalidade técnica, na qual o pressuposto é a resolução de problemas através da aquisição de

conhecimentos ou da aplicação de uma prática baseada nos conhecimentos adquiridos (LELIS & CANDAU, 1999).

Por outro lado, a adequação hegemônica da educação ambiental à área da Educação, através da promoção de políticas públicas de inserção no processo de ensino-aprendizagem, encaminhou essa questão para os espaços educativos destacando muitas vezes a interdisciplinaridade inerente à educação ambiental (BRASIL, 1988) e a transversalidade na aplicação das questões ambientais na escola (BRASIL, 1997), o que não pressupõe a resolução desses problemas pelo processo formativo. Dentro dessa lógica, também proliferaram hoje iniciativas contra-hegemônicas. Movimentos sociais e outras organizações da sociedade civil promovem e/ou intermedeiam projetos de EA centrados no diálogo e na colaboração entre esses movimentos/organizações, a universidade e a escola, ou entre escola, comunidade e movimentos/organizações sociais (TRAJBER & MENDONÇA, 2006; MENDES & VAZ, 2005). Essas iniciativas geralmente envolvem parcerias e formas mais diversificadas de discussão dos problemas ambientais cotidianos de seus participantes, fugindo de polêmicas que não levam a lugar algum. Essas discussões, entretanto, não se baseiam em soluções levadas prontas por quaisquer das partes envolvidas. Por isso podemos dizer que essas iniciativas utilizam-se da racionalidade prática. Elas prevêm a unidade entre teoria e prática na inserção de diferentes abordagens para a educação ambiental no universo escolar, abordagens estas que devem ser elaboradas e discutidas coletivamente, buscando-se o consenso.

A multiplicidade de referências, iniciativas e visões de mundo envolvidas no exercício da Educação Ambiental destaca os saberes desenvolvidos pelos professores ao longo de sua prática docente, que são mobilizados quando ele sai do verbalismo/ativismo, de uma postura pragmática ou cercada de polêmicas, e parte para a ação refletida. Sabemos que seu conhecimento do conteúdo a ser ensinado e seu conhecimento pedagógico e curricular são constantemente mobilizados ao longo do exercício da profissão, mas queremos destacar aqui outros saberes, mais particulares, que em nossa opinião ajudam o professor a estabelecer práticas refletidas de educação ambiental na escola.

Um deles é o *conhecimento pedagógico de conteúdo*. De maneira prática, poderíamos dizer que o conhecimento pedagógico de conteúdo trata das formas de

representar e explicar a matéria que a tornam compreensível aos alunos, como idéias, analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações (SHULMAN, 1986:09). Segundo García, é necessário destacar a importância deste tipo de conhecimento na formação do professor, porque além de não poder ser adquirido de forma mecânica, ele não é ensinado nas instituições de formação. Para esse autor, o conhecimento pedagógico de conteúdo “representa uma elaboração pessoal do professor ao confrontar-se com o processo de transformar em ensino o conteúdo aprendido durante o seu percurso formativo” (GARCÍA, 1997:57). E essa elaboração acontece durante e a partir da sua prática docente, ou seja, na ação pedagógica.

Portanto, para nós, o professor interessado e informado sobre educação ambiental desenvolve, ao longo de sua prática docente, um *conhecimento pedagógico da educação ambiental* (MENDES, 2002). Isto põe em evidência a capacidade do professor em unir seus objetivos pedagógicos e disciplinares a uma perspectiva pessoal e profissional de inserção da educação ambiental em sala de aula.

Outro saber que auxilia o professor nesse processo de construção da educação ambiental na escola é o *saber da experiência docente*. Concordamos com Tardif e equipe quando afirmam que os saberes da experiência constituem, para os professores, “os fundamentos da prática e da competência profissional” (TARDIF et al., 1991:216):

“Pode-se chamar de saberes da experiência o conjunto dos saberes atualizados, adquiridos e requeridos no quadro da prática da profissão docente, e que não provêm das instituições de formação ou dos currículos. Esses saberes não se encontram sistematizados no quadro de doutrinas ou de teorias. Eles são saberes práticos (e não da prática: eles não se aplicam à prática para melhor conhecê-la, eles se integram a ela e são partes constituintes dela enquanto prática docente). Eles formam um conjunto de representações a partir das quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões. Eles constituem, poder-se-ia dizer, a cultura docente em ação”. (TARDIF et al., 1991:228).

ZABALZA (1994:51) lembra que por ser idiossincrático, proveniente da experiência pessoal e delimitado (na sua natureza e extensão) pelas características do contexto no qual se trabalha, esse saber é geralmente contraposto ao conhecimento teórico, racional e acadêmico. Além disso, destaca a natureza ímpar da sua racionalidade — uma racionalidade prática — ao descrevê-lo como um autêntico corpo de conhecimentos a partir do qual os professores descrevem e justificam sua ação.

O saber da experiência carrega consigo uma complexidade ontológica. Entendido como um saber contraditório e internamente desorganizado, suas representações apresentam-se muitas vezes como relativamente orientadoras, porém divergentes da conduta profissional (PORLÁN et al., 1997:159). ZABALZA (1994:46) cita, por exemplo, dois autores que confirmam essa ontogenia complexa a partir do contexto no qual se dá a atividade docente. Segundo ele, DOYLE (1977) vê as aulas como situações reais que se caracterizam por três dimensões complexas: a multidimensionalidade, a simultaneidade dos eventos e a imprevisibilidade dos mesmos. Já YINGER (1986) define cinco características das situações práticas: complexidade, incerteza, instabilidade, singularidade e conflito de valores.

Visto sobre essa ótica, o trabalho do professor pode mobilizar seus diferentes saberes de maneiras diversas, combinando ou confrontando os mesmos de forma que o resultado seja a concretização da ação pedagógica. O resultado dessa mobilização, seja eficiente, moderado ou frustrante, é anexado ao seu repertório de experiências e pode ser comunicado de diferentes formas. Portanto, as atividades e ações de educação ambiental realizadas na escola devem ser vistas não de forma isolada, mas levando em consideração a experiência do professor e seus objetivos educativos. Para nós, os saberes mobilizados pelos professores ao construírem um trabalho de educação ambiental na escola aparecem nas narrativas que produzem sobre esse trabalho, que também nos dizem sobre a forma como percebem a complexidade dos dias que vivemos. Por trabalharem num contexto complexo, onde é alta a imprevisibilidade dos eventos, as estratégias que esses professores conseguem desenvolver e implementar, perante os desafios que enfrentam na atualidade, são indicadoras do seu potencial de adaptação ao meio e da transformação que ali promovem. Essa indicação é apresentada tanto no discurso, como nas tarefas e ações realizadas por eles. No discurso apresenta-se a percepção dos professores sobre o contexto. Nas suas ações, a forma como conseguem lidar com esse contexto, e transformá-lo.

Professores em Coletividade

Outra consequência do mundo complexo em que vivemos é o isolamento dos indivíduos. Cada vez mais, nosso contato com os outros é mediado pela tecnologia; as diferenças são neutralizadas ou silenciadas pela possibilidade permanente de ficarmos *offline*. Com isso, julgamentos morais e posicionamentos éticos deixam de centralizar o

debate, que se volta mais para as ferramentas tecnológicas de comunicação do que para a comunicação propriamente dita. Na Educação, já temos a tendência natural de isolamento do professor, devido à sua autonomia relativa de trabalho. Como, nesta situação, conseguir trabalhar com um tema complexo como a Educação Ambiental, que depende do debate e da troca de idéias para ser disseminado?

Temos notícia de modos de ver e de agir que vão de encontro a esta tendência de isolamento, incitando a construção coletiva de práticas e posicionamentos. Grupos formados por professores, entre eles grupos de educação ambiental, funcionam nesse sentido. Este *modus operandi* parte de duas premissas. A primeira é que o enfrentamento coletivo dos desafios da atualidade pauta-se numa perspectiva dialógica e heterogênea, perspectiva essa que vai contra a corrente atual de conquista da hegemonia e da igualdade. Identificamos essa premissa com princípios que valorizamos, como a visão estratégica de educação (CARR & KEMMIS, 1986) e a busca por uma racionalidade mais prática do que técnica (FENSTERMACHER & RICHARDSON, 1993). A proliferação de grupos de professores indica assim uma tendência de se encarar desafios e problemas, ao invés de conformar-se com eles; e de organizar-se coletivamente em função da amplitude e complexidade dos desafios e problemas a serem enfrentados.

A segunda premissa é que grupos de professores têm se proliferado na atualidade, atendendo a demandas de várias ordens; entre elas, a demanda pela melhoria da educação básica – o que muitas vezes envolve a inserção da dimensão ambiental no cotidiano escolar. Temos notícia de vários grupos no Brasil, compostos também por professores, que estão envolvidos com essa questão (MENDES & VAZ, 2005). Uma ideia que nos chamou atenção entre os grupos levantados foi a abordagem do meio ambiente através do *cuidado*. Esta abordagem vincula o cuidado com o ambiente ao cuidado com a própria pessoa e com os outros: não há como ter um olhar diferenciado para as questões ambientais se o indivíduo não olha para si mesmo e para a sociedade¹. Para Boff, o cuidado é mais que um ato; é uma atitude que fundamenta a singularidade do ser humano. Baseado em Heidegger, a quem chama o “filósofo do cuidado”, Boff afirma que o cuidado é um “modo de ser, isto é, a forma como a pessoa humana se estrutura e se realiza no mundo com os outros. Melhor ainda: é um modo de ser-no-

¹ Utilizamos aqui o verbo *olhar* no sentido de “preocupar-se, cuidar-se, observar-se com atenção”.

mundo que funda as relações que se estabelecem com todas as coisas.” (BOFF, 1999:92).

Essa forma de refletir sobre nosso papel no mundo coaduna-se ao conceito de “ecologia integral”, que possui três níveis: a ecologia pessoal (o cuidado consigo mesmo), a ecologia social (o cuidado com o outro) e a ecologia ambiental (o cuidado com o ambiente). Esses níveis baseiam-se nas três ecologias propostas por GUATTARI (1997). Portanto, o cuidado pode ser visto como uma ferramenta para a compreensão de si e do mundo através da educação ambiental – ou seja, sem deixar de considerar que o meio ambiente é fator estruturante dessas relações.

Estratégias para o Ensino de Ciências

Dentro das perspectivas teóricas aqui apresentadas, podemos citar iniciativas e materiais que visam contribuir para a melhoria do ensino de ciências no que se relaciona à compreensão de si mesmo e do mundo através da educação ambiental.

Relacionado ao cuidado consigo mesmo, Fonseca (2010) estudou o tema *alimentação saudável* em revistas de divulgação científica – a maior parte delas de ampla circulação. E concluiu que as revistas estudadas não se voltam para este tema. A autora passou então a buscar revistas comerciais que tratassem do tema *alimentação saudável* de forma mais direta, e descobriu no mercado revistas alternativas que estão mais preocupadas com esta questão.

A seguir, reproduzimos uma reflexão da autora sobre seu estudo e a relação que estabelece com o ensino:

“Na realização desta monografia, percebi que na maioria das vezes, as reportagens encontradas nas revistas de divulgação científica não estão direcionadas ao aprendizado, com a intenção de formar estudantes ou leitores, que possuam uma visão crítica sobre o tema alimentação, não somente no ambiente escolar, mas também em suas práticas cotidianas.

Pude compreender, que mesmo que as reportagens encontradas não possuam um enfoque para alimentação saudável ou alternativa, elas podem ser utilizadas como um ponto de partida para se chegar a esses temas, e por isso, não devem deixar de ser utilizadas pelos professores. O importante é que estes possam articular a reportagem selecionada ao tema proposto para a realização da aula.

O ideal de desenvolver sempre a atitude crítica dos alunos nos levou a uma busca por reportagens que adotassem textos com enfoque político-social e não aqueles com informações apenas técnicas. Essas reportagens que possibilitam uma formação crítica dos alunos foram

encontradas na revista alternativa utilizada como comparativo às revistas de divulgação científica.

Embora seja uma revista menos conhecida na sociedade, é uma revista de fácil acesso, já que atualmente está sendo veiculada pela internet. Dessa forma, é importante que os educadores conheçam esses meios midiáticos menos conhecidos, para que possam informar seus alunos e dividir com eles as experiências encontradas em revistas alternativas.” (FONSECA, 2010:48).

Com relação à compreensão de si mesmo, Mota e colaboradores (2012) relatam como uma demonstração prática pode suscitar dificuldades de aprendizagem. No episódio em questão, a observação de células ao microscópio fez com que um aluno exteriorizasse uma dúvida crucial: “como é possível animais e vegetais possuírem células se são completamente diferentes?”. (MOTA et al., 2012). Ao responder a este questionamento, os autores tiveram a oportunidade de proporcionar a este aluno um pouco mais de conhecimento sobre si mesmo e sobre sua ligação inequívoca e ancestral com os outros seres vivos.

Relacionados à compreensão do mundo e ao cuidado com o meio, apresentamos dois trabalhos. Silveira (2009) pesquisou as concepções de meio ambiente veiculadas por uma revista de conteúdo ecológico e as implicações de sua utilidade como recurso de sala de aula. Foram identificadas 8 diferentes concepções, e, entre outros motivos, a autora aponta que essa diversidade pode ser útil como ferramenta na construção de posturas críticas frente às questões ambientais. No Apêndice do trabalho, Silveira sugere atividades a serem desenvolvidas, na escola, pelos professores, com o uso dos números das revistas analisadas.

Já Santos (2012), avaliou guias didáticos sobre ecologia e biodiversidade e sua utilidade para o ensino. Os guias didáticos são²:

“Um material referencial com elementos metodológicos que deixam definidos os temas a serem abordados, pelo professor com a sua turma, em uma instituição não formal de ensino, ou seja, é uma ferramenta didática que visa aperfeiçoar a relação entre instituições externas à escola e o trabalho do professor em sala de aula.”. (SANTOS, 2012:11).

² Para maiores informações sobre os guias didáticos, consultar o blog <http://guiadidatico.blogspot.com.br>.

“Os espaços de educação não-formal possuem um potencial e objetivos educativos diferentes da escola, no entanto esses locais contribuem fortemente para o ensino formal, na medida em que despertam alunos e professores para diferentes relações de ensino aprendizagem.” (MENDES & BRITO, 2008). Estes espaços não substituem o ambiente escolar mas, quando trabalhados junto à educação formal, proporcionam diferentes visões e formas de compreensão social, cultural e científica, tanto para alunos quanto para professores:

“Para os docentes, o grande diferencial do conteúdo presente nas instituições de educação não-formal parece ser que, ali, o aluno da educação básica pode interagir com um conhecimento contextualizado que ora se aproxima, ora se afasta do seu cotidiano. Essa possibilidade de centralização-descentralização, somada a um ambiente extra-muros da escola, permite ao aluno explorar aqueles conhecimentos com uma maior liberdade de ação.” (MENDES & BRITO, 2008)

Santos concluiu em seu trabalho que “dos 26 guias analisados, nenhum apresentou uma proposta igual a outra já existente; isto aconteceu mesmo com aqueles guias que abordam as mesmas instituições”. (SANTOS, 2012:41). Para a autora:

“A especificidade tanto da instituição quanto da sua utilização pedagógica permite que o professor escolha aquela que melhor atenda suas necessidades. O educador tem a opção de abordar a instituição cujas perspectivas se mostram mais pertinentes ao seu trabalho, como aquela que atenda seu público alvo, esteja mais próxima da escola, ou a que mais se adéqua ao conteúdo que se pretende ensinar. Por exemplo, um trabalho em Reserva permite que se observe os fenômenos biológicos de forma mais dinâmica, pois as relações ecológicas estão mais visíveis nos ambientes naturais.” (SANTOS, 2012:41).

E, finalmente, em relação ao cuidado com os outros, citamos o trabalho de Pimentel e equipe. Refletindo sobre a indisciplina e o desinteresse dos alunos de uma escola pública pelo ensino, eles descrevem um episódio no qual estudantes considerados “alunos-problema” participam de uma aula prática no laboratório da escola. Agravando ainda mais a situação, os autores relatam que essa aula estava acontecendo no lugar de uma saída de campo da turma desses alunos, e para a qual eles não foram selecionados em virtude, inclusive, do seu comportamento.

Apesar de o esperado ser indisciplina e desinteresse, isto não aconteceu. Pimentel e equipe refletem que alguns fatores podem ter proporcionado esta mudança

de atitude nos alunos: o ambiente do laboratório e a condução da aula prática: “isso pode estar relacionado ao fato de que no laboratório eles conseguem observar, tocar e experimentar, de um modo diferenciado, os conteúdos das Ciências, relacionando-os ao seu cotidiano e aos desdobramentos advindos dessa relação”. (PIMENTEL et al., 2012); e os conhecimentos ali discutidos:

“Percebemos que esses alunos tinham grande dificuldade em lidar com conhecimentos matemáticos necessários para trabalhar os dados obtidos na prática; por exemplo, divisões com números decimais. Essas dificuldades e os conceitos matemáticos e físicos a elas relacionados puderam então ser trabalhados durante essa atividade.”. (PIMENTEL et al., 2012).

Neste trabalho, vemos que o cuidado com o outro se reflete na interação entre professor e alunos: ao invés de manter-se uma relação distante, de crítica para ambos os lados, uma atividade prática proporciona a reflexão sobre o comportamento do outro e um cuidado na forma de olhar para esse aluno, já tão estereotipado pela vivência da rotina escolar.

Conclusões

Trabalhar Educação Ambiental na escola exige a junção dos objetivos de ensino com objetivos socioambientais de transformação. É uma via de mão dupla, e o professor precisa estar atento para não perder-se no ativismo das práticas ambientais — esquecendo o aprendizado do aluno —, nem para valorizar demais o repasse de informações e as mudanças de comportamento — o que comprometeria a construção de uma visão crítica da educação ambiental e de uma visão estratégica do ensino.

Terminamos este trabalho refletindo sobre a compreensão de si e do mundo através da ideia do *cuidado*: cuidado consigo mesmo; cuidado com os outros; e cuidado com o meio. E apresentamos pesquisas, materiais e episódios de ensino que podem ser vistos a partir dessa ótica. Todos esses trabalhos, que mostram uma relação entre teoria e prática educativa, representam estratégias para o ensino de ciências no que tange, para mais ou para menos, sua relação com o meio ambiente e com a educação ambiental.

Referências

BOFF, Leonardo. *Saber Cuidar*: ética do humano – compaixão pela terra. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. 1ª a 4ª série. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Coordenação de Educação Ambiental. *A implantação da educação ambiental no Brasil*. Brasília, 1998. 166p.

CARR, Wilfred, KEMMIS, Stephen. *Becoming Critical: education, knowledge and action research*. London: Falmer, 1986.

CRESPO, Samyra. Educar para a Sustentabilidade: a educação ambiental no programa da agenda 21. In: NOAL, Fernando O., REIGOTA, Marcos, BARCELOS, Valdo H. (Org.). *Tendências da Educação Ambiental Brasileira*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1998. p.211-225.

DOYLE, W. Learning the Classroom Environment: an ecological analysis. *Journal of Teacher Education*, v.28, n.6, p.51-55. 1977. apud ZABALZA, Miguel Ángel. *Diários de Aula*. Porto: Porto Editora, 1994. (colecção ciências da educação, 11).

FENSTERMACHER, Gary. D., RICHARDSON, Virginia. The elicitation and reconstruction of practical arguments in teaching. *J. Curriculum Studies*, v. 25, n.2, p.101-114, 1993.

FONSECA, Analu Carvalho da. *Em busca de uma alimentação saudável: o que dizem as revistas divulgação científica? Monografia (Especialização em Educação) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2010.*

GARCÍA, Carlos Marcelo. A Formação de Professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, António (Coord.). *Os Professores e sua Formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, p.51-76. 1997.

GUATTARI, Felix. *As Três Ecologias*. 6.ed. Campinas, SP: Papyrus, 1997.

LELIS, Isabel A., CANDAU, Vera M. A Relação Teoria-Prática na Formação do Educador. In: CANDAU, Vera M. (Org.). *Rumo a uma Nova Didática*. 10.ed. Petrópolis: Vozes, 1999. p.56-72.

MENDES, Regina. *O Papel da Escola na Educação Ambiental: experiências e perspectivas de professores*. Belo Horizonte: UFMG/FaE, 2002. (Dissertação, Mestrado em Educação).

MENDES, R.; BRITO, R. A. R. O Papel dos Espaços Não-Formais de Educação na Produção de Guias Didáticos por Licenciandos em Biologia da FFP/UERJ. *Anais do II Colóquio Práticas de Ensino e Formação de Professores*, FFP/UERJ, 18 de novembro de 2008.

MENDES, Regina, VAZ, Arnaldo. Mapeamento dos Cursos e Grupos de Estudos em Educação Ambiental que Envolvem a Formação de Professores: uma análise preliminar. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, III, 2005, UFSCar. *CD-ROM com os textos completos dos trabalhos apresentados no III EPEA*, Ribeirão Preto: USP, 2005.

MOTA, K. S., ARAÚJO, N. S., MIRANDA, P. S. D., SANTOS, T. P. S., MENDES, R. R. L. Observando e Praticando: relatos de ensino-aprendizagem no laboratório escolar de ciências e biologia. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, VI, 2012, CEFET-RJ. (em avaliação).

PIMENTEL, W. M., MESQUITA, M. C. V., MENDES, R. R. L. Refletindo sobre a indisciplina dos alunos e o desinteresse no ensino através de uma aula prática de ciências no laboratório da escola. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, VI, 2012, CEFET-RJ. (em avaliação).

PORLÁN, R., GARCÍA, R. A., MARTÍN DEL POZO, R. Conocimiento Profesional y Epistemología de los Profesores I: teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, n.15, v.2, p.155-171. 1997.

SANTOS, Deborah Antunes dos. *Avaliação dos guias didáticos sobre ecologia e biodiversidade produzidos por licenciandos de Ciências Biológicas da FFP – UERJ*. São Gonçalo: UERJ/FFP, 2012. (Monografia, Licenciatura em Ciências Biológicas).

SHULMAN, Lee S. Those Who Understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, [s.l.], v.15, n.2, p.4-14, feb. 1986.

SILVEIRA, Raquel Mendonça. Análise dos Conceitos de Meio Ambiente veiculados pela revista JB Ecológico e as Implicações de sua Utilidade como Recurso Didático. Monografia (Especialização em Educação) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2009.

TARDIF, Maurice, LESSARD, Claude & LAHAYE, Louise. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. *Teoria e Educação*, Porto Alegre, n.4, p.215-233, 1991.

TRAJBER, Rachel, MENDONÇA, Patrícia R. (orgs.). *Educação na Diversidade: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental*. Brasília: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2006. 256p.: il. (Coleção educação para todos, série avaliação; n.6, vol.23).

YINGER, R. J. Investigación sobre conocimiento y pensamiento de los profesores. Hacia una concepción de la actividad profesional. In: VILLAR ANGULO, L. M. (Ed.). *Pensamientos de los profesores y toma de decisiones*. Sevilla: ICE, 1986. p.113-141. apud ZABALZA, Miguel Ángel. *Diários de Aula*. Porto: Porto Editora, 1994. (coleção ciências da educação, 11).

ZABALZA, Miguel Ángel. *Diários de Aula*. Porto: Porto Editora, 1994. (coleção ciências da educação, 11).

O ENSINO DAS CIÊNCIAS E AS RELAÇÕES ETNICORRACIAIS: ALGUNS DESAFIOS PARA A COMPREENSÃO DE SI E DO MUNDO

Douglas Verrangia

Universidade Federal de São Carlos

CAPES/CNPq

Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação

Neste texto, procuro abordar a questão da compreensão de si e do mundo a partir de uma mirada sobre algumas relações entre o ensino de Ciências e as relações etnicorraciais e as histórias e culturas Africanas e Afro-brasileiras. Para tanto, decidi ir apresentando, ao longo do texto, alguns desafios postos à formação de professores nesse contexto, começando pela Lei 10.639/03 e Parecer CNE/CP 003/2004, que estabelecem a obrigatoriedade do ensino de História e Cultura Africana e Afro-Brasileira em toda a escolarização formal.

A Lei nº 10.639, de 2003, trouxe um importante desafio à educação em nosso país: desenvolver pedagogias de combate ao racismo e a discriminações. Fruto de reivindicações da sociedade e, mais energicamente, do Movimento Social Negro, essa lei tornou ainda mais urgente que nós, professores, formadores de professores e pesquisadores do ensino de Ciências, nos questionemos sobre esse componente curricular pode contribuir para a educação de relações etnicorraciais justas.

Mas, por que trabalhar as relações etnicorraciais nas aulas de Ciências? Destaco alguns argumentos levantados em Verrangia (2009), como:

- a persistente existência de desigualdades educacionais, que têm por base as diferenças etnicorraciais em nossa sociedade;
- o fato de que nosso país assumiu nacional e internacionalmente o compromisso de combater o racismo, inclusive por meio de uma educação antirracista em todos os níveis do sistema;
- o consenso existente entre educadores conscientes da importância de desenvolver ensino crítico e não alienante, manifesto, por exemplo, na Lei nº9.394, de 1996, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB);
- a relevância, também consensual na área da educação, da necessidade de vincular o ensino à realidade dos alunos, suas vivências concretas,

socioculturais, que envolvem o pertencimento etnicorracial;

- a concepção biológica do conceito de raças, cunhada pelas Ciências Naturais do século XVIII, e seu uso para fins de dominação e alienação, assim como a necessidade de contribuir, com conhecimentos científicos, para sua superação;
- a necessidade de superar a ideia de neutralidade política das Ciências Naturais e o compromisso de tratar adequadamente a diversidade cultural que forma a sociedade, no contexto de uma educação para uma cidadania crítica.

Dessa forma, talvez o primeiro desafio posto a nós, educadores de Ciências, seja o de enfrentar de frete a realidade de injustiça social/racial existente no Brasil, e escamoteada pelo mito da “*Democracia Racial*”. Há uma grande quantidade de trabalhos que descrevem tais injustiças, assim, vou apenas mencionar um dado da realidade de desigualdades entre negros e não-negros no Brasil (Fonte: afropress.com, discutido de forma aprofundada por PAIXÃO, 2004). O IDH (Índice de desenvolvimento Humano), que relaciona educação, longevidade e renda, da média dos habitantes do Brasil em 1995 era de 0.769 e em 2005 era de 0.801, sendo o país colocado como o 60º melhor score num panorama de 180 países. Porém, se separarmos os dados por grupos etnicorraciais, percebemos que os dados são bem distintos. O IDH para os negros – pretos e pardos (49% da população em 1995) – era de 0.691, indo para 0.764 em 2005. Essa *Brasil* formado apenas por pessoas negras seria o 92º no ranking mencionado, enquanto o Brasil formado pela população branca (1995, índice de 0.798 e 2005 índice de 0.847) seria o 47º em tal lista. Percebe-se ainda que as diferenças entre essas populações aumentaram do decênio.

Desta forma, compreendo que a relevante temática central deste evento: “Compreender a si e o mundo”, passa necessariamente por compreender as relações etnicorraciais e a própria noção de pertencimento étnicorracial, temáticas pouco discutidas no âmbito acadêmico ligado a formação de professores de Ciências e Biologia (Verrangia, 2009). Dessa forma, passo a seguir a abordar de forma sucinta tais pontos.

Compreender o pertencimento etnicorracial

Seguindo a linha de pensamento aqui traçada, parece que um desafio importante a ser enfrentado na formação de professores de Ciências é o de discutir abertamente a noção

de pertencimento etnicorracial, que está na base das relações etnicorraciais. Tal noção é complexa e interpretada de forma divergente por linhas de abordagem teórico-metodológica, tanto entre as Ciências Sociais e Psicologia, quanto em correntes internas dessas áreas de estudo. A intenção desse breve comentário acerca do pertencimento etnicorracial é apontar algumas referências, sem aprofundar em demasia essa questão, que merece o destaque dado por vários estudos científicos, alguns aqui citados.

Na realidade social, principalmente no Brasil, Estados Unidos e países europeus que utilizam frequentemente as categorias “negro/a” e “branco/a”, há uma sobreposição dos conceitos de raça e etnia, Biologia e Cultura, sendo o pertencimento mais bem compreendido em termos etnicorraciais. Nas práticas sociais, pertencer a um grupo é, frequentemente, orientado por uma visão convergente à antropológica sobre os grupos étnicos. Como aponta Barth (1998), esses grupos apresentam as seguintes características: perpetuação biológica, de modo amplo; compartilham entre eles valores culturais fundamentais; constituem campo de comunicação e de interação; e têm membros que se identificam e são identificados por outros como se constituísse uma categoria diferenciável de outras categorias do mesmo tipo.

Não há identidade e cultura acabadas, estáticas; elas estão sempre em construção. O pertencimento etnicorracial se dá no dia a dia, na troca entre pessoas e nas relações etnicorraciais. É nesses termos que autores como Andrade (2006) entendem o pertencimento etnicorracial das pessoas negras. O mencionado pesquisador esclarece:

... trato o pertencimento racial como o sentimento de pertença dos negros ao mundo africano, de maneira que o seu sentimento de pertença seja motivo de engajamento na luta por respeito e dignidade, prejudicados pelas construções de ideologias que lhe negam sua História, suas culturas e identidades (ANDRADE, 2006, p. 47).

O pertencimento etnicorracial está ligado, por um lado, à exclusão gerada pelo racismo e pela marginalização, uma de suas consequências. Porém, não é só isso, pois, como Hall (2003) afirma, cada vez mais as pessoas brancas passam a pensar sobre sua etnicidade e a assumi-la mais abertamente.

Como já anunciado, o pertencimento não se refere apenas à identificação de fatores biológicos, mas também não é apenas cultural, pois tem elementos discursivos de ambos. Essa tendência não implica em que a organização seja estática, mas implica em que mesmo

com a existência de trocas, “*osmose*” entre as pessoas de grupos distintos, as fronteiras se manterão. Na visão de Barth (1998), como a identidade étnica é associada a um conjunto cultural específico de padrões valorativos, existem circunstâncias em que uma dada identidade pode ser realizada com moderado sucesso, assim como há limites para além dos quais tal sucesso é impraticável. Segundo o autor:

Meu argumento é que as identidades étnicas não serão mantidas para além desses limites porque o alinhamento a padrões valorativos básicos não poderá sustentar-se onde nosso próprio desempenho, por comparação, é totalmente inadequado. Os dois componentes nesta relativa medida de sucesso são, em primeiro lugar, o desempenho de outros e, secundariamente, as alternativas abertas a si próprio (id. *ibid.*, p. 206).

O autor mencionado conclui que o importante realmente é quão bem os outros, com os quais alguém interage e é comparado, realizam sua ação, e quais identidades e conjuntos de padrões alternativos estão abertos ao indivíduo (id. *ibid.*, p. 210).

Como pôde ser observado ao analisar a literatura na área, a identidade etnicorracial se dá na dialética entre o biológico e o cultural, na esfera das relações sociais. Quanto mais estão presentes na sociedade padrões valorativos relativos tanto a características físicas, quanto a determinadas práticas culturais, mais fortes os vínculos de pertença e mais distintas as fronteiras entre indivíduos e grupos. Essas noções são mais facilmente identificáveis em comunidades tradicionais, por exemplo, quilombolas, em que traços característicos físicos e práticas culturais são compartilhados e mantidos “isolados” por muitas gerações. Porém, essas comunidades vivem tensões que afetam o pertencimento ao grupo etnicorracial, negro, e à própria comunidade. Essas tensões são causadas, principalmente, por mudanças ou abandono de práticas culturais e pelo casamento com pessoas de fora da comunidade, principalmente aquelas cujas características físicas contrastam com as partilhadas no grupo.

Nesse sentido, uma temática importante e que afeta o pertencimento etnicorracial é a miscigenação, em que, *a priori*, haveria diluição de padrões valorativos, principalmente relativos às características físicas. Como Barth (1998) teoriza, práticas sociais de distinção vão interferir na identidade etnicorracial do “mestiço”, principalmente se comparado com os/as outros/as com os quais interage e os padrões de pertença abertos, categorias como negro/branco, moreno, pardo etc. Assim, o posicionamento político frente à estrutura social

é um fator importante na definição desse pertencimento.

Autores pesquisando em realidades distintas, como Andrade (2006) e Tatum (2007), afirmam de forma similar que a valorização da diversidade etnicorracial é base para que negros/as assumam seu pertencimento etnicorracial, assim como para que os/as brancos/as possam refletir sobre sua própria identidade. Pensar, assumir, questionar e ter orgulho do pertencimento envolve processos educativos distintos daqueles que orientam sua negação e sentimentos de superioridade/inferioridade, frequentemente vividos nos bancos escolares. Envolve também refletir sobre a história das relações etnicorraciais e do sistema escolar, procurando nela encontrar as bases da negação/afirmação da diversidade.

Educar relações etnicorraciais justas/positivas

Outro desafio posto à nosso campo de atuação é o de compreender e propor formas para realizar processos educativos que, de forma consciente, orientem relações etnicorraciais com os/as os/outras vividas de forma positiva e não discriminatória. Isto é, interferir naqueles processos de ensino/aprendizagem ou nas relações cotidianas em que, quase sempre, as pessoas não se dão conta de que estão sendo educadas. Mais especificamente, fazendo justiça à História e Culturas provenientes do continente africano, em contínuo desenvolvimento e transformação na diáspora negra.

No caso específico da escola, na Educação Básica, a lei 10.639/03 e o Parecer CNE/CP 003/2004 nos propõem um desafio muito importante, que vai além da obrigatoriedade de conteúdos escolares. O desafio de educar relações etnicorraciais, isto é, proporcionar aos nossos alunos processos educativos que os levem a superar preconceitos raciais, viverem práticas sociais livres de discriminação e que contribuam para seu engajamento em lutas por justiça social e etnicorracial. Esses processos devem também proporcionar às pessoas negras e não-negras a oportunidade de construir identidade etnicorracial positiva, sendo, para tanto, necessário criar pedagogias de combate ao racismo e às discriminações (BRASIL, 2004, p. 15). Porém, os professores de Ciências, muitas vezes, ficam de fora desse processo, muitas vezes por não verem as inúmeras possibilidades que suas disciplinas abrem para tratar de forma criativa, adequada e justa a diversidade etnicorracial, central na formação de cidadãos e cidadãs ativos e participantes. Muitas vezes, inclusive, os professores sentem-se inseguros sobre se é, efetivamente, seu papel

abordar tal questão nas aulas de Ciências.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Ciências Naturais definem cidadania como:

... participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito. (BRASIL, 1998, p.07, grifo nosso)

De forma mais clara ainda, essas diretrizes sugerem que os estudantes do Ensino Fundamental, para tornarem-se cidadãos, devem ser capazes de:

... conhecer e valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural brasileiro, bem como aspectos socioculturais de outros povos e nações, posicionando-se contra qualquer discriminação baseada em diferenças culturais, de classe social, de crenças, de sexo, de etnia ou outras características individuais e sociais. (id. *ibid.*, p. 07)

Sendo assim, não há porque o docente de Ciências sentir-se inseguro quanto a tomar seu papel nessa empreitada e envolver-se com atividades e projetos ligados ao combate ao racismo e à discriminações.

Porém, no contato com docentes de Ciências em cursos que temos ministrado, percebemos que a maioria não consegue ver relações entre suas aulas e as atividades que a escola pretende implementar, no sentido de discutir e promover relações etnicorraciais positivas. Muito/as procuram assumir postura de combate à discriminação em sala de aula, repreendendo discriminações e não discriminando. Porém, quando indagados acerca de atividades e conteúdos conceituais utilizados para abordar promover relações etnicorraciais positivas entre os estudantes, a maioria se mostrou desorientada, despreparada e/ou insegura, com medo de “*piorar a situação*”.

Tendo em vista essas dificuldades, o Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros da UFSCar vem, a quase 20 anos, realizando ações educativas, como processos de formação continuada, junto a professores/as, além de estudos aprofundados com tais atores sociais, buscando compreender seu educar-se para viver relações etnicorraciais, inclusive em suas aulas. É a partir dessas práticas sociais que as ideias aqui apresentadas foram sendo produzidas.

Discutir e superar a visão biológica de raças humanas

Aqui, apresento especificamente o desafio, que considero imperativo, de, no ensino de Ciências e na formação de professores desta área, discutir detidamente o impacto do conhecimento científico sobre a vida social (ver Verrangia e Silva, 2010), levando em consideração o contexto histórico em que as teorias foram produzidas e apontando seus impactos no ideário social. É importante compreender e abordar esta questão por meio de uma análise que contemple dois aspectos: de um lado, os valores da sociedade que interferem na produção de conhecimentos científicos e, de outro, a produção de conhecimentos científicos interferindo na construção de valores da sociedade.

Por exemplo, é importante compreender as relações entre os conhecimentos científicos e a orientação de relações etnicorraciais desiguais, como o papel das teorias raciais do século XVIII e XIX e a fundamentação do chamado “*racismo científico*”. Nesse contexto cabe investigar pesquisas, teorias e movimentos científicos que construíram conceitos como o biológico de raças humanas, ainda fortemente presente no ideário da população brasileira e que orienta tensas relações sociais (Verrangia, 2009). Da mesma forma, elas podem contemplar discussões e análises críticas sobre a importância histórica de teorias como a da evolução darwinista e a da hereditariedade mendeliana na formação de ideias sobre raça, miscigenação, etnia, gênero e sexo, normalidade e defeito, aptidão e inaptidão social etc. Neste mesmo sentido, ressalta-se a importância de se dimensionar e avaliar, de forma crítica, o papel de movimentos científicos como a eugenia na formação do imaginário social sobre raças, miscigenação e etnia, e a permanência de ideias criadas em seu contexto, do início do século XX ao período atual (ver Verrangia e Silva, 2010).

Destaco também a relevância de procurar, com base em conhecimentos produzidos pelas Ciências Naturais, promover a superação de estereótipos de inferioridade e valorizar a diversidade etnicorracial presente na sociedade. Para tanto, podemos, no campo do ensino de Ciências, contribuir para que estudantes e professores possam analisar criticamente a história do conceito biológico de raças humanas, rechaçado pela comunidade científica há mais de cinquenta anos. Neste contexto, seria importante esclarecer também o caráter social e ressignificado do conceito de raças humanas como é utilizado pela sociologia contemporânea (Guimarães, 2003) e também pelos movimentos sociais, particularmente o Movimento Negro.

Tal trabalho pedagógico deve contar com uma análise crítica pautada em conhecimentos sólidos das Ciências Naturais (genética, evolução etc.) e também das Ciências Humanas (sociologia, antropologia etc.). Nesse sentido, podem ser abordados aspectos específicos da evolução humana, como a origem africana da humanidade, a formação dos grupos etnicorraciais e a evolução de caracteres como a cor da pele, entre outros. Para atingir os objetivos esperados, esses temas devem ser abordados a fim de superar visões estereotipadas sobre as relações etnicorraciais, por meio de estímulo à crítica, pautada em conhecimentos científicos, às falsas ideias sobre superioridade/inferioridade biológica/intelectual de certos grupos etnicorraciais em relação aos outros.

Compreender mais adequadamente o Continente Africano

Outro desafio no contexto aqui desenhado é o de combater e superar visões simplistas e distorcidas acerca do Continente Africano e de suas inúmeras contribuições para o desenvolvimento mundial.

Uma sugestão para enfrentar tal desafio é discutir a evolução humana de forma profunda, com a intenção de discutir e esclarecer a formação dos grupos etnicorraciais, envolvendo as diferenças físicas entre os diferentes grupos etnicorraciais e o papel da cultura em atribuir valores, negativos ou positivos, a tais características biológicas. Por meio de tal abordagem, propõe-se combater estereótipos, promovendo a distinção entre fatores biológicos e culturais presentes nessa complexa história evolutiva e valorizando a diversidade de formas físicas, tipo de cabelo, cor de pele, entre outras.

É comum a expressão: “*A África é o berço da humanidade*”. Essa expressão representa, na nossa história enquanto seres humanos, um consenso entre cientistas de diferentes áreas, tanto das Ciências Naturais quanto das Ciências Humanas, todos somos descendentes de africanos. Aqui, nos ateremos mais às informações referentes às Ciências Naturais, mas destacando desde o princípio que, para entender a história da humanidade – e da África - é preciso estudar e compreender diversos pontos de vista, desde a arqueologia até a linguística, envolvendo questões relacionadas tanto à Biologia quanto à Cultura.

Segundo cientistas que estudam fósseis, os paleontólogos, que estudam artefatos históricos, os arqueólogos, e também aqueles que estudam o material genético, os

geneticistas, todos os seres humanos se originaram de grupos ancestrais africanos, surgidos na região do atual Quênia, no chamado “Vale da Grande Fenda”, próximo ao rio Nilo, a milhões de anos atrás. Durante milênios, conviveram de forma nem sempre pacífica, diversos grupos de homínídeos¹: *Paranthopus boisei*, *Homo rudolfenses*, *Homo habilis*, *Homo ergaster*, entre outros. Porém, em algum momento a menos de 2 milhões de anos, o surgimento de nossa espécie, *Homo sapiens*, deu origem a um processo de povoamento que levou a extinção de todos esses grupos, restando apenas nossos ancestrais mais remotos.

Assim, mesmo existindo divergências sobre o período exato em que surgiram esses nossos ancestrais, há um acordo bem assentado entre os cientistas que estudam a evolução humana de que todos os seres humanos que vivem hoje têm sua origem ligada aos genes mitocondriais de uma mulher africana, que segundo, geneticistas, que viveu a cerca de 200 mil anos (Cann e Wilson, 2003).

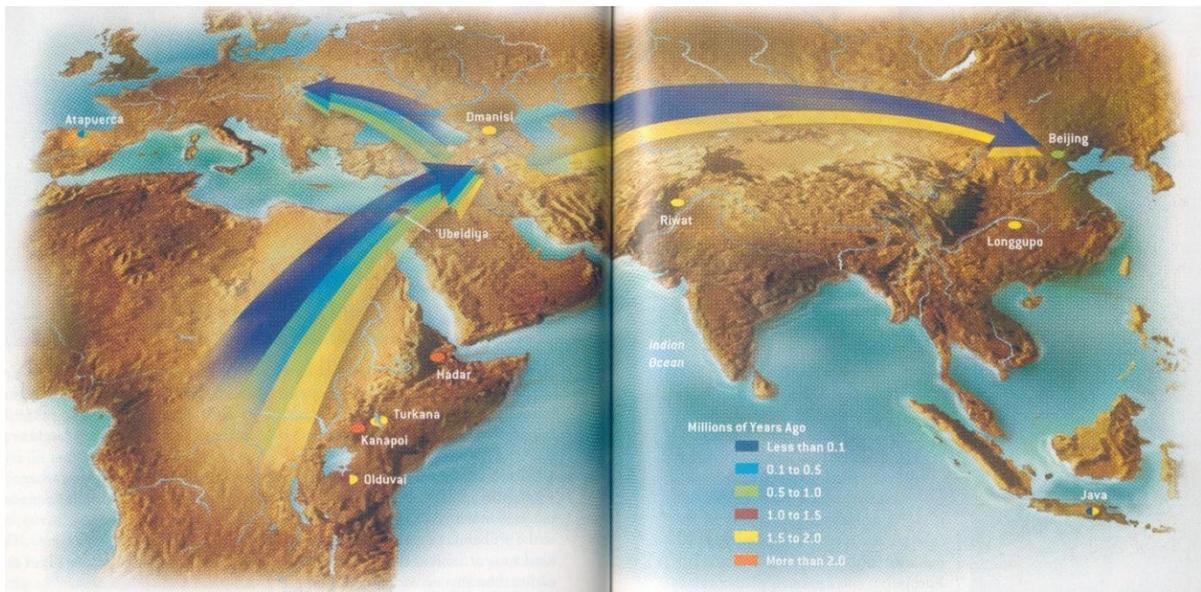


Figura 01 - Mapa que mostra os prováveis processos migratórios que levaram ao povoamento de *Homo sapiens* pelo mundo. Cabe destacar que há teorias que contestam essa sucessão de migrações, porém, compartilham da ideia de que todos os seres humanos descendem dos primeiros grupos de *H. sapiens* africanos que migraram a mais de um milhão de anos atrás para fora da África (Fonte: Thorne e Wolpoff. In: Scientific American, Special Edition, Mai. 2003, p. 42/43).

É devido a essa ancestralidade comum recente, em termos evolutivos, que todos os

¹ Família de primatas muito parecidos com os ancestrais que deram origem aos seres humanos, envolvendo grupos já extintos (como o *Australopitecus sp.*) e grupos presentes na atualidade, como os seres humanos (*Homo sapiens*).

seres humanos são tão similares, sendo as diferenças individuais, do ponto de vista genético, extremamente pequenas. Como os paleontólogos Thorne e Wolpoff (2003) afirmam, todas as pessoas são muito similares geneticamente falando, muito mais do que as pequenas diferenças anatômicas existentes podem sugerir (p. 46). Sendo assim é possível encontrar, em algumas situações, mais diferenças genéticas entre dois homens africanos do que entre um homem africano e um alemão, por exemplo.

É importante lembrar que quando falamos de Evolução estamos utilizando um sentido específico, advindo das Ciências Biológicas, não o uso cotidiano de evolução como “melhoria”. Evolução significa mudanças através das gerações, envolvendo seleção natural e adaptação ao ambiente, dependendo de mutações aleatórias e da sobrevivência de organismos mais adaptados. Portanto, não existem seres humanos “*mais evoluídos*” que outros, como já foi levantado por grupos racistas e eugenistas no passado. Todos os indivíduos estão no mesmo processo e não existem características físicas ou intelectuais “*mais evoluídas*” do que outras. Essa é uma concepção equivocada e que pode levar a preconceitos e estereótipos similares os que utilizaram os eugenistas dos séculos XVIII e XIX e os nazistas, no século passado. Não existe superioridade biológica entre os seres humanos, somos todos, do ponto de vista biológico, parentes muito próximos com diferenças muito mais culturais do que físicas.

Situar de forma justa e acurada a produção intelectual Africana e Afrodescendente no campo das Ciências

Como último desafio que proponho neste texto, destaco a relevância de situarmos de forma correta a produção intelectual de origem africana e afro-descendente, inclusive no campo das Ciências Naturais. Além de ser o berço da humanidade, o continente Africano é também considerado “berço das civilizações”, isto porque a história da produção de conhecimentos e tecnologia no continente africano é muito antiga e importante para a humanidade como um todo.

Uma das formas de compreender essa importância é resgatar e discutir conceitos e práticas originados na África e que foram apropriados e reestruturados pelos povos gregos, persas, romanos, entre outros. Por exemplo, era um costume, há cerca de 600 a 300 anos

antes da era atual, enviar gregos ilustres – como Pitágoras, Platão, Eudoxos e Democritus – durante longos períodos de tempo para estudarem na África, na região do Egito, para aprenderem sobre arte, filosofia e tecnologia (DIOP, 1991).

Assim, é muito importante elaborar atividades a fim de esclarecer as inúmeras contribuições africanas para o conhecimento científico mundial. Há muitos anos, tem sido veiculado a informação de que a primeira revolução tecnológica da humanidade, isto é, a passagem de nossos ancestrais de povos que viviam da coleta e caça para grupos que desenvolveram a agricultura e pecuária, ocorreu na Ásia a cerca de 10 mil anos, logo após a última era do gelo. Porém, escavações arqueológicas e paleontológicas têm mostrado que, entre 17 e 18 mil anos atrás, já havia culturas de trigo, cevada, lentilha, grão de bico e alcaparras às margens do rio Nilo, no continente africano (Wendorf, Schild, Close, 1988). Provavelmente, as mesmas populações que cultivavam esses vegetais, por meio de sucessivas migrações da região dos grandes lagos, África Oriental, deram origem à civilização egípcia. Há uma série de sítios onde foram encontrados vestígios estudados por arqueólogos que vão desde a região dos Grandes Lagos até o deserto ocidental do Egito, próximos à antigos leitos do rio Nilo, num local chamado Wadi Kubbaniya. Esses achados arqueológicos levam a refletir que, diferente do que se pensava até um passado recente, provavelmente as primeiras populações humanas que desenvolveram a agricultura não necessariamente formaram vilas estáveis, mas continuaram movendo-se em processos migratórios, coletando, caçando, plantando e criando animais por milhares de anos.



Figura 01 - Mapa mostrando a região dos Grandes Lagos (fonte:

<http://en.wikipedia.org/wiki/File:GreatLakesAfrica.jpg>).

De forma similar aos achados em agricultura, antropólogos e arqueólogos têm mostrado que a pecuária também se desenvolveu no continente africano milhares de anos antes do que na região asiática dos rios Tigre e Eufrates, antiga Mesopotâmia. Por exemplo, Webster já anunciava em 1980, a partir de uma série de pesquisas arqueológicas, que as evidências do mais antigo gado doméstico são encontradas na África Oriental, mais especificamente, a 50 quilômetros da atual Nairóbi, no Quênia. Essas evidências científicas levaram uma série de pensadores a concluir que, como no continente africano havia, a mais de 15.000 anos, todos os elementos de civilizações complexas – agricultura, pecuária, além de conhecimentos e tecnologias a elas associadas – é nesse continente imenso que reside o início do processo de produção cultural e econômica que contribuiu para seu espalhamento pelo mundo. É claro que cada região, cada continente, teve suas próprias contribuições, descobertas e invenções para o avanço do conhecimento humano, o que mostra a interdependência existente entre os seres humanos que vivem em distintas regiões do mundo, mesmo muito distantes geograficamente. Há muito mais a ser descoberto por pesquisas científicas, que vão revelar ainda mais aspectos intrigantes de nossa história enquanto seres humanos.

Á guisa de conclusão...

Temos percebido que há significativos avanços acerca da efetividade da educação das relações etnicorraciais no ambiente escolar. Como mostramos, há experiências educativas em curso, pesquisas na área e uma legislação vigente que dá subsídios legais a qualquer educador/a que deseje se em engajar na área.

Porém, há também muitos desafios a serem enfrentados. Por exemplo, em 01/07/2011 o sítio de divulgação de notícias da SEPPIR apresentava que “*menos de 5% das escolas brasileiras respeitam a Lei 10.639*”, segundo o coordenador-geral de Educação para as Relações Etnicorraciais do Ministério da Educação (MEC), Antonio Mário Ferreira (<http://www.seppir.gov.br/noticias>). Segundo o Sr. Antonio Ferreira: “...estabelecimentos que promovem a legislação são aqueles em que os gestores estão envolvidos com a causa racial” (idem). No mesmo contexto de discussões, O deputado federal Luiz Alberto afirmava que “*as universidades brasileiras não estão preparadas para formar professores*

capazes de trabalhar a temática”, o que parece ser verdade, pelo menos em uma grande parte das instituições, tendo em vista relatos de docentes em várias partes do país.

Assim, espero com este texto contribuir para a reflexão sobre a formação de docentes que sejam engajados na tarefa de desenvolver um ensino de Ciências anti-racista e de promover, nele, a educação de relações etnicorraciais humanizantes. As pesquisas aqui mencionadas trazem uma série de contribuições pedagógicas feitas pelos/as participantes em colaboração com pesquisadores (ver: VERRANGIA e SILVA, 2010). São atividades, posturas que o/a professor/a pode adotar, sugestões de abordagens e características que pode assumir um ensino de Ciências alinhado com os pressupostos anunciados. É importante ressaltar que não se trata, unicamente, de técnicas, métodos e conteúdos de ensino, mas da compreensão de que esses elementos são ferramentas submetidas ao posicionamento político e aos valores que orientam a prática docente.

Em um curso que ministrei ouvi desabafo de uma colega professora de Ciências que não esqueço, no cotidiano de minhas atividades como professor do Ensino Superior. Discutindo a relevância dos conteúdos curriculares e a tensa relação entre os mesmos e a vida e desejos dos estudantes, ela perguntava: “*Quem quer saber do paramécio?*”. Com essa questão em mente, as algumas das ideias aqui apresentadas tem sido encaradas por professores atuantes nas redes de ensino, participantes de cursos que temos ministrados, mais do que desafios, mas como a “solução” de uma série de questões que vêm enfrentando, mudando o sentido profundo da prática docente no ensino de Ciências. Assim, termino convidando a tod@s a ter coragem, para mudar e para enfrentar questões que, efetivamente, estão no seio do que significa compreendermos a si mesmos e ao mundo que, como Paulo Freire diria, é criado ao mesmo tempo em que nos descobrimos nele.

Referências

ANDRADE, Paulo Sérgio de. *Pertencimento étnico-racial e ensino de História*. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) Departamento de Metodologia de Ensino, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

BARTH, Fredrik. Grupos étnicos e suas fronteiras. IN: POUTIGNAT, Philippe; STREIFF-FENART, Jocelyne. *Teorias da etnicidade*. Marília: Fundação Editora da UNESP, p. 187-227, 1998.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais*. 1998. Secretaria de

Educação Fundamental, MEC/SEF, Brasília. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 06 mai. 2007.

BRASIL. *Parecer CNE/CP n.º 3, de 10 de março de 2004*: Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Conselho Nacional de Educação, Ministério da Educação, Brasília. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/003.pdf>>. Acesso em: 06 mai. 2007.

CANN, Rebecca L.; WILSON, Allan C. The recent African Genesis of Humans. 2003. In: *Scientific American*, Special Edition, Mai. 2003, p. 54-61.

DIOP, Cheik Anta. *Civilization or barbarism*. an authentic anthropology. Chicago: Lawrence Hill Books, tradução de 1991.

GUIMARÃES, Antonio Sérgio Alfredo. Como trabalhar com ‘raça’ em sociologia. *Educação e pesquisa*, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 93-107, 2003.

HALL, Stuart. *Da diáspora: identidades e mediações culturais*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003.

PAIXÃO, Marcelo. O ABC das desigualdades: um panorama do analfabetismo da população negra através de uma leitura dos indicadores do Censo 2000. *Teoria e Pesquisa*, São Carlos, n. 42/43, p. 245-264, 2004.

TATUM, Beverly Daniel. *Can we talk about race?* And other conversations in an era of school resegregation. Boston: Beacon Press, 2007.

THORNE, Alan G.; WOLPOFF, Milford H. The Multiregional Evolution of Humans. 2003. In: *Scientific American*, Special Edition, Mai. 2003, p. 46-53.

VERRANGIA, D. *A educação das relações étnico-raciais no ensino de Ciências*: diálogos possíveis entre Brasil e Estados Unidos. 2009. 335 f. Tese (Doutorado em Educação). Departamento de Metodologia de Ensino, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

VERRANGIA, Douglas; Silva, Petronilha Beatriz Gonçalves e. Cidadania, Relações Étnico-Raciais e Educação: Desafios e Potencialidades do Ensino de Ciências. *Educação e Pesquisa* (USP. Impresso), v. 36, p. 705-718, 2010.

WENDORF, Fred; SCHILD, Romuald; CLOSE, Angela E. An ancient harvest on the Nile. Blacks in science: ancient and modern. *Journal of African Civilizations*, 1988, Vol. 05, Nos. 01 & 02, p. 58-64.

CONTRIBUIÇÕES DE UMA HISTÓRIA E FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS CONTEXTUAL PARA UMA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA CIDADÃ

Marco Braga
CEFET/RJ

INTRODUÇÃO

Conta uma velha lenda, que na Idade Média três artífices estavam trabalhando na construção de uma catedral. Um cônego perguntou ao primeiro: o que você está fazendo? Ele disse:

- estou empilhando pedras.

Em seguida fez a mesma pergunta ao segundo. Ele respondeu:

- estou construindo uma grande parede.

Ao fazer a pergunta ao terceiro recebeu como resposta:

- estou construindo uma grande catedral que terá grande importância para nossa cidade. Ela vai se transformar num ponto de peregrinação para toda Europa e se tornar um dos grandes símbolos de nossa religião. Além disso, trará prosperidade para nossa cidade, pois muitos virão de todas as partes para conhecê-la.

Os três artífices conheciam a arte de empilhar pedras. A grande diferença entre eles estava na perspectiva que cada um tinha de seu trabalho. Somente o último conseguia olhar através das pedras e da parede, pois tinha a capacidade de perceber uma dimensão maior para aquilo que estava fazendo.

Essa ingênua lenda pode nos ajudar a refletir um pouco sobre as relações entre ciência, tecnologia e educação. A pergunta que nos vai guiar ao longo deste artigo é: que tipo de formação científica estamos propondo hoje para os alunos que ingressam nas instituição no nível médio?

A tradição da formação científica constituída desde o século XIX tende a ser aquela que procura fornecer todas as ferramentas necessárias para constituir um bom empilhador de pedras. Cada professor vê seu aluno como um futuro cientista, seja ele físico, químico ou biólogo. Profissionais tecnicamente bem qualificados são

extremamente necessários. Empilhar pedras com qualidade é uma necessidade de todas as sociedades. Mas somente isso não basta. É necessário formar cidadãos que saibam empilhar pedras, mas que também saibam entender os processos nos quais estão envolvidos, enfim, que consigam olhar para além das pedras que empilham.

Esse é um dos maiores desafios que nós hoje, professores de ciências, temos pela frente. Como ensinar ciências e ao mesmo tempo formá-los para o exercício da cidadania?

INTERDISCIPLINARIDADE COMO FORMAÇÃO PARA A CIDADANIA

A História e Filosofia das Ciências (HFC) tem uma importante contribuição a dar a um ensino de ciências que queira formar mais do “empilhadores de pedras”. Mas há que se pensar qual seu papel no interior do currículo. Alguns, de maneira ingênua, acreditam que a HFC tem o papel motivador. Acham que a HFC é uma espécie de acessório que quando utilizado levaria os alunos a terem mais interesse pelos estudos científicos. Os professores começariam apresentando aspectos históricos para depois ensinar conteúdos de ciências “de verdade”.

Esse é dos mitos que devem ser quebrados entre os professores de ciências. O estudo de HFC não é motivador. Muito pelo contrário, pode ser tão enfadonho quanto qualquer conteúdo técnico. Mas então, para que serve a HFC no ensino?

O papel que enxergamos (eu e meu grupo de pesquisa: Teknê) para a HFC no ensino de ciências hoje é outro. Sua função é fazer o aluno pensar a ciência durante a aprendizagem de seus conteúdos (leis e teorias). Para tanto, não basta aprender os produtos da ciência (leis e teorias). É necessário entendê-la como um processo, como uma construção. E aí não basta estabelecer normas, acreditar que exista um “método científico” que seja um caminho seguro para o saber-fazer científico. E para compreender a ciência como processo é preciso compreender sua história. Só se aprende uma ciência conhecendo como os cientistas trabalham, ontem e hoje. Mas não uma história que apresente uma sequência de eventos. A história de que se está falando aqui é uma história epistemológica da ciência. Daí se incluir o “F” na sigla HFC.

A pergunta que qualquer professor faria é; onde encontrar essa HFC que apresenta o processo ao invés do produto? Em primeiro lugar é preciso perceber que existem algumas divergências sobre o que significa conhecer o processo de construção

do conhecimento científico. No passado, aqueles que estudavam a História das Ciências eram classificados em duas categorias antagônicas no que tange a abordagem historiográfica: externalistas e internalistas. Tal classificação foi transferida também para aqueles que trabalhavam com o ensino. Uma abordagem internalista era aquela que só se preocupava com aspectos internos à ciência. Logo, o processo de construção de conhecimentos era apreendido a partir dos escritos dos cientistas. Estudava-se os textos originais e os diálogos entre cientistas através de cartas para saber como conduziram o processo de construção das teorias. Já os externalistas, herdeiros de uma tradição marxista, procuravam perceber o processo como algo que extrapolava os textos e cartas. Além desses texto também importava o contexto. No princípio, a influência marxista levou a uma relação de determinação do contexto sobre os textos científicos. Mais tarde, reviu-se essa postura determinista e passou-se a considerar o contexto social, econômico e político como elementos importantes a serem considerados na construção do conhecimento científico.

Portanto, nesse primeiro momento ou se era internalista ou externalista.



Hoje, diz-se que esta dicotomia foi superada. Não existem apenas duas possibilidades (0 ou 1) e os trabalhos de investigação histórica não devem ser considerados em uma ou outra condição. A complexidade de abordagens hoje sugere uma quantidade de estados intermediários entre esses dois extremos (internalista e externalista) que nos permitiria uma classificação difusa entre os dois. A existência dos extremos só existiria hoje como balizamento dos limites.



Um ensino de ciências que se utilizasse da história das ciências na educação básica deveria estar situado numa posição mais próxima da abordagem externalista.

Esse ensino daria ao aluno uma visão do processo de construção do conhecimento científico, mas de forma contextual. O aluno perceberia que a ciência não é uma atividade feita por homens alienados, fora das questões do mundo. Fora dos embates políticos e sociais ou em antagonismo, por exemplo, com as artes, que se baseiam nas emoções. Esse embate colocou durante muito tempo ciência e arte em campos opostos (razão X emoção).

Em fins da década de cinquenta do século passado, Charles Percy Snow escreveu um polêmico livro “As Duas Culturas” (1959) onde denunciou essa famosa dualidade entre o conhecimento técnico-científico e o humanístico. Naquela época, tanto quanto hoje, se já não existia diálogo entre as próprias disciplinas de ciências naturais na escola, o que dizer das relações entre essas e as disciplinas de ciências humanas. Pensar em diálogos entre as disciplinas científicas, humanísticas e de formação profissional então, seria demais. Existia e ainda existe uma tradição onde as disciplinas constituem-se em caixas fechadas, sem comunicação com as demais, sejam elas de ciências, tecnologia ou humanidades.

Desde os anos 90 do século XX surgiram diversas inquietações ligadas a esta separação. O discurso da interdisciplinaridade entrou nos meios educacionais brasileiros e tem preocupado tanto os teóricos da educação (Morin,2005) como professores.

Os teóricos da educação perceberam há tempos que esta divisão disciplinar acaba entrando em confronto com a realidade dos alunos, que vivem num mundo informatizado e cada vez mais construído em rede. Embora as especializações não tenham sido descartadas, cada vez mais se necessita de profissionais que conheçam o contexto de sua especialização e as diversas conexões mantidas por sua área com as demais.

Por sua vez, os professores quando confrontados com este problema não sabem o que fazer para transformar a realidade da sala de aula. Ensinam como aprenderam. Desconhecem quais estratégias ou conteúdos poderiam responder a essa nova realidade. Ouvem dos teóricos da educação todos os dias palavras como interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. Acreditam, entretanto, que tudo isso é mais um modismo acadêmico imposto por aqueles que discursam sobre, mas não conhecem a realidade escolar.

UMA NOVA CONCEPÇÃO DE CURRÍCULO DISCIPLINAR

Encontrar conteúdos que não sejam específicos de uma só disciplina não é tarefa fácil. Em primeiro lugar porque tanto professores da educação básica como seus formadores percorreram anos de escolaridade dentro dessa divisão. Além de termos especialidades, não podemos deixar de reconhecer que, ao longo dos séculos, o desenvolvimento das ciências se deu em forma de árvore, com um tronco inicial comum e um espalhamento em galhos que se abriram formando especialidades. Mesmo que percebamos que sempre houve diálogos íntimos entre essas especialidades, em termos acadêmicos as áreas foram ganhando independência com tempo. Hoje, na copa dessa árvore, é difícil olhar para os galhos ao lado e perceber sua conexão.

Talvez a solução esteja no passado, quando os galhos ainda possuíam um tronco comum. Como a maioria daquilo se ensina nos programas das disciplinas são conteúdos construídos no passado, talvez essa tarefa não seja tão complicada. Nesse sentido, uma HFC de tendência externalista possa ser uma importante ferramenta dessa construção.

Talvez tenhamos que buscar exemplos, casos concretos, para clarear essa ideia. Vou apresentar três pistas que poderiam ser trilhadas. Caminhar ao longo dessas trilhas será um desafio para professores que desejem fazer aprofundamentos em cursos de pós-graduação. É importante pontuar que o que será aqui apresentado são esboços. Para se constituírem de matéria para um estudo de sala de aula deveriam ser mais aprofundados.

- **Arte e Ciência no Renascimento**

O Renascimento sempre foi lembrado como um período de grandes transformações, principalmente no plano artístico. Dos grandes pintores renascentistas nós herdamos obras de grande beleza que romperam com padrões estéticos medievais e com a temática religiosa, presente durante quase mil anos. Os nomes que simbolizam este período são o de Leonardo Da Vinci, Rafael, Michelangelo, Felippo Brunelleschi e tantos outros.

Talvez muitos se surpreendam ao saberem que todos esses grandes artistas também foram grandes cientistas e engenheiros. Leonardo já é bem conhecido, pois a grande mídia atribui a ele uma boa dose de “genialidade”. Algo inato, que só uns pouquíssimos privilegiados possuiriam ao longo da história. Suas invenções mecânicas ficaram famosas e percorreram o mundo em exposições. Estudos recentes têm

demonstrado que a genialidade de Leonardo é muito mais um mito que realidade. Ele foi realmente um grande projetista. Entretanto, grande parte dos artefatos atribuídos a ele já existiam naquela época. Leonardo não os inventou, mas aperfeiçoou. Nenhuma das invenções desse artista-engenheiro foi realmente construída. Somente, muito recentemente elas foram testadas por engenheiros modernos. Não queremos tirar o valor da obra de Leonardo, mas apenas situá-la dentro de um contexto mais amplo. Quando olhada de forma individual, fora do contexto, as obras parecem de um grande “gênio”. Leonardo foi um homem de seu tempo. Muitos outros contemporâneos seus reuniram saberes que hoje nos parecem distantes uns dos outros para compor suas obras.

Michelangelo, Rafael e Brunelleschi, conhecidos artistas, também produziram grandes obras dentro de um diálogo entre saberes em campos como a Matemática, a Mecânica, a Anatomia, a Ótica e outros. Refletir sobre esse tempo talvez possa nos ajudar a vencer alguns dos preconceitos que criamos sobre as relações entre as humanidades, as artes, as ciências, a matemática e a tecnologia. Talvez nos ajude também a pensar a educação tecnológica hoje, dividida entre disciplinas de cunho humanístico e técnico-científico.

O conhecimento de anatomia era fundamental naquela época. Andreas Vesalius em seu *Humani Corporis Fabrica* (2002) mostrou ao mundo o corpo humano como nunca antes havia sido feito. A partir de seus trabalhos percebeu-se que o conhecimento herdado da antiguidade provinha muito mais da dissecação de outros animais do que de humanos. A dissecação na Idade Média não era uma tarefa simples. Não era proibida, mas limitada a pessoas consideradas indignas dos valores cristãos, como assassinos. Além disso, a dissecação completa de um corpo esbarrava no problema da conservação do mesmo. Somente a partir da dessacralização do corpo humano e do surgimento de uma nova visão de Natureza se pode expandir tal estudo.

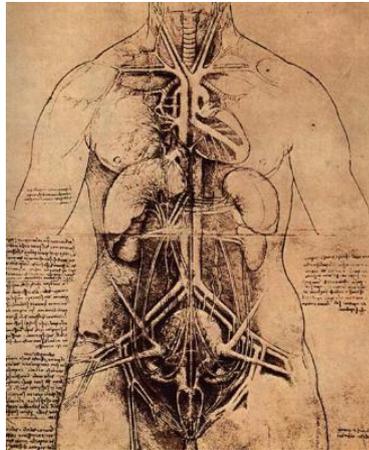
Desde os séculos finais da Idade Média a Natureza começou a ser vista de uma forma diferente. O surgimento das máquinas e o fascínio dos medievais pelos mecanismos fez com que esta visão se transformasse. A Natureza era comparada a um ser vivo, com sua sacralidade e com a existência de almas. A Mãe terra tinha a capacidade de receber a semente e gerar uma árvore. Com o advento das máquinas, como os relógios e os moinhos, os medievais começaram a comparar a Natureza a uma máquina. Ainda hoje temos essa herança quando utilizamos expressões como “aparelho respiratório” ou comparamos o coração a uma bomba. Somente uma Natureza-Máquina poderia ser

matematizada e passível de ser estudada por meio da experimentação. Os Renascentistas herdaram o começo dessa visão e a desenvolveram de forma significativa.

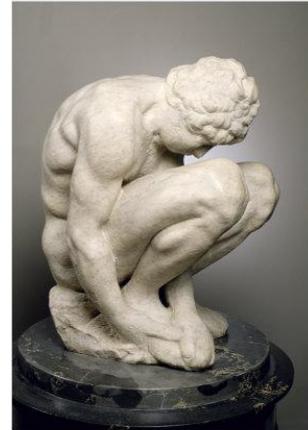
É essa nova visão que dará origem aos estudos da mecânica em Física e que terá como ponto culminante no século XVII os estudos de Newton.



Desenho de Andreas Vesalius
Humanis Corporis Fabrica
1543



Estudo de Leonardo Da Vinci
1510



Michelangelo Buonarroti
(Menino agachado- 1530-1534)

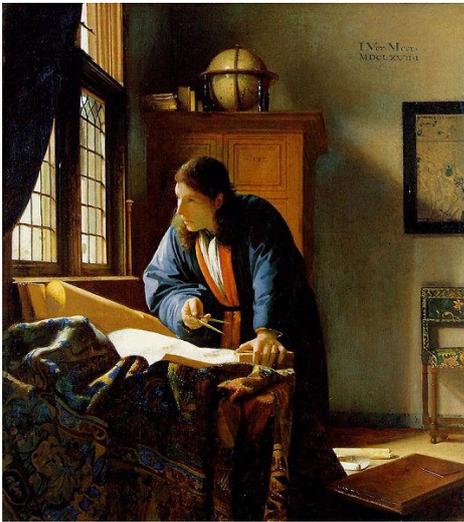
As técnicas de desenho tiveram um grande desenvolvimento durante o Renascimento. Elas foram fundamentais para o trabalho de dissecação. Muitos dos artistas-engenheiros também procuraram realizar dissecações e desenvolveram estudos sobre o corpo humano. Na maioria dos casos, esses estudos iam além dos interesses científicos. Procurava-se estudar o corpo humano para retratá-lo ou esculpi-lo com maior perfeição. Quando se vê uma escultura renascentista de Michelangelo, por exemplo, deve-se perceber que ali também estão retratadas todas as contribuições da ciência de uma época.

Dessa forma, não havia uma separação clara entre ciência, técnica e arte.

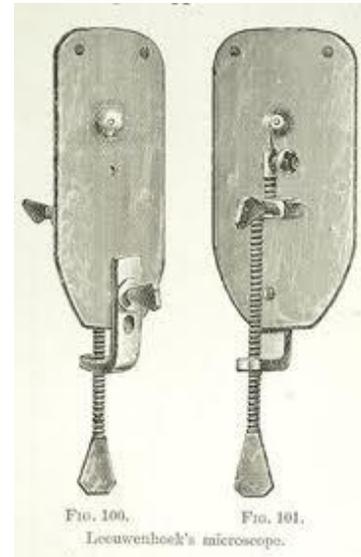
- **As lentes, o microscópio e a pintura**

A Holanda do século XVII foi outro interessante exemplo de entrelaçamento de ciência e arte. A sociedade comercial holandesa foi pródiga na produção de artefatos, como as lentes, que tanto serviam aos navegadores das Companhias das Índias Ocidentais e Orientais, quanto aos pintores e cientistas. Com as lentes puderam ser fabricadas as lentes que Galilei utilizou na Itália para olhar o céu ou que Leuwenhoek observou pela primeira vez os micro-organismos que iriam revolucionar o estudo da vida nos séculos

posteriores. Leuwenhoek era vizinho de um dos maiores pintores de sua época, Jan Vermeer. Ambos aprenderam a fabricar suas lentes através do polimento do vidro. A lente acabou sendo utilizada por Vermeer para pintar seus quadros. Através da câmara escura ele projeta a imagem a qual deseja pintar na tela. A partir daí desenhava suas imagens e dava o acabamento de luz e sombra.



O Geógrafo – Vermeer



Microscópio de Leewenhoek

Naquele momento, a Holanda vivia uma época de ouro, onde diversos filósofos e cientistas dos mais variados países vinham conhecer os feitos dos artefatos produzidos pelas lentes. A pintura holandesa dialogou de forma íntima com correntes filosóficas e científicas que propunham que só deve confiar no conhecimento proveniente dos sentidos. Por isso, ao olhar um quadro holandês dessa época vemos algo que nos parece quase uma fotografia. Os micro-organismos de Leewenhoek estão intimamente relacionados com os quadros de Veermer e esta pintura é a concretização de um projeto filosófico empirista, onde só todo o conhecimento provém dos sentidos.

A lente é o eixo condutor de uma rede de conhecimentos e cientistas (Alcântara,) e poderia ser considerada um dos eixos fundamentais de um tópico de estudo que envolveria História (que iria da Holanda ao Brasil de Maurício de Nassau), Biologia no alvorecer do estudo dos micro-organismos, Física e Astronomia com o desenvolvimento dos telescópios e a descoberta de novos mundos no céu, Artes Plásticas por meio da pintura de Vermeer e finalmente Filosofia por meio das visões empiristas surgidas nos séculos XVII e XVIII.

- **O Sonho do Dr Frankenstein e a busca pela vida.**

Um dos clássicos da literatura mundial do século XIX foi o livro Frankenstein de Mary Shelley. Este livro, que deveria ser lido por todos os estudantes modernos, retrata de forma ímpar as inquietações que os desenvolvimentos científicos estavam causando nos homens e mulheres do início do século XIX. Mary Shelley constrói sua obra a partir de um conto que ela havia escrito para ser lido entre amigos. Alguns escritores britânicos estavam passando férias na Suíça num Verão que se mostrou extremamente chuvoso. Lorde Byron, grande amigo de Percy Shelley, marido de Mary, reúne os colegas em sua casa para um chá. Surge a ideia de cada um escrever um conto de terror para ser lido posteriormente pelo grupo. Mary não era escritora. Pensando no que poderia escrever, ela lembra-se da visita que havia feito com o marido a cientistas que estavam trabalhando na busca da reconstituição da vida por meio da eletricidade. Esse fato narrado por Mary no prefácio de seu livro, retrata um momento importante da ciência europeia.

O século XVIII viu ruir definitivamente as associações feitas entre ciência e fê. Pelo menos no que se refere ao projeto de ciência que os Iluministas se propuseram e que pavimentou grande parte do caminho trilhado pela ciência nos séculos seguintes. A negação de qualquer referência metafísica nos estudos científicos foi a base desse projeto. Não havia mais espaço para Deus nesse mundo. O grande problema daí surgido estava em como explicar o surgimento da vida. A intensificação dos estudos sobre geração espontânea nessa época são uma tentativa de resposta a essa inquietação. Mas o grande problema era explicar, num mundo onde a Natureza era comparada a uma máquina, qual a diferença entre o vivo e o inanimado. A própria palavra “inanimado” já desenhava uma visão de seres sem alma. Não havia espaço para explicações desse tipo. Na Física os estudos sobre eletricidade já estavam bem desenvolvidos. Alguns cientistas começaram a defender a ideia de que a eletricidade era o princípio da vida. Afinal, experiências indicavam que a corrente elétrica produzia movimento muscular e aquecimento desses músculos. Luigi Galvani defendia que existiria um fluido neuro-elétrico intrínseco aos corpos e que este seria responsável pelos movimentos. De sua polêmica com Alessandro Volta, que defendia que a eletricidade era produzida fora do corpo, surgiu uma das invenções mais importantes da época, a pilha elétrica.

A arte de Mary Shelley retrata essa época onde ciência, fé e filosofia envolveram-se num grande debate.

CONCLUSÃO

Os exemplos aqui apresentados necessitariam de maior aprofundamento para que se constituíssem matéria para ser incluída no currículo da Educação Básica. Alguns desses caminhos já foram percorridos nas diversas obras escritas pelo Grupo Teknê. Entretanto, outros caminhos aqui apontados necessitam do desenvolvimento de estudos. Fica aqui esse direcionamento para professores e estudantes de mestrado que queiram construir um novo conhecimento para ser inserido nos programas de ensino. O importante é perceber que a construção do conhecimento científico não é um processo intrínseco às comunidades científicas ou a gênios iluminados. Compreender esse processo como algo amplo permitirá aos nossos alunos uma percepção de que ciências exatas, tecnologia e humanidades são partes da cultura e como tal estão interligadas. Ao dividir os conhecimentos em caixinhas onde cada professor entra em sua sala, fecha a porta e fala sobre a temática de seu interesse, a escola acabou dando aos alunos uma visão de que biólogos não devem conhecer Física, físicos não se interessam por Literatura e que cada um deve definir uma especialidade e só se interessar por ela o resto da vida. A cidadania da qual se falou no início desse texto só será alcançada por homens e mulheres que consigam ver a complexidade do mundo e percebam as interligações que cada decisão tomada num campo afeta todos os outros.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, M, BRAGA, M. Um Novo Mundo Visto Através das Lentes: A construção do conhecimento na Holanda do Século XVII e o Ensino dos Instrumentos, *XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física*, Manaus: SBF, 2011.
- BRAGA, M; GUERRA, A, REIS J. C., & FREITAS, J. *Newton e o triunfo do mecanicismo*. São Paulo: Atual Editora, 1999.
- BRAGA, M, GERRA, A., REIS, J. C. *Breve História da Ciência Moderna*, vol 1. Rio de Janeiro: Zahar, 2005.
- BRAGA, M, GERRA, A., REIS, J. C. *Breve História da Ciência Moderna*, vol 2. Rio de Janeiro: Zahar, 2005.
- BRAGA, M, GERRA, A., REIS, J. C. *Breve História da Ciência Moderna*, vol 3, Rio de Janeiro: Zahar, 2005.

BRAGA, M, GERRA, A., REIS, J. C. *Breve História da Ciência Moderna*, vol 4, Rio de Janeiro: Zahar, 2005.

REIS, J. C., GUERRA, A., BRAGA, M. & FREITAS, J. *Einstein e o universo relativístico*. São Paulo: Atual Editora, 2000.

MORIN, E. *Introduction à la pensée complexe*. Paris: Seuil, 2005.

SNOW, C. P. *The two cultures*, Cambridge. Cambridge University Press, 1993.

VESALIUS, A. *Humani Corporis Fabrica*. São Paulo: Atelie Editorial, 2002.

CURRÍCULO MÍNIMO DE BIOLOGIA: A BUSCA PELA HARMONIA E UNIFICAÇÃO EM UM SISTEMA DE ENSINO MÚLTIPLO E DIVERSO

Débora Viana Paschoal

Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro
Colégio Estadual Professor Waldemar Raythe

O Ensino Médio Hoje

A nova Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/96) ressalta em seu artigo 22, que o Ensino Médio “tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.”

Em consequência dessa lei o Ensino Médio deixa de ser uma etapa preparatória para o Ensino Superior ou de formação profissionalizante para ser etapa conclusiva de um processo educativo (educação básica) que tem por objetivos “preparar para a vida, qualificar para a cidadania e capacitar para o aprendizado permanente consolidando conhecimentos que facilitarão o prosseguimento dos estudos ou a inserção do educando no mundo do trabalho.” Essa Lei está em conformidade com movimentos educacionais de outros países e atende as necessidades de uma sociedade mais democrática, mesmo assim não garante a oferta de Educação Básica de qualidade a todos. Desde a década de 1990, o Ministério da Educação vem propondo documentos e diretrizes para todos os seguimentos da Educação Básica, para o Ensino Médio destacam-se:

Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio, essa modalidade de ensino tem por objetivo garantir a todos a oportunidade de consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, de aprimorar o educando como pessoa humana, de possibilitar o prosseguimento de estudos e garantir a preparação básica para o trabalho e a cidadania; e ainda, esse ensino deverá ser contextualizado, permitindo ao educando relacionar e questionar o que é ensinado- aprendido na escola com sua vida (seu cotidiano, seus valores, às questões de saúde e ambientais de sua localidade, etc) e decidir de forma autônoma aos problemas que surgirem desse questionamento. A contextualização retira o aluno da condição passiva de mero espectador do processo de ensino aprendizagem, o conteúdo trabalhado de forma

contextualizada promove aprendizagens significativas que estabelecem um elo entre o conhecimento abstrato e as experiências pessoais.

Quando se recomenda a contextualização como princípio de organização curricular, o que se pretende é facilitar a aplicação da experiência escolar para a compreensão da experiência pessoal em níveis mais sistemáticos e abstratos e o aproveitamento da experiência pessoal para facilitar o processo de concretização dos conhecimentos abstratos que a escola trabalha.

(...)

Não se entenda, portanto, a contextualização como banalização do conteúdo nas disciplinas, numa perspectiva espontaneísta. Mas como recurso pedagógico para tornar a constituição de conhecimentos um processo permanente de formação de capacidades intelectuais superiores. Capacidades que permitam transitar inteligentemente do mundo da experiência imediata e espontânea para o plano das abstrações e, deste, para a reorganização da experiência imediata, de forma a aprender que situações particulares e concretas podem ter uma estrutura geral.

(Parâmetros
Curriculares Nacionais - Ensino Médio, p.95,96.)

De acordo com os Parâmetros Curriculares- Ensino Médio o aluno deverá ser estimulado a desenvolver suas múltiplas habilidades tornando-se fundamental que os conhecimentos das várias disciplinas que formam o currículo estejam interrelacionadas. Um trabalho interdisciplinar estimulará o desenvolvimento global do aluno, a compreensão e a integração entre as várias áreas do conhecimento e da cultura oportuniza o desenvolvimento dessas múltiplas habilidades cognitivas que estão relacionadas com a capacitação do ser humano para atuar em três domínios: a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva.

O conceito de interdisciplinaridade fica mais claro quando se considera o fato trivial de que todo conhecimento mantém um diálogo permanente com outros conhecimentos, que pode ser questionamento, de confirmação, de complementação de negação, de ampliação, de eliminação de aspectos não distinguidos. Tendo presente esse fato, é fácil constatar que algumas disciplinas se identificam e aproximam, outras se diferenciam e distanciam, em vários aspectos: pelos métodos e procedimentos que

envolvem, pelo objeto que pretendem conhecer ou ainda pelo tipo de habilidade que mobilizam naquele que a investiga, conhece, ensina ou aprende.

(...)

É importante enfatizar que a interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido ela deve **partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários.** Explicação, compreensão, intervenção, são processos que requerem um conhecimento que vai além da descrição da realidade e mobiliza competências cognitivas para deduzir, tirar inferências ou fazer previsões a partir do fato observado.

(Parâmetros

Curriculares Nacionais – Ensino Médio, p.88 e 89.)

Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais- Ensino Médio (PCN+) mostram a necessidade de articular componentes curriculares com competências e habilidades, formando temas estruturadores que favorecem a compreensão dos temas abordados pela Biologia de forma vivenciada no cotidiano do aluno. Os seis temas estruturadores apresentados pelos PCN+ para a aprendizagem de Biologia são: a interação entre os seres vivos; a qualidade de vida das populações humanas; a identidade dos seres vivos; a diversidade da vida; a transmissão da vida, ética e manipulação gênica; a origem e evolução da vida.

A oferta de Ensino Médio nos últimos anos tem crescido principalmente nos grandes centros, mas ainda se faz necessário garantir um currículo que proporcione uma aprendizagem que faça sentido para os jovens. Nesse aspecto o Programa Ensino Médio Inovador proposto pelo MEC em 2009 sugeriu novas soluções para diversificar os currículos com atividades integradas, a partir dos eixos trabalho, ciência, tecnologia e cultura para melhorar a qualidade e tornar essa fase do ensino mais atraente ao aluno. Para isso são sugeridas algumas iniciativas como:

- Contemplar atividades integradoras de iniciação científica e no campo artístico-cultural;

- Incorporar a metodologia da problematização como instrumento de incentivo à pesquisa, à curiosidade pelo inusitado e ao desenvolvimento do espírito inventivo, nas práticas didáticas;
- Fomentar o comportamento ético e a prática de um humanismo contemporâneo, pelo reconhecimento, respeito e acolhimento da identidade do outro e pela incorporação da solidariedade;
- Promover a valorização da leitura em todos os campos do saber, desenvolvendo a capacidade de letramento dos alunos;
- Articular teoria e prática, vinculando o trabalho intelectual com atividades práticas experimentais;
- Utilizar novas mídias e tecnologias educacionais, como processos de dinamização dos ambientes de aprendizagem;
- Estimular a capacidade de aprender do aluno, desenvolvendo o autodidatismo e a autonomia dos estudantes;
- Promover a integração com o mundo do trabalho por meio de estágios direcionados para os estudantes do ensino médio;
- Garantir a inclusão das temáticas que valorizem os direitos humanos e contribuam para o enfrentamento do preconceito, da discriminação e da violência no interior das escolas;
- Valorizar o estudo e as atividades socioambientais e projetos de extensão;
- Valorizar práticas desportivas e de expressão corporal, referentes à saúde, a sociabilidade e à cooperação, dentre outras;
- Estimular a participação social dos jovens, como agentes de transformação de suas escolas e de suas comunidades.

Como justificar a Biologia no Ensino Médio?

O conhecimento humano vem crescendo em ritmo acelerado e é da educação a função de sistematizar e socializar esse conhecimento. As pesquisas na área de Biologia vêm contribuindo para a melhoria da qualidade de vida, aumentando a oferta de alimentos, buscando melhores alternativas de tratamentos de saúde com descoberta de

novos remédios e técnicas menos invasivas para o tratamento de doenças entre outras. Cada vez mais cresce a preocupação com o ambiente, a busca pela utilização sustentável dos recursos naturais e um maior compromisso com as questões que envolvem a criação de formas de garantir a qualidade ambiental e o desenvolvimento humano. Acompanhar o crescimento do conhecimento tornou-se uma tarefa de todos. A sociedade está vivendo em uma era de intensa produção e disponibilização da informação, o acesso aos novos saberes tornou-se mais rápido através das várias mídias que compõem o mundo contemporâneo. Mas não se pode afirmar que todos dominam esses saberes e que realmente eles possam ser acessados por todos. É necessário que essa sociedade compreenda os mecanismos que regem a vida, os significados dos avanços tecnológicos e as implicações que esses trazem para a manutenção dos mecanismos que regulam a vida. Essas grandes mudanças que ocorreram nas últimas décadas devem ser compreendidas por todas as pessoas, não importando sua área de atuação, assim há uma necessidade de apropriação, tradução e utilização dessas informações para que o ser humano possa compreender e respeitar o mundo em que vive. O ensino de Biologia vem assumindo esse papel na formação das pessoas, a prática da Biologia não se restringe mais a extensão e apresentação de conteúdos, mas, em adequar os saberes do aluno às necessidades da vida na nova sociedade em que está inserido. Preparando-o para os avanços que ainda virão, contribuindo dessa forma para que o ensino tenha significado e valor para o desenvolvimento da cidadania. Assim justifica-se o ensino de Biologia pela necessidade de que o aluno possa compreender os conceitos biológicos, contrapô-los com os conhecimentos não formais e fazer a sistematização dos novos conhecimentos construídos para a resolução de situações do dia a dia sendo ele o responsável por dar continuidade a descoberta de novos saberes, decodificando o mundo atual e aprimorando sua capacidade de comunicação.

Os currículos Escolares

Com a Declaração mundial sobre educação para todos (Jomtien, 1990), do Plano de ação de Dakar (UNESCO, 2000) que estabelece os objetivos de uma educação para todos, onde várias reformas educativas ocorreram em todo o mundo, há uma busca pela renovação dos sistemas educativos de seus currículos escolares. Está ocorrendo uma

nova visão dos saberes, na sociedade atual as informações fora do ambiente escolar se tornam, muitas vezes, mais importantes do que o conteúdo ensinado nas várias disciplinas que compõem os currículos escolares. As reformas curriculares atuais passam por modificações que são exigências do mundo contemporâneo e que evidenciam que um currículo é mais abrangente que meramente um programa de ensino limitado a aprendizagens de conceitos, de construção de unidades sequenciais visando uma avaliação somativa. O currículo deve necessariamente oferecer coerência as orientações de conteúdo e métodos de educação de um sistema educacional, ele deve ser um plano de ação que envolverá ações políticas, pedagógicas e sociais oferecendo um conjunto de diretrizes planejadas para organizar e administrar a aprendizagem.

“Um currículo é um conjunto de elementos com fins educativos que, articulados entre si, permitem a orientação e a operacionalização de um sistema educativo por meio dos planos de ações pedagógicas e administrativos. Ele está ancorado nas realidades históricas, sociais, lingüísticas, políticas, econômicas, religiosas, geográficas e culturais de um país, de uma região ou de uma localidade”

Essa é uma visão adaptada do conceito de currículo de Jonnaert e Ettayebi (2007) que ressalta uma preocupação de que um currículo agregue as diferentes áreas do saber com finalidades articulando as aprendizagens com as situações da vida pessoal e social do aluno. Nesse aspecto um currículo é um meio através do qual um sistema educacional irá se adaptar às necessidades educacionais de uma sociedade no seu contexto histórico e global orientando a sua ação política, administrativa e pedagógica.

“O currículo é representado pela integralidade dos programas elaborados para o ensino das áreas e assuntos particulares em um dado nível, pela variedade dos documentos e meios de indicação e de contra indicações para o uso de um currículo e de meios de ensino particulares em circunstâncias particulares” (Shulman, 2007, p.106).

Na visão do autor não basta que o professor tenha conhecimento da área, da modalidade de ensino e do ano escolar no qual atua se faz necessário que o mesmo tenha o conhecimento de outras áreas e de outras modalidades e anos escolares onde não atua. Esse currículo se preocupa com os saberes a serem adquiridos e deve ter uma dimensão sistemática e unificada. Em um sistema educacional não pode haver mais que um currículo, a multiplicidade de currículos pode levar esse sistema a uma incoerência em suas finalidades sendo assim torna-se necessário algumas intervenções por parte do

sistema educacional, uma delas é criação de documentos como o Programa de Orientações Curriculares que garante a unificação e coerência curricular. Estabelece-se assim, o tipo de conteúdo para as aprendizagens, a concepção de avaliação, os perfis de formação e os papéis de professores e alunos no processo educacional. Dessa forma não podem existir vários currículos para uma mesma disciplina e sim um único currículo, onde estariam inclusas as propostas pedagógicas da disciplina, suas finalidades e importância na formação do aluno.

Há ainda, uma dificuldade em separar os conceitos de currículo e conteúdo programático, muitas vezes são apresentadas apenas listagens de temas (conteúdos) sem que haja comprometimento com as habilidades e competências a serem estimuladas e desenvolvidas em um ano ou série escolar. Um currículo deve ser único, consensual (com a participação de todos em sua elaboração), flexível (podendo ser adaptado a necessidades locais) e coerente (adequado as necessidades educacionais da sociedade).

O Currículo de Biologia e o Novo Ensino Médio

Um currículo deve procurar atender as diversas opções de conteúdo que irá ser apresentado ao educando. Os assuntos tratados necessitam abordar os conceitos da disciplina, como também contemplar temas de outras áreas do conhecimento, mas que são fundamentais para a formação de uma visão crítica, capaz de promover elementos para transformar seu meio.

Um currículo de Biologia deve destacar a importância das Ciências Biológicas para o desenvolvimento humano. O objetivo é estimular a capacidade de aprender do aluno, promover sua integração com o mundo do trabalho e fomentar o comportamento ético e a prática da cidadania, baseada no respeito ao outro e ao mundo no qual está inserido, favorecer a formação de pessoas comprometidas com questões que priorizem a integridade de todas as formas de vida. Um currículo não é apenas um simples acúmulo de conhecimentos científicos nem fruto de opiniões pessoais, mas sim, resultado de lógica e experimentação oriundas de pesquisa e que devem ser confrontados com outras idéias. A organização curricular não deve objetivar apenas a apresentação de conteúdos que poderão ser cobrados nos exames de ingresso nas diferentes universidades, mas sim

deve ser a base para construir instrumentos para uma melhor atuação diante das situações do dia a dia, da vida pessoal e profissional.

Em sua obra, Paulo Freire (1970) criticou os modelos tradicionais de ensino por nestes faltar um caráter transformador da realidade, para ele nos modelos tradicionais o educador deposita informações aos educandos como se fosse uma educação bancária, estimulando o ser humano a ser apenas espectador do mundo, não se questionando e por isso não buscando respostas e nem criando novas maneiras de se “fazer no mundo, com o mundo e com os outros.” Na educação bancária o educador é o dono absoluto da verdade, do saber e responsável por transmitir esse saber de forma vertical.

Paulo Freire propõe uma educação problematizadora, reflexiva e libertadora na qual o aluno é o responsável por seu crescimento e o professor é o facilitador no processo de aprendizagem. Com base nisso a Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro elaborou o Currículo Mínimo da rede estadual. É um documento que serve de referência a todas as escolas da rede e que tem por objetivo apresentar as competências e habilidades a serem desenvolvidas em cada disciplina por ano de escolaridade e bimestre. É uma tentativa de buscar a harmonia em uma rede de ensino grande com necessidades locais, mas ao mesmo tempo tendo que atender a legislação vigente, as matrizes de exames nacionais bem como o compromisso de inserir o aluno no mundo contemporâneo fornecendo-lhe uma base para o exercício da cidadania.

Esse documento foi elaborado por equipes disciplinares formadas por professores da rede estadual coordenadas por professores de Universidades do Rio de Janeiro. Em 2011 a Secretaria de Estado de Educação fez a elaboração e implementação dos Currículos Mínimos para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio Regular nos seguintes componentes curriculares: Matemática, Língua Portuguesa/Literatura, História, Geografia Filosofia e Sociologia. Em 2012 foi feita a elaboração e implementação dos Currículos Mínimos para as outras disciplinas que compõem o Ensino Fundamental e Ensino Médio Regular: Ciências/Biologia, Física, Química, Língua Estrangeira, Educação Física e Arte.

O Currículo Mínimo de Biologia

De acordo com o documento, Currículo Mínimo de 2012, “ O Currículo Mínimo das Ciências Naturais prioriza, a compreensão do processo de produção do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as demais áreas da ciência, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social.” Esse documento entende como mínimo um conjunto de conhecimentos essenciais para a compreensão das questões científicas ,tecnológicas e humanas que compõem a vida na nova sociedade em que o aluno está inserido e descarta a possibilidade de homogeneidade cultural, visto que sendo mínimo, caberá ao professor aprofundar e ampliar os temas que julgar necessários para contemplar as diferenças culturais locais.

O novo currículo de Biologia adotado pelas escolas da rede estadual propõem uma redução no número de temas obrigatórios, organiza os conteúdos por bimestres no desenvolvimento de habilidades e competências a partir de focos temáticos para cada série do Ensino Médio. O enfoque é o da Biologia contemporânea, na compreensão de que o conhecimento científico é produto da cultura humana e que o desenvolvimento tecnológico é fruto da união entre Ciência e técnica.

Com a implantação dos Currículos Mínimos fica claro a tentativa de unificar conteúdos, oferecer uma base curricular comum que garanta igualdade de oportunidades a todos os alunos e em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais e com as matrizes de exames estaduais e nacionais (SAERJ e ENEM).

O trabalho em eixos temáticos conduz a uma nova organização de conteúdos, o que causa certa resistência por parte dos professores da rede em relação a sua viabilidade, uma vez que essa reorganização de conteúdos não foi acompanhada pelos livros didáticos escolhidos pelas unidades escolares no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) embora o documento “Currículo Mínimo”, tenha procurado respeitar ao máximo o conteúdo temático de cada ano observa-se que alguns temas constam nos livros em um ano escolar e na proposta curricular em outro ano escolar. Caberá ao professor fazer a adequação, utilizando outras formas de pesquisa para seus alunos uma vez que o livro didático não necessita ser a única fonte de pesquisa e que não é necessário usá-lo de forma linear. Outra questão levantada pelos professores é a utilização de certos conceitos, como por exemplo, o de Índice de Desenvolvimento

Humano (IDH) que são tratados nos livros de Geografia e se tornam imprescindíveis nas aulas de biologia para discutir temas como o avanço tecnológico e suas consequências sobre o meio ambiente. Por isso, o currículo mínimo exige do professor um olhar a mais, além daquela sequência conteudística habitual; é necessário observar os critérios de desenvolvimento social e de desenvolvimento humano além do conhecimento da legislação ambiental para que essa relação (tecnologia x meio ambiente) possa ser abordada de forma clara e objetiva. Esse é apenas um dos muitos temas que precisam desse olhar diferenciado, que só é possível com o trabalho interdisciplinar e contextualizado.

A organização curricular dessa proposta contempla a biologia contemporânea e busca o desenvolvimento de competências e habilidades que tem por objetivo proporcionar ao aluno o conhecimento conceitual e experimental, capacitando-o para identificar os problemas e procurar as soluções mais apropriadas que fazem parte do mundo no qual vive.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

BRASIL. *PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. *Orientações Curriculares do Ensino Médio*. Brasília: MEC/Semtec, 2004.

BUSQUETS, M.D. e outros. *Temas transversais em educação: bases para uma formação integral*. 4. Ed. São Paulo: Ática, 1998.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 11. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

JONNAERT, P.; ETTAYEBI, M.; DEFISE, R. *Currículo e competências*, Porto Alegre: Artmed, 2010.

RIO DE JANEIRO. Secretaria Estadual de Educação e Cultura (SEEDUC). *Currículo Mínimo 2012- Ciências e Biologia*.

SHULMAN, L. S. Ceux qui comprennent, l développement de La connaissance dans L'enseignement, Education et Didactique, (1) 97-114. (Traduction de Shulman, 1986), 2007.

UNESCO. *Cadre d'action de Dakar. Éducation pour tous*. tenir nos engagements collectifs. Texte adopté au forum mondial de l'éducation. Dakar, Senegal, 26-27 avril 2000. Paris: Éditions de l'UNESCO, 2000.

ZABAIA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Anexo

Currículo Mínimo do Ensino Médio de Biologia segundo Rio de Janeiro (2012).

1ª Série\ Ensino Médio

Foco	Origem da vida
Habilidades Competências	<ul style="list-style-type: none">- Reconhecer a existência de diferentes explicações para a origem do universo, da Terra e da vida, bem como relacioná-las a concepções religiosas, mitológicas e científicas de épocas distintas.- Relacionar os processos referentes à origem da vida a conceitos da Biologia e de outras ciências, como a Química e a Física.- Reconhecer a célula como unidade morfofisiológica de todas as formas de vida.

1º Bimestre

Foco	Transmissão da vida
Habilidades e Competências	<ul style="list-style-type: none">- Identificar os mecanismos de transmissão da vida, reconhecendo a relação entre reprodução sexuada, hereditariedade, identidade e diversidade dos seres vivos.- Associar a reprodução celular à transformação do zigoto em adulto e ao desenvolvimento de processos patológicos.- Relacionar síntese de proteínas à ação dos genes, identificando, de modo geral, como ocorre à regulação da expressão gênica.- Correlacionar genética, evolução e manutenção da vida na Terra.

2º Bimestre

Foco	Evolução das espécies
Habilidades e Competências	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer a importância da evolução na promoção de modelos, processos biológicos e organização da taxonomia dos seres vivos. - Comparar, a partir de textos científicos e históricos, as teorias evolucionistas de Lamarck, Darwin e a neodarwinista. - Identificar, filogeneticamente, as relações de parentesco entre os seres vivos.

3º Bimestre

Foco	Diversidade dos seres vivos
Habilidades e Competências	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer a diversidade de seres vivos no planeta, relacionando suas características aos seus modos de vida e aos seus limites de distribuição em diferentes ambientes, principalmente os brasileiros. - Associar os processos genéticos à grande diversidade de espécies no planeta.

4º Bimestre

2ª Série\ Ensino Médio

Foco	Transformações essenciais à vida
Habilidades e Competências	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar os processos de obtenção de energia dos seres vivos, relacionando-os aos ambientes em que vivem. - Reconhecer respiração aeróbia, anaeróbia, fermentação, fotossíntese e quimiossíntese como processos do metabolismo celular energético. - Identificar a ocorrência de transformações de energia no metabolismo celular.

1º Bimestre

Foco	Manutenção dos sistemas multicelulares
Habilidades e Competências	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer a existência de diferentes tipos de células, identificando a formação, organização e funcionamento de cada uma delas, diferenciando, de modo geral, seus mecanismos bioquímicos e biofísicos. - Relacionar a fisiologia dos organismos à produção de hormônios.

2º Bimestre

Foco	Manutenção dos sistemas multicelulares
Habilidades e Competências	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer a interdependência dos sistemas que asseguram e regulam o funcionamento dos organismos e o papel dos mecanismos de controle e manutenção no equilíbrio dinâmico desses organismos. - Caracterizar as funções vitais dos animais e plantas, identificando seus princípios básicos nos diferentes ambientes. - Reconhecer a atuação dos diferentes mecanismos de defesa do organismo.

	- Correlacionar o bom funcionamento do organismo à microbiota, assim como os problemas que podem ser acarretados por esses seres.
--	---

3º Bimestre

Foco	Doenças e promoção da saúde
Habilidades e Competências	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguir, entre as principais doenças, as infectocontagiosas e parasitárias, as degenerativas, as ocupacionais, as carenciais, as sexualmente transmissíveis (DST) e as provocadas por toxinas ambientais. - Reconhecer, através de análise de dados, as principais doenças que atingem a população brasileira, correlacionando-as ao ambiente e à qualidade de vida, indicando suas medidas profiláticas. - Elaborar propostas com vistas à melhoria das condições sociais, diferenciando as de responsabilidade individual das de cunho coletivo, destacando a importância do desenvolvimento de hábitos saudáveis e de segurança, numa perspectiva biológica e social.

4º Bimestre

3ª Série\ Ensino Médio

Foco	Humanidade e ambiente
Habilidades e Competências	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar critérios utilizados como indicadores sociais e de desenvolvimento humano e analisar de forma crítica as consequências do avanço tecnológico sobre o ambiente. - Analisar perturbações ambientais, identificando agentes causadores e seus efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais. - Reconhecer a importância dos ciclos biogeoquímicos para a manutenção da vida, identificando alterações decorrentes de ações antrópicas e suas consequências. - Avaliar métodos, processos ou procedimentos utilizados no diagnóstico e/ou solução de problemas de ordem ambiental decorrentes de atividades sociais e econômicas.

1º Bimestre

Foco	Os ecossistemas
Habilidades e Competências	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar a importância dos diferentes grupos funcionais e suas interações na manutenção dos ecossistemas. - Reconhecer padrões em fenômenos e processos fundamentais em sua organização. - Reconhecer a importância do fluxo de energia para a vida e a ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesse processo, indicando mecanismos de obtenção, transformação e utilização de energia pelos seres vivos, considerando aspectos biológicos, físicos ou químicos.

2º Bimestre

Foco	Biotecnologia
Habilidades e Competências	<ul style="list-style-type: none">- Conhecer a natureza dos projetos genomas, em especial aqueles existentes no Brasil, e sua importância para o homem e o ambiente.- Perceber a importância da ética na utilização de informações genéticas na promoção da saúde humana.- Identificar as técnicas moleculares utilizadas na detecção e tratamento de doenças, assim como os testes de DNA, sua importância e abrangência e os custos envolvidos.

3º Bimestre

Foco	Biotecnologia
Habilidades e Competências	<ul style="list-style-type: none">- Reconhecer a legislação ambiental como de responsabilidade do todo cidadão e do poder público.- Avaliar os aspectos éticos da Biotecnologia, reconhecendo seus benefícios e limitações.- Julgar propostas de intervenção ambiental, visando à qualidade de vida, medidas de conservação, recuperação e utilização sustentável da biodiversidade.

4º Bimestre

A CIÊNCIA NA MÍDIA

Glaucia Guimarães

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Faculdade de Formação de Professores

Departamento de Educação

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade

A circulação do conhecimento científico na mídia é rodeada de polêmicas, embates e desafios. A discussão levanta importantes questões como: a mídia divulga os avanços científicos? É seu papel divulgá-los? Esta mediação tem socializado estes saberes, considerando-os como instrumento de cidadania? Ou, para além da positividade aparente, a publicidade científica midiática tende a afastar possibilidades mais populares de participação crítica na construção do conhecimento científico?

Neste artigo estas questões são examinadas, sublinhando como a mídia televisiva tem apresentado os avanços e conhecimentos científicos em Biologia. Com base na Análise Crítica do Discurso (ACD), são destacados, como material empírico, os textos de programas televisivos sobre ciência e tecnologia, considerando a articulação de linguagens na produção de sentidos.

A atenção é voltada para duas tendências discursivas que marcam concepções predominantes de ciências e de tecnologia. Uma parte dos programas da TV, que geralmente se intitulam educativos, tende a recontextualizar o discurso científico no pedagógico, deixando de lado o que sobra na televisão e o que falta na escola: a persuasão, o convencimento, a fantasia, a história, o encantamento.

A outra parte dos programas tende a configurar os avanços científicos e tecnológicos como *commodities*, como produto, cujo processo de construção do conhecimento fica ausente.

Nas duas tendências, os objetos e métodos da ciência se tornam mais abstratos e distantes da maioria das pessoas, legitimando a ideia que alguns poucos gênios fazem ciência e os outros consomem os produtos advindos do conhecimento científico.

Para além destas duas tendências, como veremos a seguir, este estudo sugere uma abordagem da ciência na mídia televisiva que englobe o mito, a narrativa, a persuasão, o convencimento, a história do processo de construção do conhecimento científico como prática humana, incluindo as polêmicas do contexto da época, sem

deixar de lado as desigualdades sociais que afetam o acesso ao conhecimento e às suas aplicações.

A mídia como espaço de circulação do conhecimento científico

Grande parte da comunicação e da produção de sentidos contemporâneos tem como suporte a mídia. Por meio dela expressamos, produzimos discursos, estabelecemos regras sociais e são formadas subjetividades. Neste viés, é possível afirmar seu grande potencial de socialização do conhecimento e, considerando o objeto de estudo neste artigo, sua importância na circulação, acesso, significação e participação na construção dos saberes científicos.

Neste cenário, a mídia pode ser considerada como espaço informal de educação e formação em ciências, onde é possível observar encontros, confrontos e conformações ideológicas nos processos de significação. A partir dos discursos veiculados pela mídia é possível perceber a tensão constitutiva da linguagem, expressa por pares dialéticos ponderados em diferentes estudos da linguagem para anunciar esta tensão. Dentre estes destacamos o *dado-criado*, na concepção de Bakhtin (2000), a *paráfrase-polissemia* na perspectiva de Orlandi (1987) e mais recentemente no estudo de Ramos (2012) a tensão é materializada no binômio *signifixação-swingnificação*, a partir da fina ironia de Arnaldo Antunes, na letra da música “O que swingnifica isso?”, disponível em <http://letras.terra.com.br/arnaldo-antunes/91705/>.

Através do encontro/confronto das múltiplas vozes discursivas na mídia, a linguagem se constitui como “lugar de interação, matéria e instrumento do trabalho em que sujeitos e linguagem se constituem, produzindo sentidos que se inscrevem no processo discursivo de cada formação-social” (BARRETO, 2002, p.18). Em outras palavras, a mídia, que constitui e é constituída por linguagem específica, é prática social e assume lugar de formação e/ou conformação.

No processo de produção de sentidos, alguns são mais lidos que outros, constituindo a hegemonia de sentido (BARRETO, 2002). Deste modo, a mídia torna-se referência de valores, costumes e crenças para a sociedade, participando do modo como os sujeitos entendem o mundo, se relacionam e exercem prática social.

É o que tem acontecido com relação às concepções de ciência que circulam na mídia. Estas concepções, materializadas nos discursos que se encontram/confrontam, não emanam de um livre jogo de ideias das cabeças dos interlocutores na mídia, mas de

uma prática que está firmemente enraizada em estruturas sociais materiais, concretas, orientando-se para elas (FAIRCLOUGH, 2001). Neste panorama, os sentidos hegemônicos acerca da ciência tende acompanhar a tradicional divisão social do trabalho: alguns pensam (os cientistas, os iluminados, os gênios inatos) e muitos consomem (se tiverem condições econômicas para tal) as aplicações científicas e seus produtos, sem compreender o processo pelo qual são elaborados. Por este motivo, não é difícil observar a *fetichização* da ciência e das tecnologias na sociedade contemporânea (FELINTO, 2005).

De acordo com os pressupostos explicitados até aqui, podemos afirmar que a mídia tem servido como legitimação e ampliação da desigualdade no acesso e na participação na construção dos conhecimentos científicos, bem como no usufruto e apropriação de seus produtos e aplicações práticas.

No entanto, por outro lado, também de acordo com os mesmos pressupostos apontados acima, a linguagem na mídia pode vir a ser lugar também de *criação*, ao invés do já *dado* (BAKHTIN, 2000); de *polissemia*, ao invés de *paráfrase* (ORLANDI, 1987); de *ressignificação*, ao invés de *fixação* dos sentidos (RAMOS, 2012). Entendendo condições sociais de sua produção, processos, produtos e aplicações sociais, a mídia pode ser condição de exercício de cidadania, lugar de negociação de significados e de decisões relacionadas ao desenvolvimento científico-tecnológico. Com base nesta aposta, consideramos que é papel da mídia, não só divulgar, mas disponibilizar e discutir os processos históricos-sociais de produção do conhecimento científico e de apropriação da ciência e das tecnologias.

A seguir veremos que a mídia tem divulgado avanços científicos, mas o problema que destacamos é como esta divulgação é feita e como a ciência e a tecnologia tem sido predominantemente apresentadas e lidas na mediação midiática.

Os programas de TV e concepções de ciência e tecnologia predominantes

São muitos programas de televisão que, de alguma forma, abordam ciência e tecnologia. São veiculados pelos canais de TV abertos e pagos. Vão dos educativos, informativos aos shows e desenhos animados. Dentre estes estão os educativos da TV Cultura, como “Cultura 360”, “Arte na escola” e “Cyberchase” (uma animação destinada às crianças). Há as animações também consideradas educativas de canais fechados como “Capitão Planeta” (Boomerang), “Ozzi e Drix” (Cartoon Network).

Ainda entre os educativos podemos citar o “Telecurso” da TV Globo e os de “caráter educativo” – como são anunciados no *site* – como o “Globo Ciência”, “Globo Ecologia”, “Globo Universidade”, entre outros. Os inúmeros programas do TV Escola sobre ciência, como, “Ciência nua e crua”, “Semana do meio ambiente”.

Muito semelhante aos outros inscritos nesta tendência, usaremos como amostra da empiria dos programas educativos, o citado acima, veiculado pela TV Escola – o episódio intitulado “2ª Semana do Meio Ambiente: Mata Atlântica”, disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=bheNRZ1FYtQ>.

A fim de demonstrar, em papel, como as articulações de linguagem (imagem, som e palavras), efeitos de sentido e tendências discursivas estão presentes nesta amostra, a alternativa encontrada foi o movimento de descrever e narrar para caracterizar as configurações textuais multimidiáticas analisadas. A remissão aos programas propriamente ditos é feita através de *links* que, no esforço de “tradução” aqui empreendido, não são apenas notas, mas parte integrante deste texto, na sua estrutura formal.

O programa inicia com uma introdução bem longa, em relação ao para o tempo sempre escasso da televisão. Em um vídeo de 38 minutos, por 1:30 o apresentador faz a introdução definindo o propósito do programa, a Mata Atlântica e seu desmatamento ao longo de séculos. Não são mostradas as regiões da Mata citadas, mas a imagem, durante este tempo, se resume na gravação do apresentador fazendo o preâmbulo, como se tivesse dando uma aula expositiva.

Este prólogo se configura como um paratexto¹. Os paratextos tendem a definir expectativas dos produtores acerca da leitura dos espectadores, neste caso francamente educativos, cujo objetivo parece incentivar o professor ou aluno a escolher e a “usar” o vídeo como “recurso didático”. Este tipo de paratexto, além de incentivar uma leitura didática, funciona como ponto de entrada para recontextualizar o discurso científico no didático, removendo-os do contexto científico e realocando-os para a estruturação do discurso pedagógico que, para Bernstein (1996),

o discurso pedagógico é pois, um princípio que tira (desloca) um discurso de sua prática e contexto substantivos e reloca aquele discurso de acordo com o seu próprio princípio de focalização e reordenamentos seletivos. Neste processo de

¹ O conjunto de fragmentos verbais que acompanham o texto propriamente dito; pode se tratar de unidades amplas (prefácios, textos figurando na capa etc.) ou de unidades reduzidas: um título, uma assinatura, uma data, um intertítulo, uma rubrica [...], comentários na margem. (Maingueneau, 2001, p. 81)

deslocação e relocação do discurso original, a base social de sua prática (incluindo suas relações de poder) é eliminada. Nesse processo de deslocação e relocação, o discurso original passa por uma transformação: de uma prática real para uma prática virtual ou imaginária (BERNSTEIN, 1996, p.259)

A ciência recontextualizada no discurso pedagógico é apresentada através de definições sobre o objeto do conhecimento. Como afirma Orlandi (1987) o referente do discurso é apagado. O que fica (ou o que se fixa) é a definição sobre ele. Este fenômeno discursivo em poucos minutos do início é revelado. O apresentador apenas fala do meio ambiente e da Mata Atlântica, fixando-os em suas definições. Nem mesmo as imagens da Mata são mostradas. Aqui, imagem e palavras são convergentes ao apagarem o referente do discurso, falando **sobre** e não **da** Mata propriamente dita. Para Orlandi (1987) esta é uma das características mais fortes do discurso pedagógico, que invariavelmente se mostra autoritário (GUIMARÃES, 2002).

O programa continua com imagens centradas no “mateiro” que se diz a serviço dos cientistas, embora tenha vasto conhecimento das espécies nativas, ainda existentes na Mata. A imagem predominante é a do mateiro descrevendo seu trabalho e as belezas da Mata, sentado em uma cadeira de escritório.

Dentre os que são documentários e espetáculos destinados ao entretenimento estão os programas como o “Ciência em Show” (no SBT), o Globo Reporter (na Globo) e nas séries dos telejornais, como a série “Máquina da vida”, tratando do “bom e velho *milagre* da medicina”, no Jornal da Record. Há também os programas de variedades como o Fantástico (da Globo) e o Domingo Espetacular (na Record). Nos canais de televisão fechados, há uma infinidade deles. Na Globo News há o “Espaço Aberto Ciência e Tecnologia” e o “Espaço Aberto Saúde”, sem contar com os documentários e alguns “Cidades e soluções” que versam sobre as “soluções científicas” para problemas urbanos. No National Geographic Chanel, há programas como “Cientistas malucos”, “Em busca de respostas”, “Experimentos inusitados”, “Inventos modernos”, “CSI da vida selvagem”. No Discovery Chanel também observamos vários programas e séries sensacionalistas, como “Sexo animal”, “Ciência impossível”. Esta última também tem seu paratexto:

A série Ciência Impossível aborda incríveis e inacreditáveis fatos investigados cientificamente com base no *melhor conhecimento científico disponível hoje*, a que distância estamos de trazer uma ideia mirabolante para mais perto da *realidade*. Disponível em <http://www.reidaverdade.com/discovery-channel-ciencia-impossivel-fotos.html> (grifo nosso)

Este paratexto também busca definir expectativas dos produtores e orientar a leitura dos espectadores, mas, longe de incentivar uma leitura didática, associa a ciência a um produto capaz de desvendar a verdade, “com base no melhor conhecimento científico disponível hoje”, sobre qualquer fenômeno “real”, transformando uma “ideia mirabolante para mais perto da realidade”. A ciência transforma-se em uma commodity, um produto que torna espetacular qualquer fenômeno.

O paratexto nesta situação funciona como ponto de entrada para recontextualizar o discurso científico no discurso espetaculoso, removendo-os do contexto científico e realocando-os para a estruturação do espetáculo. Na articulação das linguagens os sons, os movimentos de câmera, as legendas são exibidas como em filmes e dramas, com músicas de fundo, entre outros artifícios para emocionar o espectador. Neste processo alguns efeitos de sentido podem ser observados: o efeito de real e o efeito de hiper-real.

O “efeito de real”, “de fazer ver e fazer crer no que faz ver” (Bourdieu, 1997, p.28)², é produzido pelas imagens estáticas e em movimento, pelos sons e falas de pessoas e situações “reais”, representadas de modo a caracterizar uma transmissão ao vivo e/ou imparcial, que articuladas, uma enfraquece, diverge ou reforça a outra, produzindo a impressão de transparência na representação do referente que, por conseguinte, pode possibilitar a confusão entre a representação e a realidade representada.³

Para exemplificar, o programa “Ciência impossível” parte de algumas situações como o homem que “engole fogo” para poder explicar, cientificamente, como consegue a façanha. Solicita que o homem repita a proeza inúmeras vezes, invariavelmente, acompanhada de música com a finalidade de fazer mais suspense. Os movimentos de câmeras e a focalização dos menores detalhes também tendem orientar a leitura para o suspense, o dramático. Busca, através das imagens e explicações, dar a impressão de que nada se interpõe entre a imagem/som e seu referente. O apelo discursivo não é apenas visual do tipo “veja para crer”, mas, além do efeito probatório da imagem, o discurso televisivo tende a fazer “crer” no que “mostra” articulando linguagens, interpelando o telespectador com “dados do real”.

No entanto, para dar ainda mais realismo às imagens e aos sons apresentados, há

² Bourdieu (idem) associa a expressão “efeito de real” a uma das estratégias televisivas, considerando que é produzido pela força probatória da imagem, mas, em nossa perspectiva, o efeito é produzido pela articulação de linguagens, interpelando o telespectador também com os sons e as palavras “do real”.

³ Vale ressaltar “os fatos não se narram a si mesmos, são narrados por um *certo autor*, de uma *certa perspectiva*, de uma *certa maneira*, para um *certo público*. Não são opiniões diferentes sobre os mesmos objetos: os autores se interessam por objetos diferentes” (Orlandi, 1987, p.77) (grifos da autora).

outro efeito do qual o discurso televisivo lança mão: o “efeito de hiper-real”⁴. As linguagens procuram invariavelmente exacerbar o caráter emocional do que ou de quem está no foco das câmeras, através de enquadramentos, movimentos e efeitos especiais na imagem e no som e, ainda, na produção de legendas que *explicam* o que é preciso ver ou ler, tornando o referente mais dramático e emocionante.

Há algum tempo este efeito somente era produzido em programas de ficção, mas hoje está presente em variados tipos de programas. Para dar mais realismo, emoção e impressão de intimidade ou proximidade com as pessoas focalizadas, as imagens e sons do referente são representados e narrados como nas novelas e filmes de TV, reforçando as marcas emocionais do referente: (1) com, por exemplo, os planos fechados nas expressões emocionadas; (2) com as curvas de entonação usadas pelos locutores; e (3) com o fundo musical acompanhando falas e imagens.

Por um lado, este tipo de efeito pode deixar clara a manipulação do verbal e do não verbal, o que poderia anular o seu “efeito de real”. Por outro, o efeito de hiper-real, pode transformar uma situação corriqueira em espetáculo (DEBORD, 1997), fundindo “realidade” e “ficção”, documentário e literatura, o concreto e o imaginado, tendendo a produzir também a confusão entre a realidade expressa e a realidade representada, como afirma Sfez (2000), ou, ainda, um real mais vívido e sedutor do que a dura realidade de fato, um “hiper-real”, segundo a expressão de Baudrillard (1997) – coleção de cópias cujos originais foram perdidos, onde o referente vivido pelos homens desapareceu. Siqueira (1996) também chama a atenção o reforço televisivo de articular ciência e espetáculo, amparada em mitos, rituais e simulacros de discursos científicos.

É o caso do “CSI da vida selvagem” veiculado pelo Nat Geo Chanel (um episódio pode ser visto em <http://www.youtube.com/watch?v=KjOMTwnIBeg>). Além de reforçar o mito da ciência como produto para desvendar a realidade, reforça a preponderância da natureza, ou da ordem natural, sobre os contextos históricos-sociais, que pretende não abalar. Já que tende a humanizar os comportamentos de animais selvagens, também tende a fortalecer a ideia de que as características humanas são inatas, são naturais e biológicas, deixando de lado a discussão das condições sociais e culturais para comportamentos humanos atávicos. Ribeiro e Rohden (2009), ao analisarem um dos programas do Globo Repórter, também sublinham a preponderância

⁴ Apesar do termo “hiper-real” ter sido cunhado por Baudrillard (1997), aqui é usado para definir efeito de sentido produzido especificamente pela televisão.

das ciências biomédicas sobre as ciências sociais e a “abordagem biologicista” explicitada no programa que define as diferenças entre os sexos.

A premissa da suposta neutralidade e da isenção ideológica busca ser “mostrada”, quando estão presentes falas e imagens de vários especialistas e/ou pessoas “comuns”, parecendo concordar com a noção predominante. Desta forma, é possível produzir o efeito de interlocução (GUIMARÃES, 2010), uma espécie de democratismo na abordagem dos vários personagens que participam com opiniões diferentes no programa, pois o repórter tem o poder de “costurar” falas, assuntos do modo a enfatizar ou minimizar opiniões e, ainda, de fazer perguntas retóricas ao telespectador, tendendo a levá-lo a pensar que participa e concorda com a tese predominante no programa.

Algumas considerações para pensarmos a ciência na TV: a biologia como “indisciplina científica”

Como vimos na seção anterior, a ciência tem, discursivamente e na prática social (FAIRCLOUGH, 2001), assumido condição de *commodity*, em um ideário de que a televisão se constitui como um espaço democrático e transparente de reverberação do consenso popular pode fazê-la funcionar como um lugar privilegiado de produção de “verdades”, como Siqueira (2008) sublinha:

Espaço simbólico rico em mediações, os meios de comunicação e seus produtos não devem ser tomados como puro entretenimento. O divertimento que promovem veicula valores, representações, visões de mundo, assim como reforça formas de pensar centradas, por vezes, no estereótipo e no preconceito. Dessa forma, meios de comunicação de forte apelo visual como a televisão – amplamente comercializados como formas de lazer – são, na realidade, constituídos pela veiculação intensa de informações publicitárias, jornalísticas, narrativas e, até, científicas e tecnológicas.

Mas dialeticamente a mediação televisiva pode ser espaço de formação. Nós, espectadores, não somos passivos. Também somos sujeitos da História, porque participamos seja do reforço ao *dado* e/ou da *criação* na produção de sentidos, incluindo a mediação televisiva. Quanto mais compreendermos as condições de produção dos discursos, mais teremos condições de “ler” para além dos sentidos hegemônicos, seja no âmbito da Ciência, seja em relação a qualquer noção predominante em diferentes áreas do conhecimento e em diversos espaços de produção

de sentidos.

Em nossas leituras/produções/participações podemos ser mais produtores do que consumidores e, melhor ainda, podemos superar o autoritarismo do discurso pedagógico, bem como esta lógica de mercado que tem marcado os discursos contemporâneos. Para ler estes discursos vale sempre questionar, como sugere Courtine (2006, p.26): isto é “informação ou intoxicação?”

E *ler* vai muito além de interpretar, como lembra o biólogo e escritor moçambicano Mia Couto (2011, p.97):

A palavra “ler” vem do latim *legere* e queria dizer “escolher” [...] A raiz epistemológica está bem patente no nosso termo “eleger”. Ora o drama é que hoje estamos deixando de escolher. Estamos deixando de ler no sentido da raiz da palavra. Cada vez mais somos objeto de apelos que nos convertem em números, em estatísticas de mercado (Couto, 2011, p.97).

Para começarmos a pensar uma abordagem da ciência na televisão é preciso ver/ler para além de “uma ciência que vive de costas para a necessidade de trazer leveza e construir beleza” (Couto, 2011, p.49). É preciso reencantar a ciência, enxergando para muito além da ambicionada neutralidade científica da modernidade, do ascético rigor acadêmico sobre a empiria, rompendo com uma ciência das “respostas certas/verdadeiras”.

Para reencantarmos a ciência, podemos contar com a Biologia, enquanto “indisciplina científica, como indica, mais uma vez, Mia Couto (2011, p.51):

a “Biologia é um jeito maravilhoso de emigrarmos de nós, de transitarmos para lógicas de outros seres, de nos descentrarmos. Aprendemos que não somos o centro da Vida nem o topo da evolução. Aprendemos que as bactérias são seres sofisticados que fizeram mais do que nós, espécie humana, pela existência da Terra como um organismo vivo.

Então, para pensar em uma abordagem da ciência na televisão é necessário refletir sobre a própria ciência, para além de uma ciência atrelada ao discurso pedagógico ou ao discurso neoliberal ligado às leis de mercado.

Então, para trabalhar a ciência na televisão, ou em outros espaços não-formais, e até mesmo nos ambientes formais de educação, sugerimos partir do princípio da própria ciência que busca, a nosso ver, transpor o óbvio, o imediato, o já posto.

Trabalhar com educação, sobretudo na área das ciências, pressupõe considerar que, como sugere Marandino (2008), “os [próprios] objetos biológicos propiciam diferentes tipos de conversas [...] Para além dos objetos, a liberdade parcial de escolha dos visitantes com relação ao tempo dedicado a uma visita ao museu e com relação aos percursos, a seleção do que ver e não ver, ouvir e clara, é específica” e, em nossa perspectiva deve ser respeitada e estimulada.

Em nossas palavras, trabalhar com ciências, na escola, na televisão, no museu e nos mais diferentes espaços, pressupõe focalizar o próprio objeto do conhecimento no centro do debate. A partir dos diferentes olhares sobre/do objeto, contextualizá-lo, fazendo ciência, estudando-o diante de suas diversas perspectivas (GUIMARÃES, 2002).

Nessa linha, as perguntas são muito mais valiosas que as respostas. Trabalhar com ciência é ensinar a *ler*, isto é, “a *escolher* entre sentidos visíveis e invisíveis” (Couto, 2011, p.99). É ensinar a ler para além dos sentidos hegemônicos, como diz Ramos (2012), é ler da significação para a ressignificação. Neste movimento as questões políticas, sociais e históricas acerca da ciência não podem ser postas de lado. Segundo Freire Jr. (2002, p. 27):

A educação em ciências enfrenta um desafio contemporâneo, ela deve contribuir para que o cidadão estabeleça uma relação crítica com a ciência e a tecnologia, relação que seja um antídoto ao ceticismo que idolatra e mitifica a ciência, como à postura irracionalista que desconhece o papel humanizador da ciência. Este desafio guarda correlação com a necessidade de que esse cidadão compreenda a ciência como parte do legado cultural. Essas são as razões maiores a recomendar o recurso às contribuições da história e da filosofia para a educação em ciências.

É preciso ressaltar que, do ponto de vista da reflexão teórica e de algumas iniciativas empíricas, já estamos percorrendo caminhos promissores. Mesmo na televisão vemos algumas prósperas experiências. Uma delas é possível observar no programa “Matéria de Capa: avanços da Ciência”, disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=6yM6F2pSPOo>. Mais do que dar respostas promove a ampliação dos sentidos acerca do fazer científico e dos objetos do conhecimento em Ciências, questionando seus fins, seus pressupostos filosóficos, políticos, sociais, etc.

Mas estas iniciativas ainda não reencantam a ciência como sugere Mia Couto. Ainda é necessário pensar em políticas de ciência e tecnologia, de educação e de cultura que promovam ações na direção de trabalhar uma educação científica para além da

espetacularização, da imagem a-histórica, apolítica e descontextualizada que o conhecimento tem adquirido nestes programas.

Não se pode desconsiderar a necessidade de trabalhar com a ciência para além da reprodução de saberes, produzindo novos, reencantando a ciência, considerando as desigualdades sociais que ainda assolam o mundo. Uma ciência que seja condição para a existência das sociedades contemporâneas mais justas, em que todos possam ler, ampliando e *escolhendo sentidos*. E para reencantar a ciência é preciso compreendê-la como “indisciplina científica, um modo mais próximo das perguntas do que das respostas” (COUTO, 2011, p. 52).

Referências

- BAKHTIN, Mikhail. *Estética da criação verbal*. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
- BARRETO, Raquel Goulart. *Formação de professores, tecnologias e linguagens: mapeando novos e velhos (des)encontros*. São Paulo: Loyola, 2002.
- BAUDRILLARD, Jean. *Tela total: mitos e ironias da era do virtual e da imagem*. Porto Alegre: Sulina, 1997.
- BERNSTEIN, Basil. *A estruturação do discurso pedagógico: classe, códigos e controle*. Petrópolis: Vozes, 1996.
- BOURDIEU, Pierre. *Sobre a televisão*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1997.
- COURTINE, Jean-Jacques. O mentir verdadeiro. In: SWIFT, Jonathan. *A arte da mentira política*. Campinas: Pontes, 2006.
- COUTO, Mia. *E se Obama fosse africano? e outras interinvenções*. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.
- DEBORD, Guy. *A sociedade do espetáculo*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1997.
- FAIRCLOUGH, Norman. Discurso e mudança social. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2001.
- FREIRE JR, Olival. A relevância da filosofia e da história das ciências para a formação dos professores de ciências. In: SILVA FILHO, W. J. (Org.). *Epistemologia e ensino de ciências*. Salvador: Arcádia, 2002. p. 13-30.
- GUIMARÃES, Gláucia. *TVe escola: discursos em confronto*. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- GUIMARÃES, Gláucia. *TVe educação na sociedade multimidiática: o discurso sedutor em imagem, som e palavra*. Rio de Janeiro: Quartet/FAPERJ, 2010.

MAINGUENEAU, Dominique. *Análise de textos de comunicação*. São Paulo: Cortez, 2001.

ORLANDI, Eni. *A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso*. 2 ed. Campinas: Pontes, 1987.

SIQUEIRA, Denise da Costa Oliveira. *A ciência na televisão: Mito, ritual e espetáculo*. Tese de Doutorado Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. Rio de Janeiro: UFRJ, 1999.

SIQUEIRA, Denise da Costa Oliveira. Televisão e divulgação científica. *Com ciência: revista eletrônica de jornalismo científico*. Disponível em <http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=37&id=444>, jun. 2008.

MARANDINO, Martha. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*. Rio de Janeiro, v. 12 (suplemento), p. 161-181, 2005.

MARANDINO, Martha. Educação em museus e divulgação científica. *Com ciência: revista eletrônica de jornalismo científico*. Disponível em <http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=37&id=441>, jun. 2008.

RAMOS, Bruna Sola da S. *O que significa isso?* Dos slogans às ressignificações do discurso pedagógico contemporâneo. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro, 2012.

RIBEIRO, Claudia R. & ROHDEN, Fabíola. A ciência na mídia e as estratégias de reafirmação da bipolaridade entre os gêneros: o caso do *Globo Repórter*. *Cadernos Pagu* (32), janeiro-junho de 2009, pp.267-299.

SFEZ, Lucien. *Crítica da comunicação*. 2ª ed. São Paulo: Loyola, 2000.

BIODIVERSIDADE EM CENA: DIORAMAS E PERCEPÇÕES

Martha Marandino

Faculdade de Educação da USP
FAPESP

Exposição e Educação em Museus

Os Museus de História Natural são testemunhos do desenvolvimento das Ciências Naturais e nos auxiliam a compreender as histórias, conteúdos e procedimentos científicos que marcaram a história dessa área. As coleções e exposições dessas instituições expressam políticas científicas e, desse modo, auxiliam no entendimento da Ciência como parte da cultura.

Em linhas gerais, podemos afirmar que a educação desenvolvida nos museus tinha inicialmente o foco no ensino de suas coleções para especialistas. Esse quadro se altera a partir do século XIX, quando ocorre o rompimento entre as coleções científicas e sua apresentação pública a partir de uma maior preocupação com os visitantes. Nesse momento também surgem às exposições temáticas, organizadas de forma diferente daquelas onde os espécimes eram apresentados exaustivamente em vitrines. Os dioramas, por exemplo, aparecem com força nesse período dentro dos museus de história natural, com a finalidade de contextualizar os organismos e enfatizando as informações voltadas a ecologia (Van-Präet, 1989).

Mais recentemente acompanhamos a ampliação da dimensão educacional dos museus e a incorporação de novas tecnologias de comunicação na produção de exposições e no desenvolvimento de ações voltadas para o público. O século XX marca a era dos museus interativos onde a perspectiva do aprender fazendo e do estímulo à interação física, cognitiva e afetiva do visitante com os fenômenos científicos apresentados por meio dos aparatos é a tônica. Mesmo nas exposições de espécimes conservados, aparatos multimídias e outras tecnologias aparecem associadas a esses objetos com intuito de promover motivação e potencializar as aprendizagens.

Nesse sentido, assumimos aqui a exposição como um elemento fundamental da educação em museus. Certamente não é a única forma de relação com o público que essas instituições propõem, mas sem dúvida é aquela por meio da qual as finalidades de

coleccionar, salvaguardar, pesquisar e comunicar dos museus são equacionadas e se revelam explicitamente para o visitante.

Desse modo, e considerando que é por meio da exposição que os museus podem expressar as ideias, conceitos e procedimentos científicos, cabe nos perguntar: qual conhecimento é expresso nas exposições? O que o público compreende ao visitar esse local?

Partimos do pressuposto que o conhecimento científico não é apresentado em seu estado puro, na forma com que é produzido no âmbito acadêmico, nas exposições de museus. Os conceitos, ideias e objetos passam por transformações, simplificações e reorganizações – chamadas por alguns autores de transposição museográfica, na montagem desses espaços (Mortensen, 2010; Oliveira, 2010; Salgado, 2011). Há assim um novo processo de produção de conhecimento quando equipes de diversas áreas de conhecimento se reúnem para planejar e efetivamente montar uma exposição, com a finalidade principal de levar o público a compreender aquilo que está sendo apresentado (Marandino, 2001;2012).

Investigando as exposições de museus: os dioramas em cena

Com a ampliação dos museus de ciências no país e no mundo, cada vez mais se encontra em evidência a necessidade de pensar a qualidade das ações educacionais oferecidas por esses espaços. Neste sentido, a importância da pesquisa educacional em museus vem sendo reforçada e já há 10 anos o Grupo de Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação da Ciência - GEENF/FEUSP (www.geenf.fe.usp.br) desenvolve estudos sobre os processos educacionais desenvolvidos nesses locais. Os enfoques das pesquisas por nós realizadas se vinculam nos últimos anos, entre outros aspectos, a análise de concepções de biodiversidade em dioramas existentes nas exposições e dos processos de aprendizagem em visitas a esses objetos.

Mas porque estudar dioramas? Dioramas são montagens em que se busca uma representação, ambientação e contextualização real de peças originais na exposição. Trata-se de uma representação em perspectiva que busca produzir uma perfeita impressão do espaço e uma recriação de um ambiente natural, além da tradução de um momento específico no tempo. Surgiram com ênfase a partir do século XIX e foram difundidos nos Museus de História Natural no século XX por influência da

consolidação da ecologia e com a intenção de ensinar conceitos ecológicos para o público (Van-Praet, 1989, Oliveira, 2010). Alguns estudos sobre o potencial educativo desses objetos vêm sendo realizados evidenciando seu papel na sensibilização do público para a conservação da natureza. Além disso, destaca-se que os dioramas possibilitam contato com ambientes que provavelmente muitas pessoas jamais conheceriam, promovendo diálogos e interações acerca de conhecimentos científicos, entre outros aspectos (Ash, 2004, Tunnicliffe, 2009)

Mais recentemente, alguns museus inspirados nas ideias de representação dos dioramas, mas também buscando desenvolver as dimensões de sensibilização e interação de maneira mais enfática, desenvolveram o que vem sendo chamado de “exposições de imersão”. Estas, em geral reproduzem em tamanho real, ambientes naturais, como florestas, e inserem nessa montagem tanto modelos como organismos vivos, sendo que o visitante percorre o local como se estivesse no ambiente real (Monpetit, 1996)

Em nossas investigações temos estudado dioramas e exposições de imersão de vários museus nacionais e internacionais na perspectiva de identificar as abordagens de biodiversidade presentes nesses objetos. Em especial, na maioria desses trabalhos, tomamos por base aspectos da Teoria da Transposição Didática/Museográfica e da Teoria Antropológica do Didático (Chevallard, 1991; 2007; Marandino, 2001; Mortensen, 2010) para o desenvolvimento desses estudos.

Os trabalhos de Oliveira (2010) e (Salgado 2011) por mim orientados representam um importante aprofundamento na Teoria da Transposição Didática e na Teoria Antropológica do Didático. Neles, os pesquisadores buscaram, de maneiras distintas, caracterizar o conceito de biodiversidade no saber sábio e confrontá-lo com o conceito de biodiversidade expresso nos seguintes objetos expositivos: nos dioramas do Museu de História Natural do Capão da Imbuia (Curitiba) e do Museu de Ciência e Tecnologia, da PUC/RS; e nos aquários do Aquário de Ubatuba/SP. Ambos os trabalhos indicam, por um lado, as continuidades e as transformações e, por outro, revelam os constrangimentos do ponto de vista institucional, museográfico e relativo ao conhecimento biológico pelas quais o conceito de biodiversidade passa ao ser exposto em museus.

O estudo de Oliveira (2010) realizou um levantamento em manuais e livros de divulgação sobre o conceito de biodiversidade e realizou entrevistas a pesquisadores em

biologia sobre a ideia de biodiversidade. Além disso, coletou dados sobre os dioramas das duas exposições estudadas por meio de observação/filmagem/fotografia, entrevista e análise documental. Para a análise, utilizou as seguintes categorias: a) níveis de biodiversidade - genética, de espécies e de ecossistemas e b) valores de biodiversidade - econômico, ecológico e de conservação. Em linhas gerais, seus resultados apontam para proximidades e distanciamentos entre saber sábio e saber exposto nos dioramas já que nem todas as “categorias” de biodiversidade aparecem nesses objetos. Os dioramas e seus textos apresentam similaridades ao abordar a biodiversidade; contudo os textos centralizam suas informações apenas nos animais e nenhuma espécie de planta é mencionada neles. Com relação às categorias de níveis de biodiversidade, os de espécies e de ecossistemas predominam, o que pode ser explicado também pela histórica relação dos dioramas com a ecologia. Um dos dioramas estudados nesta pesquisa possui elementos referentes às categorias de valores de biodiversidade. Verificou-se também que a ausência de algumas das categorias – como a de valores de biodiversidade e a relativa ao nível genético – está relacionada a questões museológicas e museográficas.

Salgado (2011), por sua vez, teve como objetivo compreender as transformações que o conceito de biodiversidade passa ao percorrer o caminho entre os manuais acadêmicos de ecologia e os corredores da exposição de ecossistemas do Aquário de Ubatuba. A delimitação do saber de referência nos manuais acadêmicos foi realizada com base na noção de que os mesmos refletem as teorias e conceitos estabelecidos da comunidade acadêmica em questão, da ecologia. Para permitir o estudo dos saberes em formatos tão diversos como os textos acadêmicos, os textos da exposição e os objetos expositivos presentes, os tanques, mapas conceituais foram utilizados. Para conhecer o saber sábio foram utilizados três manuais, pesquisados junto a diferentes universidades como os mais utilizados no ensino de ecologia. Para compreender o saber no aquário foi realizada uma entrevista com o diretor fundador e responsável pela exposição, assim como analisados todos os textos e tanques. Os mapas conceituais produzidos a partir destas duas unidades de análise (livros e exposição) apontaram para uma biodiversidade majoritariamente focada no conceito de diversidade específica nos textos acadêmicos. Este enfoque não se mostrou tão presente na exposição, que possuía na diversidade comportamental os principais elementos da exposição. O papel do homem também se mostrou bastante reduzido no saber exposto, enquanto sua figura era presente, ligada a diversos impactos e também ações de conservação no saber sábio. A análise cuidadosa dos mapas da exposição permite também diferenciar entre as características expositivas

de cada objeto, com os tanques sendo claramente adequados à apresentação da diversidade comportamental e pouco adequados para a diversidade genética, ausente na exposição.

Em pesquisa feita por Marandino e Diaz Rocha (2011), foi intenção analisar as formas pelas quais a biodiversidade é apresentada em duas exposições imersivas de museus de ciências: a Floresta Tropical do Biodôme, Montreal/Canadá e as Estufas Temáticas da Fundação Zoobotânica/FZB, Belo Horizonte/Brasil. A metodologia de pesquisa foi qualitativa e foram analisados os textos e os objetos das exposições. O referencial teórico aprofundou o conceito de biodiversidade e foram usadas categorias sobre abordagens de biodiversidade para análise. Como resultado, identificou-se a presença de quase todas as abordagens de biodiversidade em ambas as exposições, sendo que a evolutiva foi encontrada só na FZB. As implicações desses resultados foram discutidas, assim como a diferença encontrada entre exposições imersivas e aquelas dos museus de história natural e zoológicos.

Os dados obtidos na investigação citada levantam reflexões importantes sobre como a biodiversidade vem sendo apresentada em exposições imersivas de museus. Os locais analisados possuem especificidades com relação à museografia, com a intenção explícita de promover uma experiência sensorial, cognitiva e emocional. Nesse sentido, as diversas abordagens de biodiversidade identificadas parecem fornecer alguns dos conteúdos fundamentais para que essa experiência possa realmente se efetivar na exposição. Na medida em que a perspectiva da conservação é focalizada, mas também aspectos sobre a biologia, a sistemática, a taxonomia, a evolução e a biogeografia são tratados, é possível aprofundar a experiência de visita na dimensão cognitiva. Contudo, as exposições também mobilizam, em sua museografia, aspectos sensoriais e emocionais, já que levam para esse ambiente controlado a simulação das experiências de uma visita no ambiente natural real: cheiros, sons, visões.

Os aspectos mencionados nos fazem refletir sobre que tipo de imagem sobre a natureza as exposições imersivas estão propondo. Ao reconstruir biomas e ecossistemas em ambiente controlado com organismos vivos “reais”, o público se torna um observador que contempla a natureza *recriada por ele mesmo* e é chamado a conservá-la. Tornando-a bem comum, patrimônio natural, local a ser estudado e preservado por meio de ações científicas, sociais e políticas, uma nova relação homem-natureza se busca estabelecer, onde o ser humano é o centro gerador de mudanças e de controle do

mundo ao seu redor. Que implicações essa perspectiva promove para o processo educativo realizado pelos museus?

Outra pesquisa por nós realizada e com financiamento inicial de uma Bolsa de Pesquisa no Exterior da FAPESP (2011) encontra-se em desenvolvimento e nela buscamos, por um lado, caracterizar a praxeologia pretendida em dioramas que representam a biodiversidade. Por outro, caracterizar a praxeologia aprendida e a percepção (Vigostsky) de visitantes adultos ao observarem os dioramas de dois museus/: um internacional, o Zoologisk Museum da Universidade de Copenhagen/Dinamarca – ZMUC e outro brasileiro, o Museu de Zoologia da USP/SP - MZUSP. A coleta de dados de dois dioramas em cada um dos museus se deu por meio de entrevistas aos conceptores, observação (cenário, textos e objetos) e análise documental. Já a coleta junto ao público foi feita com 15 adultos ao todo, convidados para realizar a pesquisa em dois momentos: um questionário prévio que buscou identificar as concepções sobre biodiversidade dos indivíduos e a posterior visita aos dioramas; nesse momento utilizou-se o método *thinking aloud* associado a entrevista para a coleta de dados.

Os dados dessa investigação ainda encontram-se em fase de análise, mas é possível identificar alguns aspectos relevantes. Com relação à análise dos questionários preenchidos antes da visita, percebe-se que no que diz respeito à multiplicidade de organismos, a maioria dos entrevistados considera a biodiversidade tanto em seu nível taxonômico quanto no nível genético implícito¹. Além disso, a maioria dos entrevistados concorda ou concorda totalmente que as características fenotípicas dos organismos descritas são expressão dos genes e representam a biodiversidade. Para as afirmações que relacionam biodiversidade e ecossistemas, a maioria dos entrevistados concorda ou concorda totalmente que os ambientes mencionados nas afirmações do questionário são formas de representar a biodiversidade. Sobre a associação entre ações de impacto e de perda da biodiversidade e à ideia de biodiversidade, a maioria dos entrevistados posicionou-se discordando ou discordando totalmente das afirmações. Esses dados coletados a partir dos questionários serão posteriormente confrontados com a percepção dos sujeitos a partir das observações feitas na visita.

¹ Diferenciamos implícito de explícito no sentido de que qualquer espécime possui implicitamente expresso o nível genético de diversidade. No entanto, para visitantes leigos, esse nível pode não ser identificado.

No que se refere aos dioramas, uma primeira observação refere-se ao fato de que estes devem ser vistos em articulação com a concepção da exposição: no caso do MZUSP a exposição tem como título “Pesquisa em zoologia: a Biodiversidade sob o olhar do Zoólogo” e no “ZMUC: The Danish Fauna: From mammoth steppe to cultural steppe”. Em uma análise ainda preliminar, percebe-se nos dioramas analisados uma ênfase na diversidade de espécies e diversidade de ecossistemas, estando ausente a diversidade genética (tanto implícito e explícito). É também recorrente a expressão de conceitos ecológicos e de comportamentos dos organismos

No que se refere à forma de observação dos dioramas pelos sujeitos, é possível identificar dois tipos de padrão: um grupo, ao observar e falar sobre o que está vendo, primeiro destaca dos elementos/objetos isolados e depois descreve o cenário como um todo, sendo esta forma mais comum; outro grupo primeiro observa e comenta o todo – destacando o ecossistema/bioma – e depois caminha para narrar o detalhe dos objetos e/ou comportamentos. Há, neste sentido, uma tendência dos sujeitos de perceber com mais ênfase a diversidade de espécie, a identificação de características morfo-fisiológicas dos organismos e de aspectos ecológicos e de comportamento. Surge também nas falas a descrição de aspectos biológicos e estéticos/museográficos, além de manifestações afetivas (positivas e negativas) e relações com a vida/cotidiano. Há presença também de falas relacionadas à conservação. Os sujeitos buscam pelo texto em geral após a observação do diorama, com a finalidade principal de identificar os espécimes pelos nomes.

Próximas etapas e implicações da pesquisa

Na pesquisa anteriormente mencionada algumas etapas de análise ainda estão em andamento. Será necessário, por um lado, identificar as concepções de biodiversidade de cada sujeito da pesquisa a partir dos questionários preenchidos. Por outro, analisar as percepções dos sujeitos sobre o conceito surgidas ao longo da observação dos dioramas e, em seguida confrontar a concepção de biodiversidade dos sujeitos antes da visita com as percepções manifestadas durante a mesma.

Outro movimento da pesquisa é a análise dos próprios dioramas a qual vem sendo feita a partir do conceito de praxeologia. É intenção apontar a praxeologia pretendida pelas exposição e a praxeologia dos sujeitos especialmente voltada para as

questões de biodiversidade. Assim sendo será possível indicar as proximidades e distâncias entre intenções e aprendizagens do público.

Consideramos assim fundamental discutir o potencial educativo dos dioramas do ponto de vista de representação da biodiversidade (potencial museográfico), aprendizagem de conceitos, mobilização na direção de questões de conservação e a validade para representar a biodiversidade no século XXI frente a novas propostas museográficas (exposições de imersão).

As exposições de museus são estratégias ricas para o desenvolvimento de atividades educativas já que promovem comparações entre seres e ambientes possibilitando a compreensão de suas relações, estudos de comportamento, além da compreensão do processo de coleta, conservação, pesquisa e classificação. Este potencial pode revelar tanto o caráter teórico e como procedimental relacionado às Ciências Naturais. Contudo as exposições e, em especial, *os dioramas estão contando algumas versões sobre a biodiversidade* e promovendo a *construção de algumas narrativas sobre biodiversidade pelo público*. Conhecer tais *versões e narrativas* são fundamentais para aprofundar o papel educacional dessas instituições.

Os museus possuem particularidade ao tratar, de forma articulada, as dimensões de tempo, de espaço e de objeto, numa linguagem própria e, nesse sentido, é necessário desenvolver estudos que possam responder as inúmeras perguntas que podem ser formuladas sobre a relação Museu, Biologia e Educação.

Referências

ASH, D. How families use questions at dioramas? Ideas for exhibit design. *Curator*. v.47, n.1, p.84-100, 2004.

CHEVALLARD, Y. *La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Editora Aique, Argentina, 1991.

CHEVALLARD, Y. Readjusting didactics to a changing epistemology. *European Educational Research Journal*, n.6(2), p.131–134, 2007.

MARANDINO, M. *O conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo. 435 p. 2001.

MARANDINO, M. *Por uma didática museal: propondo bases sociológicas e epistemológicas para a educação em museus*. Tese de Livre Docência. Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. 158p. 2012.

MARANDINO, M., DIAZ ROCHA, P. E. A biodiversidade em exposições de imersão de museus de ciências. *Enseñanza de las Ciencias*. Barcelona, v.1, Número extra, 2009.

MONTPETIT, R. (1996). Une logique d'exposition populaire: les images de la muséographie analogique. *Publics & Museums* 9, 55-100.

MORTENSEN, M. F. *Exhibit Engineering: A new research perspective*. Doctoral Dissertation. Department of Science Education University of Copenhagen. 2010.

OLIVEIRA, A. D. *Biodiversidade e museus de ciências: um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas*. Dissertação. Programa de Pós-Graduação do Inter-unidades. Faculdade de Educação/USP, 2010.

SALGADO, M. O A *Transposição Museográfica da Biodiversidade no Aquário de Ubatuba*: estudo através de mapas conceituais. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências - Modalidades Física, Química e Biologia) - Universidade de São Paulo, 2011.

TUNNICLIFFE & SCHEERSOI, 2009. The important role of Natural History dioramas in biological learning. *Internacional Council of Museums*. Natural History Committee Newsletter. n.29, 2009.

VAN-PRÄET, M. Contradictions des musées d'histoire naturelle et evolution de leurs expositions. P.25-33. In: *Faire Voir, Faire Savoir: la muséologie scientifique au present*. Musée de la civilization, Montreal, 1989.

CEAMP – Centro de Educação Ambiental do Parque Nacional da Tijuca – uma trajetória de trabalhos com escolas públicas do município do Rio de Janeiro

Patrícia Domingos

IBRAG/UERJ e E/SUBE/CED/CT/SME

Maria da Mercês Navarro

Museu da Vida/FIOCRUZ e PEJA/SME-Rio de Janeiro

Tereza Arouca Frambach

CEAMP/SME-Rio de Janeiro

Cláudia Lino Piccinini

Faculdade de Educação/UFRJ

Jussara Martins

SME-Rio de Janeiro

O CEAMP dedica-se a fomentar e consolidar práticas de Educação Ambiental em escolas da rede pública do município do Rio de Janeiro. Sua ação desenvolve-se a partir do envolvimento de professores II e professores I das diversas disciplinas escolares. Na realidade não se trata de um trabalho com ênfase no Ensino de Ciências ou de Biologia, ao contrário, dedica-se à construção de ações interdisciplinares nas escolas, explorando o Parque da Tijuca como laboratório didático e as possibilidades metodológicas da aula-passeio. As atividades são de atendimento a professores e alunos da rede pública municipal e o desenvolvimento de projetos na área do entrono do Parque.

O Parque Nacional da Tijuca

O Parque Nacional da Tijuca ocupa uma área de 3.958,47 hectares e está situado na cidade do Rio de Janeiro, na porção média superior do Maciço da Tijuca. Criando em 1961 como Parque Nacional, esta área protegida da cidade vem resguardando a integridade ambiental deste remanescente de Mata Atlântica, embora fragmentado em seus 4 componentes. Setor A, setor Floresta da Tijuca, onde se localizam as estruturas e equipamentos instalados, sede, centro de visitantes, casa do pesquisador e se encontram os morros do Andaraí, Tijuca e três Rios, Setor B, representado pela área das Paineiras, onde

se localiza o Cristo Redentor e os morros do Corcovado, Sumaré e Gávea Pequena, o Setor C, representado pela área da Pedra da Gávea e Pedra Bonita e o recém incorporado Setor D, Serra dos Pretos Forros e Covanca (Figura 1) (ICMBio, 2012). A área do Parque abriga uma série de pequenas bacias, dentre elas a do rio Maracanã, Cachoeira, Carioca, que integram Bacia Oceânica e Bacia da Baía de Guanabara.

O Parque Nacional da Tijuca, juntamente com o Jardim Botânico do Rio de Janeiro e o Parque Laje, foi declarado em 1991 Reserva da Biosfera pela UNESCO, reconhecido como Patrimônio da Humanidade em função de seu papel fundamental para o equilíbrio do clima da cidade, para a preservação do solo, da água e do ar e por sua relevância histórica e cultural.

A História da Floresta da Tijuca, como o parque é conhecido (MENEZES, 2007) está intimamente ligada à história do Rio de Janeiro, principalmente no que diz respeito às questões relativas às águas nesta cidade.

Em meados do século XVIII o plantio de café ia substituindo cada vez mais a floresta, com isso a qualidade e a quantidade de água, ali captada para o abastecimento da cidade, passou a sofrer constante declínio, levando ao começo do replantio da Floresta em 1861 (CESAR, 1992). A partir daí a Floresta passa por um excepcional processo de recuperação.

Trata-se, portanto, de uma floresta replantada, particularmente nas suas áreas de franja, podendo ser considerada hoje uma formação, cujas áreas de borda, encontram-se num estágio secundário de sucessão ecológica.

O Parque Nacional da Tijuca é, ao mesmo tempo, uma área natural de suma importância para a cidade em função de várias características benéficas, frequentemente ditas, numa perspectiva antropocêntrica, como “serviços ambientais”, destacando-se: (i) regulação do equilíbrio hídrico, que faz com que a floresta funcione como uma esponja por reter grande quantidade da água de chuva, quer a través do escoamento vertical do solo, transportando as águas para o lençol, quer pela absorção da vegetação; (ii) controle da erosão e do assoreamento de rios, promovido pela cobertura vegetal que, através de seu sistema radicular, contribui para reter o solo e cujas folhas e galhos de árvores amortecem o impacto das gotas de chuva sobre o solo e, finalmente, a regulação climática que contribui

para reduzir a temperatura média da cidade na medida em que a cobertura florestal evita o aquecimento do solo.

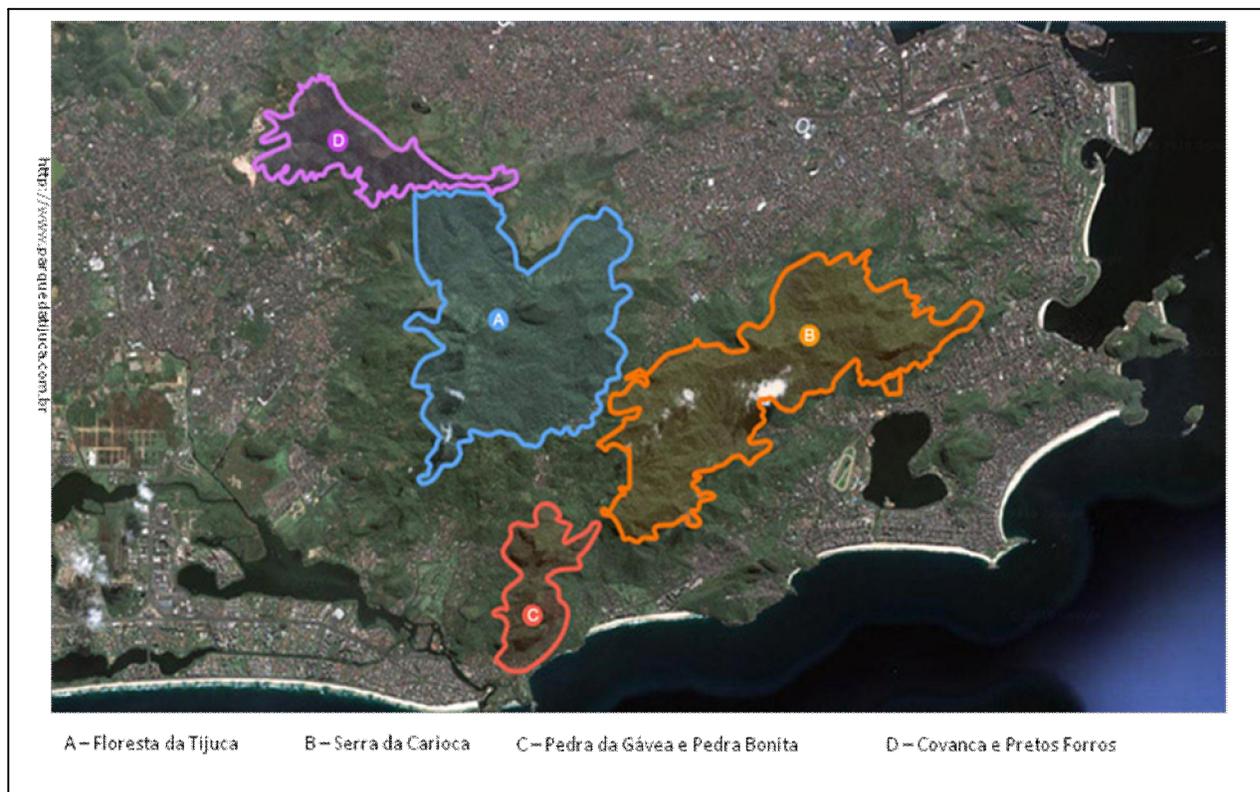


Figura 1 – Área do Parque nacional da Tijuca, evidenciando os seus quatro fragmentos componentes.

Apesar de ser uma área protegida da cidade desde 1961, sua condição de Unidade de Conservação não garante sua total proteção em função da pressão urbana sobre seus limites e recursos à qual está constantemente submetido. Dentre as principais pressões que se observam atualmente, podemos citar desmatamento e caça ilegal, uso indevido por visitantes como motocicletas, bicicletas, criação de atalhos, além de lançamento de esgotos por ocupação na área, pressão urbana com ocupação residencial, cultivo de plantas exóticas, presença de animais domésticos, atropelamento de animais silvestres, presença de oferendas religiosas, pichações, antenas de comunicação, presença de balões, muitas vezes causando incêndio nos meses de baixa intensidade pluviométrica. O Parque já registra

ocorrência de chuva ácida desde a década de 80 (SILVA FILHO E OVALLE, 1984; CLEVELÁRIO JR, 1988) em função da poluição do ar.

O parque possui cerca de 46 comunidades de baixa renda em seu entorno, além de mansões cuja que demonstram irregularidades na ocupação de encostas. A proximidade com a área urbana e sua desenfreada expansão sobre os limites do parque gera a maioria dos impactos descritos, acrescentando-se o grande número de visitantes, maior visitação nacional, que causam desde enorme geração de lixo até a depredação de instalações.

Caracteriza-se como uma área cuja vocação primeira é a de educação, tanto pelo fato de sua localização, imbricada numa megacidade em área de alto adensamento populacional, quanto pelo fato de representar o êxito de um processo pioneiro de recuperação florestal. Neste sentido essa área assume relevância, por tratar-se de um espaço que ilustra a possibilidade e o resultado de uma intervenção antrópica positiva sobre o meio ambiente. A discussão que se abre é a da possibilidade de recuperação nos ambientes naturais a partir das ações danosas empreendidas pelo ser humano, trazida para a pauta da discussão da relação sociedade/natureza, especificamente floresta/cidade. A utilização pedagógica/educativa do parque revelou uma demanda contida, pela ausência de atendimento especializado.

A partir desse contexto de possibilidades e necessidades justificou-se a implantação de um trabalho visando à preservação desta área natural e à discussão da relação sociedade/natureza, numa perspectiva escolar, tomando como exemplo esta área da cidade.

Educação Ambiental em Unidades de Conservação

A criação de Unidades de Conservação e sua regulamentação segue o disposto pela Lei 9985/200, que estabeleceu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, conhecida como SNUC. A legislação estabelece dois grupos de principais de UC, as de proteção integral, destinadas à preservação da natureza, sendo admitido o uso indireto, enquanto as de uso sustentável, que se destinam a compatibilizar conservação com o uso de parte dos recursos naturais, de forma sustentável. Parques Nacionais enquadram-se na categoria de Proteção Integral, e, num contexto educativo, destinam-se ao desenvolvimento de

atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Neste contexto o desenvolvimento de programas e projetos educativos torna-se uma de suas funções.

Reconhecer a necessidade de programas de Educação Ambiental em UCs é algo tido como consenso entre os gestores destas unidades. O entendimento de que a criação de áreas protegidas não é o suficiente para resguardá-las gera este consenso. Na esfera municipal, estadual e federal, tais áreas desenvolvem ou recebem propostas de trabalhos cujo objetivo primeiro é o da conservação da integridade ambiental e, dependendo da região, também histórica e cultural.

Entretanto, os encaminhamentos e opções metodológicas de trabalho podem ser bastante distintas (CARVALHO, 2004). A concepção de uma Educação Ambiental que se estrutura a partir de conhecimentos ecológicos, ou seja, que reconhece na ausência de informações sobre o funcionamento dos ecossistemas a causa primeira das ações de destruição do meio natural (LAYRARGUES, 2002) está bastante presente (LAYRARGUES, 2001).

A concepção de Quintas (2004) reconhece uma outra opção metodológica, na qual é a partir do espaço da gestão ambiental que se organiza o processo de educação ambiental, voltada para a ampliação da participação dos atores sociais envolvidos naquele processo.

O contexto da alta complexidade de problemas em torno do Parque da Tijuca, a preservação ambiental dependerá do envolvimento e da participação dos diversos atores sociais em ações integradas. Dessa forma busca-se através de uma metodologia participativa transformar as relações desses atores com o meio ambiente, ampliando o controle social sobre as instâncias de decisão.

Escolas e a comunidade escolar do entorno das áreas de conservação constituem-se como atores sociais desse processo, aos quais os programas e projetos de Educação Ambiental podem atender.

No Parque Nacional da Tijuca, as ações de Educação Ambiental estavam cargo do NEA – Núcleo de Educação Ambiental que procurava desenvolver trabalhos em prol da

gestão participativa com os diversos atores sociais das esferas pública, privada e não governamental (ALVES *et al.*, 1996) e estabeleceu desde o início parceria com o CEAMP.

Implantação do CEAMP

A relevância histórica, natural, cultural e social do PNT para a cidade é inegável e, particularmente para o diálogo com escolas ele oferece múltiplas possibilidades educativas dentro da perspectiva de Educação Ambiental que podem contribuir metodológica e conceitualmente para aprofundar e disseminar trabalhos em EA nas escolas. Constituiu-se num desafio para a preservação da natureza e, simultaneamente, um laboratório privilegiado para a abordagem da relação floresta-cidade (PICCININI E DOMINGOS, 2005).

A atual crise socioambiental representa um grande desafio para a Educação, pois em sua complexidade expressa nada mais senão a própria crise da sociedade humana, e das consequências alcançadas em função dos caminhos escolhidos por essa sociedade ao longo de nossa história. Ela não envolve apenas elementos da natureza, tendo dimensão econômica, social, cultural, ética, política e biológica. Esta crise se caracteriza por possuir aspectos globais, estruturais e irreversíveis. A análise desses aspectos e dimensões demonstra que o atual modelo de desenvolvimento econômico é insustentável.

A possibilidade de desenvolver um trabalho com escolas da rede pública municipal de educação, em especial das áreas do entorno do parque, na perspectiva de projetos de educação ambiental surgiu como uma possível ação educativa frente à análise das questões expostas acima.

Em 1999 o antigo IBAMA (atual ICMBio) e a Prefeitura do Rio de Janeiro uniram-se em uma Gestão Compartilhada para o Parque Nacional da Tijuca (PNT), tendo como uma das ações resultantes a iniciativa da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro que criou o Centro de Educação Ambiental Municipal do Parque Nacional da Tijuca (CEAMP).

O CEAMP desde junho de 1999 passou a desenvolver atividades de Educação Ambiental no Parque Nacional da Tijuca, atendendo a professores e alunos da Rede Pública Municipal de Educação do Rio de Janeiro. A coordenação coube ao Projeto Educação

Ambiental e Saúde (atualmente denominado Extensividade) da Secretaria Municipal de Educação (SME, 2012), em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e IBAMA à época.

O CEAMP constitui-se num espaço permanentemente voltado para o envolvimento de escolas em um trabalho de Educação Ambiental, cuja proposta básica visa contribuir para a compreensão da importância da preservação do meio ambiente. Pretendia-se contribuir para que a escola pudesse descobrir formas de utilização de espaços como o do PNT a serem explorados como laboratório natural, social, cultural e histórico capazes de propiciar a experimentação, aprendizagem e lazer.

O CEAMP optou por se aproximar da concepção teórica da chamada Educação Ambiental Crítica (LAYRARGUES, 2000; GUIMARÃES, 2004) ou emancipatória (QUINTAS, 2004) ou transformadora (LOUREIRO, 2004), que pretende contribuir para a formação de cidadãos críticos de seu tempo histórico e que estejam mobilizados para interferir de forma a transformar sua realidade socioambiental. Trata-se de um trabalho a cargo do poder público, voltado para classes desfavorecidas da cidade e de jovens em formação, neste sentido, esta opção torna-se um caminho natural para educadores comprometidos com mudanças por uma sociedade sustentável.

Estes alunos pertencem propriamente às categorias excluídas da sociedade, em particular na cidade do Rio de Janeiro, onde é acirrada a desigualdade que se impõem na própria organização da área urbana. No Rio de Janeiro convivem o bairro da Lagoa e da Gávea cujo IDH compara-se ao de países como o Noruega, com o bairro de Acari um dos menores índices da cidade (IBGE, 2012), tornando-a uma das capitais mundiais de maior desigualdade social.

Dessa forma, uma perspectiva de trabalho em educação para atender a esse grupo de alunos deve estar discutindo a busca por uma sociedade igualitária e sustentável. A educação ambiental, adotada nos trabalhos do CEAMP, permitiu um caminhar nesse rumo, oferecendo oportunidade de abordar questões socioambientais, onde discutir a finitude dos recursos remete à necessidade de discutir as necessidades atuais da humanidade e a distribuição destes recursos no planeta para as populações, como um todo.

Linhas de Ação desenvolvidas no trabalho

O espaço do Parque era o laboratório natural de trabalho, onde se desenrolavam as ações de cada uma das linhas de trabalho. As principais linhas de ação são voltadas para a interação do CEAMP com as escolas e comunidades escolares, principalmente do entorno do Parque, também universidades e instituições de pesquisa, além de outras instituições parceiras como ONGs e associações de moradores têm ou já tiveram ação conjunta com os projetos do CEAMP.

A concepção para o desenvolvimento dos trabalhos apoiava-se no documento norteador Curricular da Rede Pública do Município – Multieducação, que reconhecia o Meio Ambiente como um Princípio Educativo, *“concebido como um sistema no qual interagem natureza e sociedade, portanto, um espaço socialmente construído nas relações cotidianas, que são permeadas por atividades econômicas, sociais e políticas.”* e ainda onde *“a visão fragmentária...e antropocêntrica...do ambiente deve ser superada por uma visão mais holística e sistêmica e, portanto, interdisciplinar”* (SME, 1996).

As linhas de ação do CEAMP foram assim organizadas:

Cursos e oficinas para professores e alunos

Visitas guiadas ao PNT através de trilhas interpretativas

Realização de encontros de Educação Ambiental

Preparação de professores para a realização de visitas guiadas

Apoio pedagógico a professores, diretores e coordenadores pedagógicos

Produção de material didático

Dinamização de Centros de Estudos

Participação das escolas na Agenda 21 local.

Dinâmica de interação com as escolas

Atendimento às escolas

O atendimento às escolas se dava a partir de atividades com alunos e professores, envolvendo as comunidades do entorno das escolas, sempre que possível. As principais ações foram:

1. Participação em Centros de Estudos das unidades escolares que solicitavam, levando contribuições para a inserção do trabalho com Agenda 21 e com o Meio Ambiente no Projeto Político Pedagógico destas unidades.

2. Cursos de Educação Ambiental para docentes da Rede Pública Municipal de Educação, contribuindo para a inserção de conceitos e metodologias sobre a questão ambiental na prática escolar.

3. Encontros de preparação para visitas ao Parque Nacional da Tijuca com professores da Rede Pública do Município (mini-cursos). Professores de outras instituições de ensino (estaduais e federais) também frequentaram os cursos. O curso básico era oferecido a cada mês e, cada quadrimestre ou semestre eram oferecidos cursos de aprofundamento aos sábados. A intenção era instrumentalizar os profissionais que participavam desses encontros para realizarem uma aula-passeio de forma independente do acompanhamento do CEAMP. Em caso da impossibilidade de atendimento pelo Centro de Educação Ambiental, os professores teriam independência para realizar trilhas e atividades no parque com seus alunos.

4. Visitas guiadas ao Parque Nacional da Tijuca para alunos e professores da Rede Pública Municipal de Educação, buscando discutir a importância da preservação da Floresta da Tijuca para a cidade e a conservação de áreas naturais num sentido geral. Ao mesmo tempo buscava-se a discussão e adoção de novas posturas, individuais e coletivas, visando à uma nova organização das práticas docentes nas escolas.

5. Participação em projetos específicos das escolas do entorno do PNT, que incorporem as questões voltadas à valorização e preservação desta Floresta.

6. Visitas às escolas do entorno, levando subsídios e realizando oficinas com alunos e professores, buscando a integração destas unidades escolares, e visando à criação de um “Cinturão Escolares de Proteção ao Parque da Tijuca”.

Formação de Professores

Os Programas de Educação Ambiental do Parque Nacional da Tijuca dedicavam-se a pesquisar e desenvolver uma proposta metodológica em que a abordagem socioambiental se aliava a técnicas de interação com o ambiente. O Parque passava a ser explorado como

um grande laboratório de educação, onde a vivência do ambiente amplia a percepção, favorecendo a análise e reflexão (PICCININI, 2006).

Através de um mini-curso mensal, os professores adquiriam vivência e conhecimentos a respeito do ambiente, sua história, problemas e ameaças, através de dinâmicas e discussões em grupo e através de trabalhos de campo, com a realização de trilhas interpretativas. Ao mesmo tempo construía proposições de educação ambiental que permitisse desdobrar e aprofundar mais o momento futuro da visita com seus alunos, apresentado e discutindo propostas em plenária para o momento anterior, posterior ou o próprio momento da visita ao parque. A experiência adquirida com os encontros regulares com os professores participantes permitiu observar o ganho em termos de qualidade, compromisso e participação dos docentes na discussão das relações floresta/cidade, durante as visitas futuras que realizaram com seus alunos, diferente daqueles que eventualmente faziam visita, sem ter passado pelos encontros prévios com o CEAMP.

Os trabalhos em grupo durante o encontro, contavam com material produzido para a prática de EA no parque (IBAMA, 1998) e com material lúdico produzido por uma das integrantes do CEAMP, Profa. Mercês (VASCONCELLOS, 2004), e objetivavam não só as discussões em torno das questões de ameaças ao Parque ou a outras áreas protegidas da cidade, mas também a uma discussão de práticas docentes, mais afinadas com metodologias que coloquem o aluno numa posição mais central e propositiva em relação ao objeto de aprendizado. Durante os encontros discutia-se ainda o papel da contribuição que a EA pode dar ao Projeto Político Pedagógico da Escola, visando a uma possível inserção desta temática no PPP e, assim, desenvolver trabalhos através de projetos ao longo de um período letivo.

Os mini-cursos para professores permanecem sendo oferecidos nos dias de hoje, pela atual equipe do CEAMP (link docs.google, 2011) a partir dessa metodologia e enfatizando a possibilidade de realização de trabalhos interdisciplinares a partir de aulas de campo nas escolas. Goodson (1997) propõem a realização de aulas de campo para o ensino de ecologia como possibilidade de romper a abordagem curricular e fragmentada do conhecimento, possibilitando debates mais vastos sobre os objetivos sociais do ensino.

Atendimento às turmas visitantes

Durante o atendimento os alunos visitantes, acompanhados de seus professores, desempenham várias atividades propostas a partir da abordagem de aulas-passeio, nas quais o estudo do meio baseado na observação era valorizado como aspecto provocador (PCNs – vol 4, 1997) do que os alunos poderiam produzir, incluindo textos, desenhos, debates, propostas de ação.

“Portanto, não podemos desconsiderar que a “capacidade de observar já existe em cada pessoa, à medida que, olhando para objetos determinados, pode relatar o que vê... Mas observar não significa apenas ver, e sim buscar ver melhor, encontrar detalhes no objeto observado, buscar aquilo que se pretende encontrar. Sem essa intenção, aquilo que já foivisto antes – caso dos ambientes do entorno, do céu, do corpo humano, das máquinas utilizadas habitualmente, etc. – será reconhecido dentro do patamar estável dos conhecimentos prévios. De certo modo, observar é olhar o “velho” com um novo “olho” (PCNs – volume 4 Ciências Naturais).

Freinet introduziu a prática da aula-passeio para que crianças pudessem ter maior contato com o meio, permitindo descobertas que motivariam a criação dos textos livres além de viver um aprendizado natural e agradável, com a oportunidade de ampliar as formas de relacionamento com colegas, professores e acompanhantes (SAMPAIO, 1989). Os professores visitantes com suas turmas eram os que passaram pelos encontros (mini-cursos) realizados periodicamente pelo CEAMP e participavam ativamente das atividades desenvolvidas com os alunos, atuando de forma comprometida.

A proposta inicial de atuação do CEAMP era a de atendimento às escolas da rede como um todo, mas essa proposta evoluiu com o desenvolvimento de projetos próprios, resultantes da dinâmica do trabalho cotidiano, que enfatizaram, de diferentes formas, o estreitamento do contato com as comunidades escolares do entorno do parque, particularmente da áreas mais próximas da sede e do Centro de Visitantes, onde passou a se instalar. Dentre os principais, destacam-se:

Agenda 21 e a escola

A Cidade do Rio de Janeiro a partir de 1992 iniciou um processo de construção de Agenda 21 Local, chegando a constituir Fóruns de participação nas cinco diferentes Áreas de Planejamento (APs). A Agenda 21, resumida como um chamamento à participação coletiva em busca da construção de uma sociedade sustentável, é um processo no qual a educação exerce um papel fundamental.

O CEAMP participou ativamente da discussão e incipiente implantação da Agenda 21 da Área de Planejamento 2 (AP2), que incorpora a Grande Tijuca e Alto da Boa Vista, buscando um maior envolvimento das escolas nesse processo. O momento vivido de discussão e proposição, embora muito ativo e envolvendo vários parceiros da sociedade organizada (ALMEIDA, 2002), não frutificou como esperado, mas serviu para o reconhecimento de parceiros de trabalho.

As atividades voltadas para as comunidades escolares ocorreram principalmente na região do entorno do Parque Nacional da Tijuca, e particularmente, no entorno da Floresta da Tijuca – Setor A. Havia uma previsão de expansão dessas atividades para outras comunidades escolares, sujeita à expansão do CEAMP para Centro de Referência, que previa a criação paulatinamente de subunidades por regiões socioambientais relevantes em nossa cidade (Lagoas, Manguezais, Baía de Guanabara, Maciço da Pedra Branca, etc).

Pretendia-se, como estratégia de interação com essas comunidades, trabalhar as propostas e metodologia da Agenda 21, reconhecendo que as escolas públicas municipais de nossa cidade poderiam e podem tornar-se peça fundamental no processo de desenvolvimento da Agenda 21 Local, por apresentar características especiais como: ser a instituição pública de maior difusão no município, com 1060 unidades, espalhadas em cada região da cidade, possuir uma imagem idônea junto às comunidades que atende, manter um contato constante com essas comunidades, que se traduz no cotidiano das escolas e, por tudo isso, possuir uma grande capacidade de mobilização dessas comunidades. Além disso, a Agenda 21 Local representa um programa de gestão, que propõe uma ampla participação cidadã em prol da construção da vida sustentável na cidade. A concretização dessa meta exige mudanças de posturas, o que só se torna possível através do processo educativo, portanto a escola não está fora da Agenda 21, ela tem um papel fundamental para seu

sucesso. Algumas experiências, chamadas de “Agenda 21 Escolar” foram impetradas na rede pública do município em diversas áreas da cidade por iniciativas das próprias escolas, ou em parcerias.

Este processo previa discutir o papel da escola no processo de Agenda 21 da cidade, definindo papéis e ações, no sentido de clarear a amplitude e os limites de participação de nossas unidades escolares e integrar as escolas e comunidades escolares aos trabalhos locais, buscando maior participação. Instâncias de representação regionais, os Fóruns Regionais da Agenda 21 Local, instalados nas 5 Áreas de Planejamento da Cidade (APs), seriam referências às quais nossas escolas poderiam se associar.

Clube Amigos da Floresta

Identificou-se, dentre os grupos de alunos das unidades escolares, visitantes do Parque, com acompanhamento do CEAMP, particularmente os grupos das 5^a às 8^a séries, o interesse por retornarem e se aproximarem mais do trabalho desenvolvido pelo CEMP. Reconheceu-se, em função desta demanda e da possibilidade de expansão do atendimento, a possibilidade de um contato mais frequente com os alunos interessados, para formar o “Clube Amigos da Floresta”. O Clube seria composto por alunos da Rede Pública Municipal de Educação que passaram por atividades com o CEAMP e que estivessem interessados em atuar pela preservação da Mata Atlântica, e do meio ambiente em geral. O trabalho foi implantado e coordenado pela Profa. Tereza Arouca Frambach que determinou as primeiras ações para o trabalho do Clube de Amigos, que estruturou o trabalho da seguinte forma com os estudantes:

1. Primeiramente a elaboração de um estatuto e de uma carta – compromisso.
2. Filiação dos interessados, aos quais foi fornecida uma carteirinha do Clube para identificação.
3. Monitoramento nas trilhas, juntamente com a equipe do CEAMP durante as visitas das escolas.
4. Colaboração no planejamento e realização de atividades a serem realizadas com os estudantes de outras escolas visitantes.

5. Participação, através de estágios de iniciação científica, das pesquisas realizadas na Floresta da Tijuca por instituições universitárias ou pelo próprio parque.

6. Participação nos projetos específicos com as escolas do entorno.

7. Oficinas voltadas para a Educação Ambiental, utilizando como exemplo de estratégias: a confecção de objetos a partir de materiais reaproveitáveis, realização de trilhas interpretativas, atividades no interior da Floresta junto aos visitantes, e em seu entorno (campanhas de esclarecimento e de limpeza das trilhas), dinâmica de sensibilização, incentivando à produção de textos, voltados para a Educação Ambiental, aproveitando o espaço como elemento motivador e outras.

Alguns dos membros do Clube participaram de oficinas oferecidas pelo CEAMP, na Floresta. Esses alunos levam para as suas escolas as experiências adquiridas e atuam como elementos multiplicadores, dinamizando as atividades do Clube de Amigos da Floresta.

O primeiro projeto próprio do Clube foi com respeito às questões que envolvem o Rio Cachoeira, cuja nascente se encontra no interior do Setor A e deságua na Lagoa da Tijuca, Complexo Lagunar de Jacarepaguá. O foco do trabalho foi a questão dos recursos hídricos, no Parque e nas comunidades vizinhas, especialmente Mata Machado e Tijuçu, verificando-se as condições da Bacia do Rio Cachoeira e os impactos sobre a saúde e a qualidade de vida. O grupo de estudantes envolvidos, chamados Amigos do Rio, atuavam em encontros realizados entre escolas da região, apresentando seus trabalhos e ministrando palestras para os demais estudantes e professores da região.

A Bacia do rio Cachoeira tem suas nascentes localizadas na Floresta da Tijuca, no bairro do Alto da Boa Vista, nas proximidades da sede administrativa da Unidade de Conservação (UC) resultante da união dos rios Caveira e das Almas. No interior do Parque passam a chamar-se Rio Tijuca, que desce em direção à entrada do Parque, forma a Cascatinha Taunay e, fora dos limites do Parque, desce em direção à Barra da Tijuca, ladeando, em diversos momentos, a Estrada das Furnas. Ainda no Alto da Boa Vista recebe o Rio Açude e o Rio Gávea Pequena e passa a se chamar Rio Cachoeira, descendo depois até a Lagoa da Tijuca, no Itanhangá.

Este rio tem um significado importante para as comunidades onde passa e ilustra alguns dos conflitos ambientais vividos na região. A comunidade de Mata Machado, por exemplo, é dividida pelos rios Gávea Pequena e Cachoeira. Moradores antigos apontam a

importância do rio, em outras épocas, como a principal área de lazer da comunidade, onde todos se banhavam e as famílias faziam pique nique em suas margens. O rio recebe lançamentos diretos ainda hoje, não existe ainda um sistema de tratamento para o esgoto que é jogado in natura. Por conta disso vários casos de esquistossomose já foram registrados nestas comunidades.

Atualmente as condições de degradação dessas águas é absolutamente impeditiva para usos recreacionais. A partir destes relatos chegou-se a desenvolver com a Escola Mata Machado um projeto chamado “A História de um Rio”, sob coordenação da Profa. Maria das Mercês Navarro (CEAMP) cuja finalidade era a de apontar o processo de degradação do rio desde sua nascente até a altura em que passa na comunidade, investigando as causas e buscando formas de atuar sobre o problema, na perspectiva da escola.

Tecendo Elos entre a Floresta e seus Vizinhos

A realização de diagnósticos nas 11 escolas públicas municipais das comunidades carentes do entorno do Parque da Tijuca apontaram diversos problemas socioambientais, reforçando a necessidade de um trabalho de Educação Ambiental voltado para a promoção da sustentabilidade do parque, contribuindo, assim para a superação dos problemas socioambientais. Além disso, a própria Floresta da Tijuca enfrenta uma série de problemas que ameaçam a sua preservação, justificando um trabalho que ajude a tecer elos entre o PNT e as comunidades do seu entorno, atuando sobre a resolução de problemas que afetam a ambos.

Estas comunidades, assim como outros moradores neste entorno, geram impactos negativos na Floresta. Os principais impactos estão relacionados com: lixo, assoreamento, erosão, esgotos, animais domésticos, cultivo de plantas exóticas, urbanismo, construções irregulares, invasões de áreas do Parque Nacional da Tijuca, oferendas religiosas, poluição do ar, caça de animais, coleta de plantas. A preservação da Floresta depende da execução de trabalhos que visem minimizar ou eliminar esses significativos impactos.

Este Programa, inicialmente, seria desenvolvido com as seguintes comunidades: Mata Machado, Tijuçu, Furnas e Borel, integrando um projeto de mais longo prazo, de

formação de um Cinturão Humano de Proteção ao Parque Nacional da Tijuca, a ser constituído pelas comunidades do entorno do Parque.

Os objetivos principais foram promover a Educação Ambiental dessas comunidades através de ações que associem a busca de soluções para problemas socioambientais locais, com a geração de renda para essas comunidades. As próprias comunidades passariam a interpretar como benéfico para si a manutenção da integridade ambiental da área do parque.

Em trabalhos realizados anteriormente verificamos que as principais demandas dessas comunidades em relação aos problemas socioambientais são: o lixo e a poluição do Rio Gávea Pequena, Rio Cachoeira e o Rio Maracanã.

O trabalho pretendeu contribuir para que, mais consciente dos impactos de suas ações e com outra opção de renda, ao contrário de gerar impacto negativo, os grupos participantes passassem a gerar impacto positivo sobre Floresta, ou seja, que essas comunidades se tornem parceiras num processo de Gestão Participativa do PNT.

Esse programa envolveu um grupo de artesãos de diferentes comunidades do alto da Boa Vista no entorno do parque para desenvolver alguns projetos. Os mais bem sucedidos foram o ArtesanALTO, o Curso de Artesanato Ecológico e a Floresta e os 3 R's.

Este Programa teve a coordenação da Profa. Maria das Mercês (CEAMP), e se estruturou a partir de oficinas de Artesanato Ecológico produzido a partir de reaproveitamento de materiais, onde os próprios artesãos existentes nestas comunidades ensinaram a alunos das escolas públicas municipais do entorno da Floresta e a moradores interessados na comunidade. As oficinas foram de reaproveitamento de materiais.

A pracinha do Alto da Boa Vista (Afonso Vizeu) foi espaço para algumas mostras de trabalhos do grupo com o projeto Feirinha ArtesanALTO. Foram realizadas em alguns finais de semana para a venda das peças de artesanato produzida pelos artesãos das comunidades do Alto a partir do reaproveitamento de resíduos sólidos. Durante a feira os artesãos ensinavam as técnicas para quem se interessar, incluindo a confecção de pratos com o reaproveitamento de alimentos como cascas, folhas, etc.

Num momento posterior, o projeto contou com o apoio do SEBRAE e também com a participação da Profa. Jussara Martins (CEAMP). O SEBRAE realizou oficinas voltadas para o refinamento do acabamento do produto e oficinas de preço, que tornam o produto

vendável. O Grupo realizou mostras de maior expressão, incluindo desfiles de chegou a exportar alguns produtos para o Canadá.

A Floresta e as águas

O Projeto “**A Floresta e as águas**” teve o objetivo de descobrir a atual relação que existente entre a Floresta da Tijuca e a Cidade do Rio de Janeiro, no que diz respeito às águas. Com o envolvimento das comunidades escolares da região e a parceria do IBAMA pretendia-se propor a criação de um pré-comitê de bacia para a Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira. Quando da ocasião do Projeto A Floresta e as Águas, financiado pela Petrobrás e coordenado pela ONG Instituto Terrazul, a ideia do pré-comitê foi pensada como um dos produtos desejados, mas não se desenvolveu.

O CEAMP participou ativamente da elaboração e execução do Projeto “Água em Unidades de Conservação”, contemplado com financiamento da Petrobrás a partir de 2004, coordenado pela ONG Instituto Terrazul que, a princípio seria apenas parceiro do CEAMP na Linha de Ação para Educação Ambiental e terminou por ser a entidade proponente de todo o projeto (INSTITUTO TERRAZUL, 2004 e CAMPHORA, 2005). O esforço visava facilitar a gestão participativa do Parque e envolver os diversos segmentos sociais na discussão e atuação em relação às questões ambientais.

A relação com a ONG surgiu de trabalho utilizando metodologia de pesquisa participativa, aliando o diagnóstico socioambiental e a busca de alternativas de ação, buscando articular diferentes atores sociais, através de projetos em parceria.

Limites e Possibilidades de expansão do trabalho

Principais Limitantes

Os principais fatores limitantes para o trabalho do CEAMP são a dificuldade para obter transportes (ônibus) em número suficiente para permitir uma visita regular ao Parque. Este problema foi gerenciado de diferentes formas ao longo dos anos de atuação do CEAMP. O Parque adquiriu para uso do CEAMP um carro (Mercedes Benz, modelo Sprinter), que necessitou obter uma autorização especial para transporte de estudantes.

Durante o período em que esteve sendo usado pelo CEAMP, ampliou os números dessa visitação. Parcerias com outras instituições, como o Canal Futura, também facilitaram a visitação, embora neste projeto, apenas as escolas da área do parque foram contempladas.

O número de professores participantes do CEAMP, atualmente apenas dois, representa uma limitação para o atendimento a 1060 unidades da rede municipal de educação pública. A necessidade de ampliar o envolvimento de outros docentes é fundamental para a consolidação do trabalho. Atualmente os professores trabalham com um regime de Dupla Regência e não existem garantias de continuidade. O interessante seria ainda que o CEMP contasse em sua equipe com um professor de cada disciplina curricular, no sentido de realizar trabalhos cada vez mais interdisciplinares.

Finalmente, a questão da visibilidade institucional, que de certa forma está associada à anterior. Ainda não houve ato de criação do CEAMP, embora já se verifiquem avanços nesse sentido, com uma proposta para a criação do CEAMP que irá garantir a continuidade deste trabalho.

Interações com outras instituições

Há ainda áreas a serem mais exploradas, que foram apontadas de forma incipiente pelo CEAMP q que ainda podem se desenvolver muito mais como maior interação com universidades e instituições de pesquisa.

O trabalho do CEAMP oferece possibilidades de interação com instituições de pesquisa, particularmente as universidades. Diversas pesquisas, vinculadas a programas de pós-graduação são realizadas dentro da área do Parque Nacional da Tijuca, incluindo nas áreas de botânica, zoologia, ecologia, geoquímica, geologia, geografia, arqueologia, educação ambiental, turismo ecológico, dentre outras.

A interação mais próxima com essas instituições possibilita a atualização de nossos docentes, possibilita a participação de nossos alunos em estágios, acompanhando as atividades de pesquisa desenvolvidas, possibilita o atendimento aos alunos universitários, interessados em realizar estágios com a equipe do CEAMP. O CEAMP é frequentemente procurado por alunos universitários, interessados em estagiar na área de Educação Ambiental na Floresta da Tijuca.

Outras instituições também podem ter maior interação/parcerias com o CEAMP uma vez que a temática ambiental tem grande receptividade na mídia e junto a empresas e órgãos de financiamento de projetos. Essas interações podem colaborar com Projetos Políticos Pedagógicos das escolas com imersão na questão ambiental, inclusive buscando financiamento e apoio para seu desenvolvimento. O CEAMP realizou trabalho em parceria com o Canal Futura, envolvendo as 11 escolas do entorno mais próximo do Alto da Boa Vista, intensificando visitação e encontros com professores através do fornecimento de maior numero de ônibus para transporte de alunos e de materiais para trabalhos nas escolas.

O CEAMP buscou colaborar com a construção de conhecimento, apoiando e desenvolvendo pesquisas relacionadas ao Parque e a metodologias de educação ambiental. Nesse processo participou de congressos, realizando seminários e debates, apoiou a realização de três dissertações de mestrado (LIMIA, 2002, VELLOSO, 2006 e FRAMBACH, 2008) e trabalhos de conclusão de curso de graduação (FIGUEIREDO, 2003 e PAIXÃO, 2004), além de receber estudantes estagiários de diversos cursos de graduação.

Criação do CEAMP e Transformação em Centro de Referência de Educação Ambiental para a rede de escola públicas do município

A criação do CEAMP permitiria à Rede Pública Municipal de Educação, com suas 1060 unidades, desenvolver um trabalho que considera o aspecto regional na proposição e execução de ações em Educação Ambiental. A expectativa de criação do CEAMP visava torná-lo um Centro de Referência e implantar unidades semelhantes em outras áreas protegidas da cidade. A partir da constatação da própria diversidade regional de nossa cidade, é possível propor enfaticamente o enfoque na realidade local para os trabalhos de Educação Ambiental de nossas escolas. Dessa forma é possível, futuramente, instituir uma rede de escolas, a partir de uma mesma realidade socioambiental, ou de realidades com fortes interfaces, que formariam núcleos socioambientais escolares.

A proposta é que cada uma das unidades socioambientais relevantes de nossa cidade (Lagoas, Manguezais, Baía de Guanabara, Maciço da Pedra Branca, Restingas, Baía de Sepetiba, e outras áreas) representem uma extensão do Centro de Referência, com uma discussão local mais específica, à qual cada núcleo escolar estaria associado. Estas se

constituiriam subunidades do CEAMP, que poderiam ser referências locais para questões específicas das escolas que se identificassem com o perfil da subunidade. Dessa forma se pode contribuir para discussões de questões locais, aprofundando seu tratamento, viabilizando parcerias institucionais, articulando uma rede de escolas, a partir de interfaces de uma mesma realidade socioambiental, contribuindo para a atualização de professores e buscando maior envolvimento de alunos. Posteriormente as escolas podem se organizar para criar “Cinturões de defesa da biodiversidade da cidade” a partir da mobilização em torno dos diferentes tipos de ecossistemas do Rio de Janeiro. A consolidação dessa rede de escolas se daria com a formação de uma rede dos núcleos socioambientais.

Referências

ALMEIDA, A. P. *Agenda 21 Comunitária: uma experiência no entorno do Parque Nacional da Tijuca (RJ)*. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-graduação em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social (Eicos), Instituto de Psicologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2002.

ALVES, D., MARTINS, G.M.M., SERRÃO, M.A. & LAYRARGUES, P.P. Proposta de um programa de educação ambiental para o Parque Nacional da Tijuca, IBAMA/RJ. In: *Resumos do 4º Simpósio Internacional sobre Ecossistemas Florestais*. Belo Horizonte. p. 158-159. 1996.

CAMPHORA, A. L. *Análise socioambiental dos condicionantes da gestão de recursos hídricos no Parque Nacional de Tijuca*. Rio de Janeiro: Instituto Terrazul, 2005. (Relatório, Programa Petrobras Ambiental – Projeto Água em Unidade de Conservação).

CARVALHO, I.-C. M. Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação. In: *Identidades da educação ambiental brasileira* / Ministério de Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental; LAYRARGUES, P.P. (coord.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

CEAMP docs.google link:

https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:ReBLtnMaUnkJ:xa.yimg.com/kq/groups/25299235/1270922771/name/Circular%2B119%2B-%2BMinicurso%2BCEAMP.doc+CEAMP+parque+da+tijuca&hl=pt-BR&gl=br&pid=bl&srcid=ADGEESi9EJZU_vvekiwaDIEZM4iDJEcGAsr4hoaXSgEDM4rZbAwO_FDIswMazN8tqDo1woHOXb8BPtM3m2egPA3XyzNs1YgM-UgWY4vAaY17ZjsdPFZ4OLvamYK_HIDB6O4i8F9eFB6Y&sig=AHIEtbR3XkN7Ex-5XsO1gMRoCjG6pnOftg, consultado em 06 jun.2012

CESAR, Paulo Bastos. *A Floresta da Tijuca e a cidade do Rio de Janeiro*. Ed. Nova Fronteira. Rio de Janeiro, 1992.

CLEVELÁRIO JUNIOR, J. *Quantificação da massa e do reservatório de nutrientes na serrapilheira da bacia do Alto rio da Cachoeira, Parque Nacional da Tijuca, e avaliação da sua participação na ciclagem de nutrientes*. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Geociências. Depto. Geoquímica. Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói. 1988.

FIGUEIREDO, C.-S. M. *Diagnóstico Local Participativo: Uma Metodologia para Educação Ambiental na Escola de Ensino Fundamental*. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade do Grande Rio. 2003.

FRAMBACH, T.C.A. *O conhecimento da paisagem no despertar da educação ambiental: o papel das escolas na conservação dos recursos naturais do Parque Nacional da Tijuca – RJ*. Dissertação de Mestrado. Depto Geografia. Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Rio de Janeiro. 2008.

GOODSON, I. F. *A Construção Social do Currículo*. Coletânea de textos de Goodson organizada por Antônio Nóvoa. Lisboa: Educa, 1997.

GUIMARÃES, M. *Educação Ambiental Crítica*. In: *Identidades da educação ambiental brasileira* / Ministério de Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental; LAYRARGUES, P.P. (coord.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

IBGE, 2012. Instituto Pereira Passos; IBGE. *Tabela 1172 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH), por ordem de IDH, segundo os bairros ou grupo de bairros - 2000* (XLS) (em português). Página visitada em 08.jun de 2012.

ICMBio <http://www.icmbio.gov.br/portal/o-que-fazemos/visitacao/ucs-abertas-a-visitacao/210-parque-nacional-da-tijuca.html>, consultado em 07jun.2012

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *O Parque é seu: como conhecer, usar e cuidar do Parque Nacional da Tijuca*. Rio de Janeiro: Ibama, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Educação Ambiental no Parque Nacional da Tijuca para professores*. Rio de Janeiro: IBAMA/CECIP, 1998.

INSTITUTO TERRABRASIL. *Projeto Isso é que é parque – Implantação do Sistema de Gestão Ambiental no Parque Nacional da Tijuca*. 2004. (CD-ROM).

LAYRARGUES, P.P. *A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema gerador ou a atividade-fim da educação ambiental?* In: REIGOTA, M. (org.). *Verde Cotidiano: o meio ambiente em discussão*. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

LAYRARGUES, P.P. A crise ambiental e suas implicações na educação; In: QUINTAS, J.S (Org) *Pensando e praticando educação ambiental na gestão do meio ambiente*. 2ª ed. Brasília: Edições IBAMA, 2002.

LIMIA, L.F.C. *Educação Ambiental em Unidades de Conservação*. O caso do Parque Nacional da Tijuca. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Educação e Desenvolvimento Humano. Estácio de Sá. Rio de Janeiro. 2002. 134p.

LOUREIRO, C.F.B. Educação Ambiental Transformadora In: *Identidades da educação ambiental brasileira* / Ministério de Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental; LAYRARGUES, P.P. (coord.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

MENEZES, P.C. Floresta da Tijuca: um resgate do nome imposto pela história. *O Eco*, 09 abr. 2007. Disponível em: < http://www.oeco.com.br/pedro-dacunha-e-menezes/17043-oeco_21518>. Acesso em: 08jun.2012

PAIXÃO E. de P. *Educação Ambiental no Parque Nacional da Tijuca através de Jogos Cooperativos*: Uma importante Estratégia de Conservação. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade do Grande Rio. 2004.

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais. Volume 4. Ciências Naturais. 2007. 136p. disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>, consultado em 05.jun 2012

PICCININI, C. L. e DOMINGOS, P. O Centro de Educação Ambiental do Parque Nacional da Tijuca e a EA na maior floresta urbana do planeta. In: *IX EPEB - Biodiversidade. A Biologia em contextos diversos, Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*. FE-Campinas, 2004. v. 1. p. 1-170.

PICCININI, C.L. PICCININI, C. L. A formação de educadores no Parque Nacional da Tijuca: desafios e ações. In: *V Congresso Ibero-Americano de Educação Ambiental*. Joinville, 2006, v. 1. p. 1-5. Homepage: <http://www.5iberoea.org.br/index.php>

QUINTAS, J. S. (org.) *Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente*. Brasília: Edições IBAMA, 2000.

QUINTAS, J. S. *Introdução à gestão ambiental pública*. Brasília: Edições IBAMA, 2002.

QUINTAS, J. S. Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória. In: *Identidades da educação ambiental brasileira* / Ministério de Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental; LAYRARGUES, P.P. (coord.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

RIO DE JANEIRO (Município) Secretaria de Educação. *MULTIEDUCAÇÃO*: Núcleo Curricular Básico. Rio de Janeiro: SME, 1996.

SAMPAIO, R. M. W. F. FREINET. *Evolução histórica e atualidades*. Série pensamento e ação no magistério. Editora Scipione. 1989.

SILVA FILHO, E. V. & OVALLE, A.R.L. O papel da vegetação na neutralização da chuva ácida no Parque Nacional da Tijuca, RJ. *Sem. Reg. Ecol.* IV : 353-373. 1984

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. *Programa Pedagógico Extensividade*. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/sme/exibeconteudo?article-id=125584>>, Acesso em 09jun 2012.

VASCONCELLOS, M. das M. N. *Unidos para construir um mundo melhor*. 2 ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: MAST, 2004.

VELLOSO, C.S. *Educação Ambiental* na Rede Pública do Município do Rio de Janeiro: concepções, problemas e desafios. Dissertação de Mestrado. Depto de Educação. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro 2006. 191 p.

**UMA PERSPECTIVA DE APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS NOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: EVIDENCIANDO OS
MOVIMENTOS DOS ALUNOS EM TORNO DE SIGNIFICAÇÕES DE
NATUREZA CIENTÍFICA**

Lígia Cristina Ferreira Machado

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Instituto Multidisciplinar – Departamento de Educação e Sociedade

Introdução: ou de quando nada nos é dado

Talvez seja oportuno, iniciar esse texto com os versos do poeta Antonio Machado que dizem “caminhantes não há caminhos se faz caminho a andar” para sinalizar que, como caminhantes no território da educação, particularmente aquela que se realiza nas escolas, os caminhos nem sempre são tão seguros e lineares como gostaríamos de ter para percorrer. No cotidiano das escolas, povoado por sujeitos social e historicamente diferentes, atravessado por questões de naturezas diversas – políticas, pedagógicas, disciplinares, afetivas – somos intensa e tensamente convidados a encontrar respostas e a nos posicionar. Entretanto, a busca por respostas e a tomada de posições não é uma tarefa fácil. Vai exigir de nós, sujeitos da educação, uma disponibilidade para o diálogo como nos diria Paulo Freire (1997). Diálogo entre indivíduos, ideias, conhecimentos, saberes que nos revelam como seres incompletos e inacabados, mas em estado permanente de construção. Neste sentido, este texto é uma tentativa de diálogo entre leituras, pesquisas e experiências entrelaçadas ao longo de minha trajetória profissional tendo como objeto o ensino e, por inferência, a aprendizagem em ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Trata-se de um movimento reflexivo de uma professora-pesquisadora que, inicialmente tendo atuado nos anos iniciais do Ensino Fundamental, atualmente ocupa um lugar no processo formativo de professores e professoras que irão atuar neste mesmo segmento de ensino. Trata-se de um movimento reflexivo que entende que a formação científica crítica e adequada de nossos estudantes é necessária para a construção e consolidação de processos democráticos em uma sociedade que se organiza de forma cada vez mais crescente em torno da ciência e da tecnologia. É a partir desse entendimento que reconheço os desafios que estão postos para se ensinar ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois um olhar mais atento nas escolas e nas salas de aula nos

permite identificar o que chamo de processo de “*periferização*” das ciências físicas e da natureza no currículo escolar. Em outras palavras, neste segmento de ensino privilegia-se a aquisição de instrumentos como a leitura e a escrita, bem como os números, em detrimento de uma formação mais ampla que, incorporando/articulando as diferentes áreas de conhecimento, efetivamente contribua para a formação de um sujeito que se quer cidadão.

Assumir a formação científica como um processo necessário à construção de uma democracia viva implica em reconhecer a ciência como um instrumento mediador de natureza cultural simbólica, como nos propõe Vygotsky (1998, 2001), de modo a viabilizar a construção de novas formas de olhar, pensar e se relacionar com o mundo (ÀRCA; GUIDONI; MAZZOLI, 1990). Esta assunção tem desdobramentos, pois traz, de forma explícita, a importância de se considerar novos objetos de ensino e de aprendizagem em ciências, particularmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Se, durante muito tempo, o ensino de ciências esteve centrado na aquisição/apropriação de conceitos, muitas vezes apresentados ao aluno de modo fragmentado e isolado, o contexto atual impõe mudanças significativas nas práticas pedagógicas relacionadas a esta área de conhecimento. Assim, já não se sustenta mais um ensino de Ciências que se limite a abordagem de conteúdos como as partes da planta, a classificação de seres vivos em úteis e nocivos ou mesmo de um corpo humano organizado a partir de diferentes sistemas descritos anatômica e fisiologicamente, mas que não permite ao estudante reconhecer aquele como sendo o seu corpo. Tais conteúdos parecem ter pouca ou mesmo nenhuma relação com uma ciência viva que efetivamente evidencie as múltiplas e complexas relações que estão postas entre as diferentes espécies, incluindo aí o próprio homem. Como dizem Arcà; Guidoni; Mazzoli (1990, p.75):

Para um menino, “conhecer a natureza”, falar de animais e de plantas, reconhecer-se como indivíduo vivo e reconhecer nos demais as mesmas características próprias de um ser vivo, sentir-se parte de um sistema do qual também outros fazem parte, pode responder a uma necessidade muito mais profunda do que a de adquirir umas simples noções de Biologia. É importante que na educação escolar estas exigências, nem sempre experimentadas em um nível consciente, possam sair à luz e encontrar uma série formal de palavras mediante as quais possam se expressar até constituir a base de um modo de pensar biológico que represente um guia com o fim de formar o próprio sistema geral de conhecimento.

Neste sentido, este texto se propõe a uma discussão acerca da aprendizagem em ciências articulando uma matriz teórico-metodológica, sociointeracionista a alguns recortes empíricos extraídos de salas de aulas dos anos iniciais do Ensino Fundamental quando da realização de atividades de natureza científica. Esta articulação nos permite de um lado, problematizar concepções (ainda) hegemônicas de que ensinar e aprender ciências se reduz a transmissão e recepção de conceitos prontos e acabados e, muitas vezes, esvaziados de qualquer significado para os estudantes; de outro lado, contribui para dar visibilidade aos movimentos que os alunos realizam na tentativa de explicar fenômenos e situações de natureza científica. Este último aspecto é decisivo para a assunção da aprendizagem como um processo dinâmico que se organiza em movimentos, por vezes, com contornos menos lineares e progressivos como supostos em ciências e em Didáticas situadas em uma perspectiva mais tradicional.

2. Da transmissão-recepção de conceitos a processos de significação: ou do encarceramento no mundo dos espelhos ao rompimento das barreiras de vidro e metal

Em *O Livro dos Seres Imaginários*, Jorge Luis Borges e Margarita Guerrero nos falam dos animais dos espelhos quando, após uma invasão ao mundo dos homens, são condenados pelo Imperador Amarelo ao encarceramento nos espelhos tendo como tarefa a repetição de todos os atos humanos. Como dizem os autores, o Imperador Amarelo “privou-os de sua força e de sua figura e reduziu-os a meros reflexos servis” (BORGES; GUERRERO, 2000). Penso que esta imagem é bastante pertinente para problematizarmos, de início, como tem se organizado o ensino e a aprendizagem em ciências. Trata-se de reconhecer que tanto a noção de ciência quanto a de aprendizagem estiveram (e talvez ainda estejam) centradas fortemente em uma perspectiva empirista-indutivista. Desta perspectiva, a ciência corresponde a um conjunto de conhecimentos produzido a partir de uma metodologia científica que lhe garante objetividade, neutralidade e, principalmente, confiabilidade. A experiência encontra-se na base para a construção do conhecimento científico. Da mesma forma, a aprendizagem é assumida ou reduzida a mudanças de natureza exclusivamente comportamentais e tem no associacionismo seu núcleo central. O indivíduo, sujeito passivo na/da aprendizagem, é, inicialmente, mera tábula rasa para, posteriormente, se constituir como “uma cópia isomórfica das contingências ou variações do ambiente” (POZO, 2002, p. 24). Ou seja, se a mente existir, ela nada mais é do que uma cópia da realidade. Estas noções de

ciência e de aprendizagem ancoradas em uma filosofia empirista-indutivista encaminham de forma subjacente uma concepção de ensino e de aprendizagem baseada na transmissão-recepção de conceitos científicos. E assim, a professora que na sala de aula representa a voz científica, apresenta os conceitos para que estudantes silenciosos e passivos os memorizem e repitam com precisão, particularmente em avaliações que se realizam através de provas e testes bimestrais. A vida segue seu rumo e todos (professores e estudantes) se encontram aprisionados em seus espelhos. Realizando a tarefa árdua da repetição, é pouco provável que aquela ciência ensinada e supostamente aprendida contribua para uma compreensão mais ampla e profunda das muitas questões de natureza científica que se apresentam no cotidiano dos estudantes.

Entretanto, e é bom que haja sempre um *entretanto*, a filosofia contemporânea tem nos apresentado a ciência como uma construção humana e, portanto, social e culturalmente situada. Também a sociologia da ciência nos sinaliza com a produção do conhecimento científico como uma prática social que decorre de intensos processos de negociação. E ainda, a psicologia cognitiva, ao reconhecer a existência da mente, avança na direção de um sujeito produtivo e dinâmico que estabelece relações com a realidade de modo a construir significados. Enfim, a aprendizagem vai sendo delineada como um processo de reestruturação em que o sujeito mobiliza seus conhecimentos anteriores para interpretar, explicar ou significar o mundo. Sujeito e mundo se constituem dialeticamente. E assim, tal como previsto por Jorge Luis Borges e Margarita Guerrero (2000), os animais do espelho livrar-se-ão dessa mágica letargia rompendo as barreiras de vidro e de metal ao qual foram confinados.

Toda esta elucidação teórica parece ganhar vida e materialidade nas muitas situações que se configuram no cotidiano das salas de aula, especificamente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A experiência tem nos mostrado o quanto os estudantes têm curiosidades e inquietações acerca de diferentes questões, particularmente de natureza científica. É comum nos depararmos com perguntas que evidenciam que os estudantes estão no mundo e com ele e nele se relacionam tais como nesta situação: “*Professora, é verdade que o fígado pode se regenerar, porque eu ouvi isso?*”¹ Assim, para este estudante, não basta apenas ensinar que o fígado é um órgão do sistema

¹ Esta questão foi extraída de uma situação de ensino em que se apresentava o corpo humano a partir da manipulação de um torso e fazia parte das atividades desenvolvidas por Mescouto (2010) em seu trabalho monográfico.

digestório. É preciso ir mais além articulando o que está sendo ensinado com o vivido, percebido, aprendido em outros contextos que não o exclusivamente escolar.

Aliás, o reconhecimento de que os estudantes pensam e tem concepções diversas daquelas que queremos ensinar, talvez tenha sido o grande avanço para a construção de uma nova perspectiva de ensino-aprendizagem em ciências. Estudos realizados no interior do que foi chamado *Alternative Conceptions Moviment*, no início da década de 80 do século XX, deram conta não apenas de mapear as concepções dos estudantes acerca de temáticas científicas, mas, principalmente, de evidenciar o quanto essas concepções eram estáveis, resistentes e com um forte poder explicativo (DRIVER, ERICKSON, 1983). Esta produção na pesquisa em Educação em Ciências inspirou a formulação do modelo de ensino-aprendizagem como mudança conceitual situado em uma perspectiva construtivista que tem como principal mérito resituar o estudante como sujeito pensante e ativo no processo de construção de seu conhecimento. Os estudantes devem ir de suas concepções prévias às concepções que se aproximam dos sistemas científicos a partir das interações que estabelecem com o objeto a ser aprendido. Parece ser que os problemas relacionados ao ensino e a aprendizagem em ciências estavam solucionados. Mas, só parece, pois as fragilidades epistemológicas desse modelo logo se revelaram. O esvaziamento social e cultural foi apontado como uma das principais causas do enfraquecimento do modelo de mudança conceitual. Ao mesmo tempo, chega para nós as teorias de Vygotsky e Bakhtin e a pesquisa em Educação em Ciências vai ganhando contorno e matizes sociointeracionistas. A linguagem e, especificamente, as interações discursivas que se realizam nas salas de aula se constituem em objeto de investigação e ajudam a evidenciar os processos que os estudantes realizam para a construção de conceitos de natureza científica. A aprendizagem é também assumida como significação envolvendo processos de negociação e alinhamento que Leander e Brown (1999) descrevem numa bela imagem como uma dança de instabilidades e estabilidades.

O caráter social da aprendizagem pode ser bem evidenciado se temos o tempo da escuta de nossos estudantes. Uma escuta sensível que nos permite capturar os movimentos de idas e vindas que se realizam quando da construção de significados que permitam explicar fenômenos e situações. Em uma atividade de terrário, realizada em uma turma de 4º ano do ensino Fundamental, foi perguntado aos estudantes se passado algum tempo, o terrário pesaria mais ou menos. Uma das estudantes rapidamente se posicionou dizendo que não pesaria nem mais nem menos, pois como estava fechado

nada entraria ou sairia do terrário. A resposta era precisa e carregava uma lógica que ajudaria a construir o conceito de circularidade da matéria. Entretanto, face à afirmação da maioria de seus colegas, a menina recuou e passou a considerar que o terrário pesaria mais concordando com os argumentos apresentados por eles de que os animais e plantas cresceriam. Para além da dimensão social que evidencia o quanto necessitamos do outro para legitimar e afirmar nossas próprias ideias, a situação apresentada nos permite trazer um novo elemento para a discussão da aprendizagem – os movimentos de natureza cognitiva que se realizam em torno do processo de significação. A resposta inicial da estudante não se dá em um vazio, ela realiza movimentos de articulação para elaborar sua explicação. E é neste aspecto que pretendo investir para tratar de outra perspectiva de aprendizagem em ciências.

Arcà, Guidoni e Mazzoli (1990, p. 24 e 25) dizem que a “educação científica significa desenvolver *modos de observar* a realidade, e *modos de relacionar-se* com a realidade; e isto implica e supõe modos de pensar, modos de falar, modos de fazer, mas sobretudo a capacidade de juntar todas essas coisas” (grifos dos autores). A afirmação dos autores tem me feito considerar que no ensino e na aprendizagem em ciências o conceito não é tudo. Mais que isso, para desenvolver modos de pensar, falar e fazer, de forma articulada, será necessário assumir como objeto de ensino e de aprendizagem esses movimentos que tenho denominado de práticas epistêmicas, dada a especificidade epistemológica que marca o conhecimento científico e mesmo o conhecimento científico escolar (MACHADO, 2007).² Assim, a formação científica nas escolas deve contemplar, em uma via de mão dupla, tanto a dimensão conceitual quanto processual da ciência. Isto pressupõe uma aproximação com as práticas culturais que são específicas das Ciências Físicas e da Natureza. Mas quais são esses movimentos? Como se configuram no processo de ensino e de aprendizagem em ciências? Na próxima seção apresento alguns recortes empíricos que podem nos ajudar no enfrentamento dessas questões.

3. Dando visibilidade aos movimentos dos alunos: ou de quando os alunos livram-se dos espelhos

² Trata-se aqui de reconhecer que o conhecimento científico apresentado nas escolas apresenta especificidades em seus objetivos e processo de construção.

A seguir apresento três situações de ensino extraídas de salas de aula de ciências de modo a evidenciar os movimentos dos alunos no processo de construção de significados de natureza científica.

3.1 O que sabem os alunos sobre os dias e as noites?

Atuando como professora na disciplina de Ensino de Ciências no curso de Pedagogia, procuro destacar a importância de se ter em conta a diversidade e riqueza das concepções dos estudantes acerca de temáticas científicas que se pretende ensinar. Como atividade, solicitei aos futuros professores dos anos iniciais que elaborassem um instrumento para capturar as concepções prévias de estudantes dos anos iniciais do ensino de ciências e um dos grupos decidiu abordar a ocorrência dos dias e das noites. A seguir apresento a resposta de dois estudantes para em seguida realizar algumas considerações:

"Aconteceu o dia virou a tarde e a manhã e em fim a noite e a noite estrelas um monte de imaginação." (aluno A - 10 anos)

"Deus não sabia o que fazer para separar o mundo das trevas então ele criou o dia e a noite. É o que eu acho." (aluno B -11 anos)

Supostamente, nossos futuros professores tinham a expectativa de que os estudantes apresentariam uma resposta mais próxima do sistema científico, como por exemplo, a incidência de raios solares em determinada face da Terra. Entretanto, os estudantes recorrem a outras referências para situar o fenômeno dos dias e das noites. Ambas as respostas são apresentadas como narrativas, a primeira destacando uma sucessão de eventos, talvez, vividos e percebidos na cotidianidade; já a segunda traz uma marca religiosa, uma perspectiva criacionista para explicar o surgimento de dias e noites. Bruner (1998) reconhece a existência de dois modos de funcionamento cognitivo complementares, mas não irredutíveis: o pensamento paradigmático ou científico e o narrativo. O autor destaca, entre outros aspectos, que este último "trata de ações e intenções humanas ou similares às humanas e das vicissitudes e consequências que marcam seu curso" (p.14). A narrativa, enquanto forma de discurso e de organização da experiência, "é composta por uma sequência singular de eventos, estados mentais, ocorrências envolvendo seres humanos como personagens ou atores" (BRUNER, 1998, p. 46). Já o pensamento paradigmático ou científico trabalha numa lógica formal que, a

partir de relações de causalidade, permitem a construção de um sistema explicativo afastando-se dos contextos particulares em direção a grandes generalizações. Como então tornar possível que crianças desenvolvam o pensamento científico sem necessariamente subsumir o pensamento narrativo que parece prevalecer em suas respostas? É ainda Bruner (1998) que nos dá uma pista ao afirmar que:

[...] muitas hipóteses científicas ou matemáticas têm início como pequenas histórias ou metáforas, mas elas atingem sua maturidade científica através de um processo de conversão em verificabilidade, formal ou empírica, e seu poder na maturidade não repousa sobre suas origens dramáticas (p.13).

Dessa forma, é possível supor que as narrativas dos estudantes se constituam em pontos de partida para a construção de um modo de pensar e falar científico. Nesta perspectiva, considero que a realização de atividades práticas pode ser um caminho frutífero para uma abordagem processual da ciência nas escolas contribuindo para que os estudantes iniciem um movimento de relação entre causa e efeito para significar a ocorrência de determinados fenômenos. As atividades práticas, principalmente nos anos iniciais do ensino Fundamental, criam um contexto favorável à aproximação dos alunos com a cultura científica exigindo o manuseio e manipulação de objetos, a mobilização de conceitos, bem como a articulação entre uma dimensão teórica e outra prática. Como bem diz Latour (2000, p. 111/112):

De repente, estamos muito mais distantes do mundo de papel do artigo [...]. Sair de um artigo e ir para um laboratório é sair de um arsenal de recursos retóricos e ir para um conjunto de novos recursos planejados com o objetivo de oferecer à literatura o seu mais poderoso instrumento: a exposição visual. Ir dos artigos para os laboratórios é ir da literatura para os tortuosos caminhos da obtenção dessa literatura.

Assim, enfatiza-se, para além dos conceitos, a dimensão processual da ciência que tem sido pouco privilegiada, particularmente nos anos iniciais do ensino fundamental.

3.2 Mas sombra? Por que sombra?

Em uma atividade de terrário realizada em uma turma de 4º ano do ensino Fundamental, foi perguntado aos estudantes sobre os elementos necessários para a sobrevivência dos seres vivos. Yasmin, menina esperta de aproximadamente 10 anos,

rapidamente respondeu: “[...] luz, água, ar e sombra.” Os três primeiros elementos eram previstos e desejados como resposta. Mas... sombra? Por que sombra? Uma resposta inusitada e inesperada... Como professores, nosso movimento imediato é fazer uma avaliação negativa ou ignorar a resposta indesejada. Mas é preciso compreender a lógica usada pela menina. É preciso compreender o movimento realizado pela estudante e sua resposta possibilita capturar a relação conceitual que tenta construir mas para isso é preciso ter o tempo da escuta sinalizado anteriormente. Assim, em aulas anteriores, a professora havia ensinado sobre o Sistema Solar. Fora dito que seria impossível a vida em um planeta como Mercúrio justamente por conta de sua proximidade com o Sol e, portanto, do excesso de radiação e calor emitidos. Neste caso, é possível considerar que a aluna mobiliza um conhecimento previamente construído para explicar uma nova situação ou fenômeno. Assim, os seres vivos para sobreviverem necessitam de sombra para não serem expostos excessivamente ao excesso de radiação e calor. Trata-se de um movimento que permite a estudante reduzir suas incertezas e dúvidas em relação a uma nova temática que está sendo tratada. Trata-se de encontrar uma resposta que revele um caminho (possível) para novas significações. Como diria Sutton (1996, p. 24) seu movimento “não é apenas uma procura passiva de algo que está lá, mas é o processo de impor um significado, ou construir outros, ou escolher um entre alguns significados alternativos”. Por isso mesmo, este movimento da estudante precisa ser reconhecido, explorado, incentivado no processo de aprendizagem que se realiza como construção de significados.

3.3 Nossa parece uma árvore?

Esta situação é extraída de uma aula de ciências em uma turma de quinto ano do ensino fundamental formada por 28 estudantes cuja idade média é de onze anos. A temática tratada é o corpo humano em sua dimensão macroscópica e microscópica. Inicialmente, os estudantes são convidados a manipular um torso humano de forma a identificar os diferentes órgãos que o constituem bem como a localização e disposição dos mesmos. Em um segundo momento, a atividade envolve a observação de lâminas ao microscópio contendo amostras de tecidos extraídos de diferentes órgãos do corpo humano: intestino delgado, mucosa da boca, sangue... A atividade solicita, ainda, que os estudantes registrem através de desenhos o que havia sido observado. Considerando os movimentos específicos que os estudantes mobilizam para construir significados,

destacamos a visão de João ao observar a lâmina que contém a amostra do tecido do intestino delgado. Há que se dizer que o intestino apresenta vilosidades cuja principal função é aumentar sua superfície para absorção dos nutrientes. Essas vilosidades intestinais podem ser vistas em cortes histológicos em microscópios ópticos como os utilizados na atividade. Diante do microscópio, João observa atentamente e exclama: *“Parece uma árvore!”* e representa em seu desenho o tecido do intestino de forma muito semelhante a uma árvore. Cabe aqui nos perguntar: qual o significado que o estudante constrói acerca da forma e estrutura do intestino delgado? Que mecanismo é esse utilizado por ele que parece aproximar um objeto já conhecido e familiar – a árvore - a outro que, apesar de conhecido, nunca fora observado em escala microscópica? Consideramos que este estudante sabe que o intestino delgado não é uma árvore, mas é essa imagem que constrói e manifesta oralmente e graficamente. Seu movimento viabiliza circulação, transformação e mesmo seleção de ideias que apontam para um processo de construção de significados acerca do intestino humano. Dessa forma, torna mais familiar o que até então se mostrava desconhecido estabelecendo um elo entre um mundo observável e percebido a olho nu a um mundo situado em uma dimensão microscópica.

4. Considerações Finais:

Ao longo desse texto enfatizei o quanto o ensino de ciências nos anos iniciais ocupa uma posição periférica em relação a outras áreas de conhecimento como Língua Portuguesa e Matemática. Também problematizei o fato de o processo de ensino-aprendizagem em ciências estar ainda fortemente centrado na transmissão-recepção de conceitos, muitas vezes, fragmentados que, efetivamente, pouco contribui para uma formação científica adequada supostamente porque as concepções acerca da ciência de professores, alunos e propostas curriculares ainda se situam em uma perspectiva empirista. Tais constatações parecem ir na contramão de um contexto atual que exige do cidadão uma formação adequada para a tomada de posições e decisões acerca de questões de natureza científica e que deve ter lugar já nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Isto implica e supõe desafios que, entre outros aspectos, vão exigir reconfigurações na perspectiva de ensinar e aprender ciências, particularmente nos anos iniciais. Na tentativa de enfrentar este desafio, centralizei essa discussão em torno da aprendizagem, pois, como professores, devemos de início entender como o estudante

aprende para assim encaminharmos uma proposta de ensino adequada. Assumi a aprendizagem em ciências como processo de significação que se realiza na relação que o sujeito estabelece com o outro e com o objeto a ser aprendido. Daí a natureza predominantemente social e dinâmica da aprendizagem. Nesta perspectiva, ganha visibilidade os movimentos que os estudantes realizam em torno do processo de construção de significados de natureza científica. Considero que tais movimentos, denominados práticas epistêmicas, se constituem objetos de ensino-aprendizagem em ciências. O entrelaçamento desses elementos teóricos a recortes empíricos ajudam a evidenciar algumas das muitas relações que os estudantes estabelecem para explicar fenômenos científicos. Trata-se de movimentos que permitem a criação e recriação de significados científicos. Assim, estudantes, valendo-se de um pensamento narrativo, descrevem a sucessão dos dias e noites; Yasmin estabelece uma relação conceitual entre o que lhe fora ensinado anteriormente para explicar uma nova situação e, supostamente, o intestino delgado não é uma árvore, mas a construção dessa analogia ajuda João a reduzir suas incertezas ao relacionar um objeto novo a algo que lhe parece familiar.

A nosso ver, as práticas epistêmicas envolvem, por exemplo, a mobilização de concepções, a construção de relações conceituais, a elaboração de hipóteses e explicações para determinados fenômenos e situações, a observação adequada, o uso de analogias e metáforas para aproximação de diferentes sistemas explicativos e a problematização e nos dão pistas acerca do processo de construção de significados de natureza científica.

Mas como encaminhar uma proposta que efetivamente dê conta de incorporar as práticas epistêmicas como objetos de aprendizagem? Woolnough e Allsop (1985) sugerem que, inicialmente, o ensino de ciências deve centrar-se em atividades práticas relacionadas ao próprio ambiente da criança e movimentadas pela mobilização de um conhecimento tácito para, somente depois, introduzir-se mais intensa e sistematicamente os conceitos e conhecimentos científicos a fim de que a articulação entre os dois domínios possa garantir uma aprendizagem mais ampla e profunda. Para os autores, a formalização abstrata prematura de conceitos científicos pode representar um impedimento para uma aprendizagem posterior em ciências, quando os alunos estão em uma fase intelectualmente mais madura.

Mergulhar os estudantes em atividades práticas, evidenciando o caráter processual da ciência, talvez seja o caminho para efetivamente desenvolver as práticas

epistêmicas relacionadas acima e, a nosso ver, necessárias para uma compreensão mais ampla e profunda em ciências. Assim, será possível uma formação científica que, para além dos conceitos, articule modos de pensar, modos de falar e modos de se relacionar, pois nas palavras de Vygotsky (2001, p. 409 e 410):

[...] Todo pensamento procura unificar alguma coisa, estabelecer uma relação entre coisas. Todo pensamento tem um movimento, um fluxo, um desdobramento, em suma, o pensamento cumpre alguma função, executa algum trabalho, resolve alguma tarefa. Esse fluxo de pensamento se realiza como movimento interno, através de uma série de planos, como uma transição do pensamento para a palavra e da palavra para o pensamento.

5. Referências

ARCÀ, M.; GUIDONI, P.; MAZZOLI, P. *Enseñar Ciencia* - como empezar: reflexiones para una educación de base. Barcelona/Buenos Aires:Paidós, 1990.

BAKHTIN, M. (VOLICHINOV). *Marxismo e Filosofia da Linguagem*. São Paulo:Hucitec, 1992.

_____. *Questões de Literatura e Estética: a teoria do romance*. 3. ed. São Paulo, Unesp/Hucitec, 1993.

BORGES, J. L.; GUERRERO, M. *O Livro dos Seres Imaginários*. 8ª ed. São Paulo:Globo, 2000.

BRUNER, J. *Realidade Mental, Mundos Possíveis*. Porto Alegre: Artemed, 1998.

DRIVER, R.; ERICKSON, G. Theories-in-Action: some theoretical and empirical issues in the study of students' conceptual frameworks in science. *Studies in Science Education*. 10, p. 37-60, 1983.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia*. 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

LATOUR, Bruno. *Ciência em Ação*. São Paulo: UNESP, 2000.

LEANDER, K.M.; BROWN, D.E. "You Understand, But You Don't Believe It": Tracing the Stabilities and Instabilities of Interaction in a Physics Classroom Through a Multidimensional Framework. *Cognition and Instruction*, 17(1), 1999, p.93-135.

MACHADO, Lígia Cristina Ferreira. *EU SÓ QUERIA SABER POR QUE O ÓVULO TEM QUE SER DA OUTRA OVELHA?* Situando o processo de construção de significados na sala de aula de Biologia. Tese de Doutorado – Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, dezembro de 2007.

POZO, Juan Ignacio. *Teorias Cognitivas da Aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SUTTON, J. *Words, Science and Learning*. Philadelphia: Open University Press, 1996.

VYGOTSKY, LEV SEMYONOVITCH. *A Formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

_____. *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

**O ensino das Ciências e as interfaces sociais: uma contribuição para a
compreensão de si e do mundo**

Marco A.L. Barzano

Departamento de Educação – Universidade Estadual de Feira de Santana

Logo de início, pretendo desestabilizar esse texto, propondo a inversão e adaptação do título desta mesa. A provocação situa no fato de procuramos enfrentar esse desafio que está posto: o de que o Ensino de Ciências deve promover um diálogo, fazendo interfaces com a área social e, mais que isso, mostrar a contribuição para a compreensão de si e do mundo.

Para o escopo deste texto, procurarei me aproximar das ideias gerais das reflexões trazidas por Regina Mendes, que enfoca a Educação Ambiental; Douglas Verrangia, que põe as relações etnicorraciais na centralidade da discussão e Marco Braga, que apresenta as contribuições da história e filosofia das ciências contextual para uma ciência cidadã. Vemos que estes temas, sem sombra de dúvida, se emaranham em uma urgente necessidade de discussão e o que é melhor: escapam daquilo que já é comum e apostam em um ensino de Ciências e Biologia diferente e propositivo.

É interessante observar a proposta de um evento voltado para professores e pesquisadores do ensino de Biologia, que expressa seu desejo de debater um tema tão complexo e movediço como a compreensão de si e do mundo. Não tenho dúvidas que tal compreensão se intercala com a compreensão do outro, como expressou Regina Mendes ao citar a obra de Felix Guattari, *as três Ecologias*.

Esta pesquisadora ainda nos alerta da necessidade de refletir o meio ambiente a partir do *cuidado*. Ela se apropria das indicações de Leonardo Boff, quando afirma que o cuidado “é uma atitude que fundamenta a singularidade do ser humano”. Desse modo, a autora nos invoca a necessidade de trazermos a ética para o cenário de discussão.

Douglas Verrangia nos instiga quando propõe realizar um debate “a partir de uma mirada sobre algumas relações entre o ensino de Ciências e as relações etnicorraciais e as histórias e culturas Africanas e Afro-brasileiras”. Geralmente, vemos questionamentos sobre essa abordagem, pois vários professores, inclusive de Ciências e Biologia, consideram que há um equívoco ao tratar este tema em suas aulas, considerando que é um campo restrito para a disciplina de História. Em seu texto,

Verrangia opera argumentos contundentes a partir da noção de “pertencimento etnicorracial”.

A questão “que tipo de formação científica estamos propondo hoje para os alunos que ingressam nas instituições no nível médio?”, é o mote para o debate proposto por Marco Braga. Seu texto ressoa em nós quando, logo em seguida, o autor lança outra questão: “como ensinar ciências e ao mesmo tempo formá-los para o exercício da cidadania?” Muito embora essa pergunta possa parecer desgastada, ousou dizer que não, pois, pelo menos, há uns vinte anos que ela de uma maneira ou outra é apresentada e ainda não conseguimos enfrentá-la.

Na disciplina *Ambiente e Diversidade Cultural*, que ministrei no curso de Especialização em Educação Ambiental e Sustentabilidade, propus uma metodologia que utilizou a pedagogia cinematográfica. As películas *Narradores de Javé* e *Nascidos em Bordeis* foram exibidas e abordei os temas meio ambiente, etnia, sexualidade e cidadania. Destaco que nestes filmes o sertão baiano e a Calcutá se imbricam em algo que aqui considero que merece destaque: a dignidade humana.

Quando tratamos de negro, indígenas, homossexuais, crianças, idosos, meio ambiente, pessoas portadoras de necessidades especiais, entre outros temas, no ensino de Ciências e Biologia, estamos contribuindo para exercemos um currículo que escapa definitivamente do aspecto prescritivo e, assim como propõe Paraiso (2010), passa a ser encarado como aquele que compreende “como artefato cultural que ensina, educa e produz sujeitos, que está em muitos espaços desdobrando-se em diferentes pedagogias” (p. 11).

Desse modo, nosso desejo é que esta mesa redonda provoque em nós uma desestabilização, para que nossas práticas pedagógicas e pesquisas, seja na escola ou fora dela seja para a compreensão de si, do outro, do mundo, com respeito à diferença e que se configure como uma proposta para um ensino de Ciências e Biologia voltado para “a alteridade, aos direitos do outro, à igualdade de dignidade e de oportunidades”, como recomenda Reinaldo Matias Fleuri (2006, p. 497).

Esse é o nosso desafio!

Referências:

FLEURI, Reinaldo Matias. Políticas da diferença: para além dos estereótipos na prática educacional. *Educação e Sociedade*. Campinas, vol. 27, n. 95, p. 495-520, maio/ago. 2006

PARAÍSO, Marluce Alves. Apresentação. In: PARAÍSO, Marluce Alves (org.). *Pesquisas sobre Currículos e Culturas*. temas, embates, problemas e possibilidades. Curitiba: Editora CRV, 2010.

FINALIDADES DAS 'CIÊNCIAS' NO SEGUNDO SEGMENTO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM DEBATE EM DIÁLOGO COM QUESTÕES CURRICULARES

Mariana Lima Vilela
(Colégio de Aplicação da UFRJ)
m.limavilela@gmail.com

Iniciando o debate

Quais são as finalidades do ensino de ciências no contexto da educação de jovens do 6º ao 9º ano do ensino fundamental? Partindo dessa questão, buscamos contribuir para um debate a respeito das finalidades do ensino de Ciências nesse segmento¹, de forma que possamos dialogar com o trabalho cotidiano de professores e professoras que atuam em escolas do ensino fundamental. Para provocar o debate, optamos por começar apresentando trechos de alguns documentos curriculares de diferentes naturezas os quais podem expressar pistas e fomentar mais questões sobre essas finalidades. Mas, de que se tratam as diferentes naturezas dos documentos curriculares que apresentamos?

Segundo Sacristán (1998) *“o currículo vem a ser uma espécie de texto cuja pretensão é a reprodução de uma forma de entender a realidade e os processos de produção social aos quais se diz que a escola deve servir”* (SACRISTÁN, 1998: 128). Assim como Forquin (1993), o referido autor considera que o conhecimento veiculado pela escola é fruto de seleções a partir da cultura mais ampla e que toda seleção cultural tem relações com o contexto histórico e social no qual se localizam a cultura e as instituições escolares.

As idéias de Sacristán nos permitem compreender ainda, que os currículos são formulados ou planejados em um determinado contexto e se realizam e se concretizam em outros. E nesse processo são produzidos novos significados e, conseqüentemente, se configuram objetivos e finalidades singulares. Então, tomando essas idéias como horizonte do nosso debate, optamos por buscar pistas sobre as finalidades do ensino de ciências que se expressam em documentos curriculares produzidos em diferentes contextos, tanto de formulação/planejamento quanto de realização/prática.

Considerando que os livros didáticos são documentos curriculares amplamente utilizados nas escolas brasileiras e que são avaliados e distribuídos periodicamente pelo

¹ Ao longo do texto será empregado o termo “finalidades do ensino de ciências”, sendo sempre referente ao tema central do texto, qual seja: as finalidades do ensino de ciências no segundo segmento do ensino fundamental (6º ao 9º ano).

governo para todas as escolas do Brasil, as finalidades do ensino de ciências subjacentes à política do PNLD² podem estar expressas nos documentos produzidos pelo MEC, dirigidos aos professores. Então, um primeiro documento curricular que pode oferecer pistas sobre as finalidades do ensino de ciências no contexto de produção oficial de currículos é o Guia dos Livros Didáticos publicado pelo MEC para o PNLD 2011. (Doc. I). Na introdução do guia, destaca-se o seguinte trecho:

“...levar à formação da personalidade integral do aluno e ao desenvolvimento de sua faculdade produtora e de seu poder criador, pela aplicação, na escola, para a aquisição ativa de conhecimentos, dos mesmos métodos (observação, pesquisa e experiência), que segue o espírito maduro, nas investigações científicas.” - Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, 1932.

Que ensino de Ciências é hoje inovador? É um ensino que valoriza: a investigação, a observação cuidadosa, a experimentação, o registro preciso, a comunicação, a interação, e demais procedimentos característicos utilizados na produção científica.

Por que é inovador? É inovador até por resgatar ideias de grandes educadores ao longo da história, como aquelas do manifesto dos pioneiros da Educação Nova em 1932. É inovador também por representar uma alternativa de superação daquele ensino tradicional baseado na simples repetição, memorização e cópias do livro ou da Internet. Trata-se de um ensino inspirado no “fazer ciência”, que promove uma aquisição ativa de conhecimentos, utilizando na escola os procedimentos básicos de investigação dos fenômenos naturais: questionar, levantar hipóteses, experimentar, formular explicações e propor teorias. Mas sobretudo é inovador porque contribui para a compreensão do mundo e pode facilitar a vida de todos, permitindo um trabalho mais produtivo e prazeroso para alunos e professores. (Guia do Livro Didático PNLD 2011) – Grifo nosso.

Em um segundo contexto de produção, outro documento curricular que expressa finalidades do ensino de ciências é o próprio livro didático de Ciências. Segundo Lopes (2007), *“os livros didáticos compõem um currículo escrito com poder significativo de orientar decisões curriculares em sua análise sobre o conhecimento oficial”.* (LOPES, 2007: 213). Assim, para buscar mais pistas para o nosso debate sobre finalidades, destacamos o texto de apresentação de um livro didático (Doc. II):

Caro aluno, Este livro trata de vida! Em suas formas variadas e em suas múltiplas relações. Queremos mostrar a você que aprender Ciências não é memorizar nomes complicados nem fórmulas. Ao observar fenômenos que ocorrem em seu corpo, em sua casa, em seu planeta; ao ver máquinas e outros recursos tecnológicos funcionando, no campo ou na cidade; e ao tentar

² Plano Nacional do Livro Didático

entender como e porque eles funcionam**, você perceberá a importância de aprender Ciências. Além disso, um cidadão como você, que deseja **entender as mudanças na sociedade em que vive e o impacto que a ciência tem sobre a sua vida** e sobre toda a Terra, com certeza vai querer informar-se e debater assuntos como aquecimento global, alimentos transgênicos, AIDS, supercondutores e outros, que trataremos nesta obra. Nossa intenção é fazer deste encontro, entre a ciência e você, uma experiência prazerosa e motivadora, articulando o que você aprenderá aqui com seu dia a dia. Para isso contamos com seu esforço e participação. Viaje conosco pelos caminhos da descoberta e da experimentação. Um grande abraço. Os autores. (Novo Passaporte para as Ciências – 9º ano do Ensino Fundamental. Autores: Ana Maria Pereira, Ana Paula Bemfeito, Carlos Eduardo Pinto, Margarida Santana e Mônica Waldhem. Editora do Brasil, 2009) – **Grifo nosso

O terceiro documento curricular que tomamos para nossa análise, é elaborado em um outro contexto de produção curricular. Trata-se dos objetivos expressos em um trecho do planejamento do programa curricular do 6º ano de uma professora da rede pública (Doc. III). Esse documento pode fornecer mais pistas sobre as finalidades do ensino de ciências e enriquecer nosso debate quanto à pluralidade de contextos em que o currículo é construído. No referido documento, o objetivo do programa da professora expressa o seguinte:

*Objetivos: problematizar noções sobre o **conhecimento científico integrando conteúdos da biologia, física e química** em permanente **diálogo com os conhecimentos e experiências dos alunos**. Focalizar temáticas da Ecologia tanto no sentido de ensinar conceitos científicos, quanto de estabelecer diálogos com temas relacionados a **questões ambientais atuais**. **Estimular e desenvolver a leitura, a escrita, a argumentação (oral e escrita), a observação e o uso da experimentação** nas aulas de Ciências. Considerando que o 6º ano (5ª série) é o primeiro do 2º segmento do E.F., um dos objetivos subjacentes é também contribuir para que os alunos **desenvolvam certa autonomia para a realização das atividades em sala de aula e em casa**. (Planejamento de uma professora de Ciências do 6º ano do Ensino Fundamental, da rede municipal de Teresópolis, RJ) – **Grifo nosso***

Por último, outro tipo documento curricular que também permite que compreendamos uma das dimensões em que são traçadas as finalidades do ensino de ciências, são atividades propostas em materiais didáticos, bem como trabalhos realizados em aulas por alunos desse segmento de ensino em escolas da rede pública (Figura I). Esse tipo de documento expressa o currículo em ação, isto é, nas suas relações mais íntimas entre as formas de ensinar e aprender ciências.

Figura 1 - Trabalhos realizados em aulas de Ciências por alunos do segundo segmento do ensino fundamental em escolas da rede pública do Rio de Janeiro.

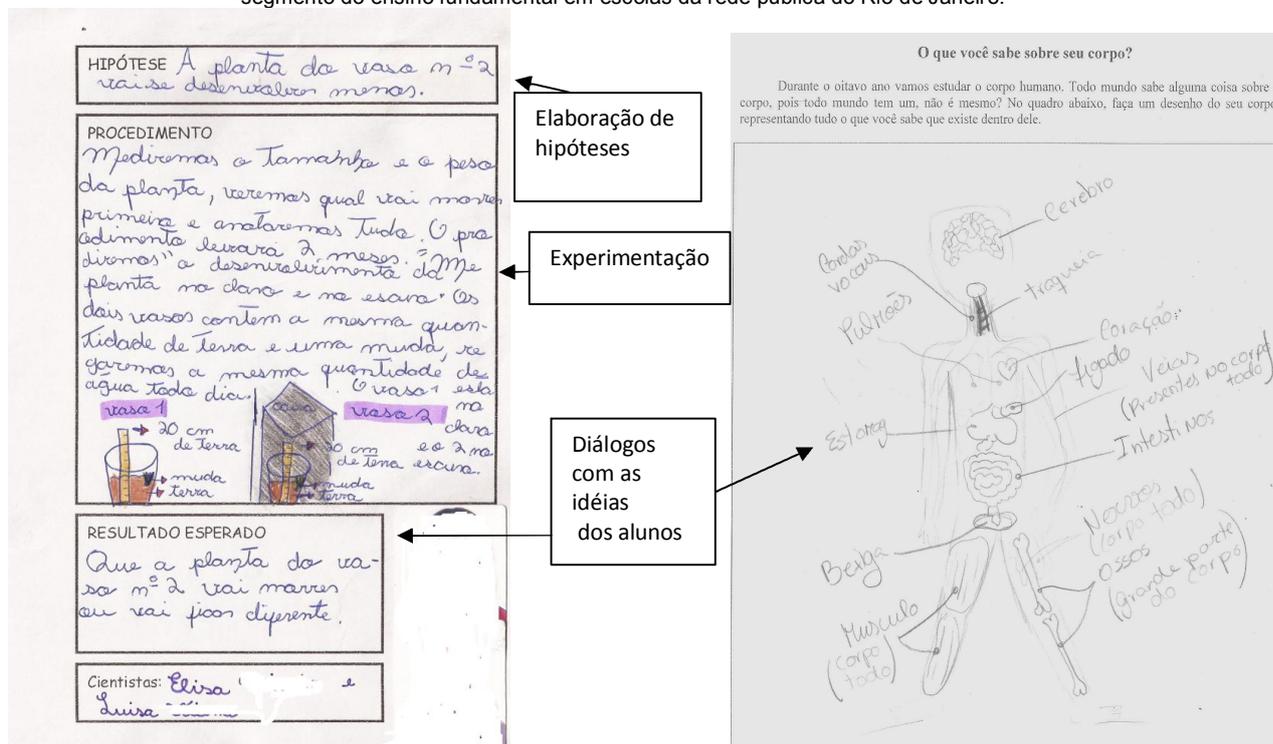


Fig. 1A – Trecho de um relatório de aula prática realizado em dupla por alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

Fig. 1B – Esquema do corpo humano em uma atividade de sondagem de ideias dos alunos realizada por um aluno do 8º ano do Ensino Fundamental

Esses diferentes contextos em que são produzidos os currículos também possuem historicidade e sofrem transformações ao longo do tempo. No caso do ensino de ciências, Krasilchik (2000) contribui para o entendimento dessa historicidade e de como os diferentes contextos de produção de currículo se influenciam e se transformam quando inscritos em diferentes cenários sociais, políticos e econômicos. Segundo a autora, “*Na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino das Ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância, sendo objeto de inúmeros movimentos de transformação do ensino.*” (KRASILCHIK, 2000, p. 85).

A partir dessa compreensão, e em diálogo com outras referências do campo do currículo, passaremos agora a analisar elementos expressos nos documentos apresentados que

contribuam para uma reflexão problematizadora sobre, afinal o que podemos dizer a respeito das finalidades do ensino de ciências no segundo segmento do ensino fundamental atualmente?

O que expressam os documentos analisados?

Em uma primeira análise desses documentos é possível identificar um caráter de tensão entre finalidades já analisado anteriormente por Krasilchik (1988; 1992). Segundo a autora, a partir de um movimento de democratização de acesso à escola, os objetivos do ensino de ciências sofreram transformações nas últimas décadas. Enquanto originalmente contextualizava-se em uma Educação para as elites, seus objetivos eram mais voltados para a preparação de quadro de especialistas. A partir da expansão da escolarização, seus objetivos passaram a uma conotação de formação do cidadão trabalhador e de socialização de conhecimentos científicos, incorporando aspectos éticos.

Essa tensão entre “educar para formar um quadro de especialistas” e “socializar o conhecimento científico” está presente nos documentos analisados. O Guia do Livro didático do PNLD (Doc. I), por exemplo, enfatiza a ideia de que a aquisição ativa do conhecimento científico deve se dar por meio da produção do “fazer ciência”, relacionando-a ao cotidiano como um facilitador para a compreensão do mundo. Entendemos que nessa noção, a tensão entre finalidades expressa-se no sentido de que, por um lado o conhecimento científico deve ser adquirido e o melhor meio para isso é reproduzir o fazer dos cientistas. Por outro, uma vez adquirido o conhecimento e dominando-se as formas de construí-lo, este será útil para a vida cotidiana. Na nossa interpretação a finalidade de socializar o conhecimento científico nessa proposta tem como justificativa a utilidade do conhecimento científico no dia a dia.

Esta noção não é uma novidade na trajetória do ensino de Ciências no Brasil, sendo defendida por exemplo em definições de “alfabetização científica” e nas influências do movimento “ciência para todos”. Segundo Trivelato (2000), essas tendências valorizam os conhecimentos teóricos e conceituais que possam contribuir para a tomada de decisões e valorizam o método científico como meio para obter o conhecimento. A finalidade do ensino de ciências, segundo essa ideia, é pautada no desenvolvimento do espírito crítico com o exercício do método científico. Assim, o cidadão seria preparado para pensar lógica e criticamente e ser capaz de tomar decisões com base em informações e dados. (KRASILCHIK, 2000).

Além disso, como o próprio documento do MEC assume, uma das referências para a valorização de uma utilidade do “pensar cientificamente” no cotidiano estava presente no movimento escolanovista desde a década de 1930, sendo mais tarde defendida não apenas como uma estratégia para o ensino de ciências, mas como um movimento de inovação pedagógica mais amplo, em meados do século XX, sob forte influência da pedagogia de John Dewey, dos métodos pró-ativos de ensino. (MENDONÇA et al, 2006).

Nesse sentido, elementos da trajetória do ensino de ciências, e modelos pedagógicos, outrora expressos em documentos oficiais e colocados como prioridade em momentos históricos da educação brasileira, permanecem expressos em documentos curriculares oficiais atuais - como o Guia do livro didático do PNL (Doc. I) -, e conseqüentemente, exercem influências sobre as atuais finalidades do ensino ciências. No entanto não são elas as únicas influências, pois interagem com outras de cunho social político e econômico que acabam por lhe atribuir um sentido diferente daquele no qual foi produzido originalmente.

Outro aspecto que se apresenta na expressão das finalidades do Guia do livro didático (Doc. I) e que é recorrente em muitos outros contextos curriculares do ensino de ciências é a necessária articulação com o cotidiano. Essa característica, também está presente nos demais documentos apresentados. No entanto, segundo nossa interpretação, essa relação com o cotidiano possui conotações distintas nos diferentes documentos e constituem, portanto, diferentes finalidades.

Por um lado o Guia do Livro Didático (Doc. I) sugere uma finalidade mais pragmática associada à aquisição do conhecimento e dos métodos científicos. O ensino de ciências está respaldado na utilidade de uma aplicação de conceitos e métodos na vida diária dos estudantes, segundo o documento, inclusive “facilitando a vida”. Por outro lado, no texto da apresentação do livro didático (Doc. II) a articulação entre o conhecimento científico e o cotidiano vem acompanhada de um caráter de valorização da dimensão ética do ensino de Ciências ao enfatizar a necessidade de se “*entender as mudanças na sociedade em que vive e o impacto que a ciência tem sobre a sua vida*”. Esta ênfase nos aspectos éticos da Ciência também se configurou como uma das finalidades do ensino de ciências, a partir da década de 1980, defendido pelo movimento conhecido como o das “Abordagens de relações CTS”. Esse movimento, Segundo Trivelato & Silva (2011), se constituiu com a incorporação de problemas relativos ao meio ambiente e à saúde nos currículos de Ciências. Entre os documentos aqui analisados, esse aspecto também se expressa no planejamento da professora da rede pública

(Doc. III), pois incorpora valores sociais às suas finalidades ao incluir a discussão sobre questões ambientais atuais em seus objetivos.

As relações entre os conhecimentos científicos e o cotidiano dos alunos também se constitui como uma marca das ciências no ensino fundamental que materializam as tensões entre as finalidades de formar cidadãos *versus* formar uma elite de especialistas. Os estudos sobre a construção social do currículo segundo a perspectiva da história das disciplinas escolares contribui para uma compreensão sobre os processos de ordem social e política que interpelam essas tensões entre as finalidades curriculares.

Analisar o currículo segundo essa perspectiva requer a compreensão de que as disciplinas escolares não surgem apenas como decorrência direta das ciências de referência, mas como “tecnologias” de estruturação da escola para dar conta de um crescente sistema escolar. A constituição das disciplinas escolares se dá por processos sócio-históricos de construção do currículo, o qual é sujeito a mudanças e flutuações em função da influência de diversos grupos sociais em conflito, e não como uma realidade fixa e atemporal.

A história da disciplina escolar Ciências na Inglaterra, estudada e analisada por Ivor Goodson (1997 e 2001) é uma importante referência para compreender como as finalidades dessa disciplina no currículo não estavam, *a priori*, estabelecidas e foram se modificando ao longo do tempo em meio a conflitos sociais e políticos no contexto educacional do país. No ensino inglês a disciplina Ciências, surgiu como “ciência das coisas comuns” no século XIX, valorizando mais a compreensão religiosa do mundo e o aperfeiçoamento moral dos alunos. Isto é, surgiu como uma conotação mais voltada para uma formação geral e não diretamente ligada ao ensino de conteúdos científicos. Mas na medida em que se desenvolveu no currículo, passou a incorporar aspectos mais acadêmicos resultando em uma popularização do conhecimento científico, dando acesso a conhecimentos antes restritos às elites, aos filhos dos trabalhadores.

O sucesso dessa disciplina nas escolas inglesas, segundo Goodson (2001) concretizou-se em uma experiência de ensino em que *“o conhecimento científico era contextualizado na cultura e na experiência dos filhos da gente comum, mas ensinado de modo que lhes poderia abrir as portas da compreensão e permitir-lhes o exercício de seu pensamento”* (GOODSON, 2001. p. 222). Embora possa parecer que essa seria uma boa base de constituição e consolidação da disciplina escolar Ciências nas escolas, outros interesses e, conseqüentemente, outras concepções sobre as finalidades do ensino de ciências que coexistiam com esse sucesso da disciplina, acabaram por exercer tamanha influência política que a disciplina não chegou a

permanecer nem por duas décadas no currículo das escolas elementares inglesas, tendo sido dele subtraída. E ao ser novamente incorporada ao currículo, algumas décadas mais tarde, apresentou aspectos muito diferentes da “ciência das coisas comuns”, com características mais acadêmicas, de uma versão “simplificada” da ciência laboratorial e assemelhando-se ao currículo da escola secundária. Assim, a história da disciplina Ciências na Inglaterra mostra que mais do que argumentos epistemológicos, as forças sociais e políticas atuaram de forma que seu currículo acabou por se distanciar do diálogo com o cotidiano e se tornou mais específica e descontextualizada das “coisas comuns”.

Se por um lado o caso inglês nos auxilia a compreender os processos que modelam e exercem influências sobre o currículo das disciplinas e acabam por desenhar suas finalidades, por outro também nos permite identificar que no Brasil a constituição da disciplina escolar Ciências não segue exatamente o mesmo rumo, na medida em que o contexto sócio-político específico de um determinado local e de uma determinada época acabam atuando como forças singulares (FERREIRA, 2007).

Um dos resultados dessas forças singulares na disciplina Ciências no Brasil está expresso no planejamento da professora da rede pública (Doc. III), tomado aqui como um dos documentos curriculares que expressam finalidades do ensino de ciências. O planejamento da professora incorpora a integração entre as ciências (física, química e biologia), como uma das finalidades do ensino de Ciências (6º ao 9º ano). Nesse sentido, cabe reconhecer um caráter de interdisciplinaridade dentro da própria disciplina Ciências, isto é, os conteúdos dessa disciplina são compostos por conhecimentos provenientes de diferentes áreas. Essa integração entre diferentes campos científicos no interior de uma disciplina escolar e suas finalidades pode ser melhor compreendida a partir de estudos brasileiros com base na perspectiva da história das disciplinas escolares.

Segundo Macedo e Lopes (2002), a disciplina escolar Ciências foi originalmente constituída de forma integrada, pois tinha uma finalidade de introdução geral às Ciências. Por isso, inter-relaciona conteúdos de Química, Física e Biologia e princípios de Geologia, ainda que interpretados sob foco essencialmente biológico. No Brasil esse caráter integrado da disciplina Ciências sustentou-se inicialmente devido a razões de ordem epistemológica. Desde seu surgimento oficial nos anos de 1930, a visão de uma Ciência positivista fortalecia um argumento epistemológico para a integração de diversas ciências (física, química e biologia) em uma única disciplina. A ideia de que a Ciência possui um método único, unificaria todas essas ciências, justificando a integração em uma disciplina para fins de ensino. No entanto, tal

justificativa para a integração entre as ciências na escola, não se sustenta com a visão de Ciência contemporânea, uma vez que as várias ciências possuem epistemologias próprias.

Nesse sentido, para Macedo e Lopes (2002), o argumento epistemológico é menos poderoso do que o da formação geral dos alunos e da socialização dos conhecimentos científico. Para Marandino, Selles e Ferreira (2009), à semelhança das “ciências das coisas comuns” inglesa, o caráter de utilidade social dos conhecimentos na vida dos estudantes e a formação de valores, contribuiu para o sucesso da disciplina Ciências no currículo brasileiro. Podemos dizer que o caráter de integração entre as diferentes áreas da ciência no interior da disciplina permite que seus conteúdos sejam tratados de forma mais geral, menos especializados e, por isso com mais conexões e diálogos possíveis com a vida cotidiana dos estudantes.

Por outro lado sua importância e relevância no currículo da escola básica também vieram crescendo e ganhando força, na medida em que a ciência e a tecnologia vieram ganhando protagonismo como práticas relevantes no cenário econômico atual. A própria carga horária da disciplina Ciências no currículo da escola básica cresceu e se manteve alta nas últimas décadas. Segundo Trivelato e Silva (2011) até a promulgação da LDB de 1961, as aulas de Ciências eram ministradas apenas nas duas últimas séries do ginásio (atuais 8º e 9º anos). Somente em 1971, com a Lei 5692, a disciplina Ciências passou a compor o currículo de todo o 1º grau (atualmente, o que seria do 2º ao 9º ano do Ensino fundamental). Assim, a relevância das ciências no ensino fundamental se fortaleceu tanto pela valorização e desenvolvimento na sociedade, quanto por seu caráter de utilidade social dos conhecimentos científicos e formação de valores, em diálogo com o cotidiano e o senso comum. As finalidades das ciências no segundo segmento do ensino fundamental constituem-se, portanto, sobre a construção dos conhecimentos científicos sem desconsiderar os conhecimentos e experiências que os alunos possuem, e que fazem parte do tempo e do contexto social em que vivem.

O planejamento da professora da rede pública (Doc. III) aqui analisado, também considera esse aspecto: o diálogo com experiências e conhecimentos dos alunos. Esse caráter também ganhou uma importante conotação nas finalidades do ensino de ciências, a partir do momento em que passou a ser valorizado como estratégia de ensino na interface com as pesquisas em Educação em Ciências.

Marandino (2003) apresenta um mapeamento de abordagens e tendências das pesquisas em ensino de ciências nos últimos anos e destaca que a pesquisa em Educação em Ciências

focalizou sua atenção, por muitos anos, em estudos que evidenciassem os conteúdos das "idéias dos estudantes" em relação aos diversos conceitos científicos ensinados na escola. Tais estudos foram fundamentais na consolidação da área de Educação em ciências, uma vez que se ocupavam em compreender os processos de aquisição do conhecimento científico pelos estudantes. Tais pesquisas acabaram por desenvolver propostas de modelos de ensino em que a aquisição de conhecimentos científicos se dá por meio da transformação das concepções, a partir da teoria da mudança conceitual.

Assim, embora não se considere que as pesquisas em Educação em Ciências já produzam impactos significativos nas salas de aulas (MARANDINO, 2003), o diálogo com as ideias dos estudantes está presente tanto nos objetivos expressos no planejamento de uma professora da rede pública (Doc. III), quanto nos trabalhos realizados por alunos do segundo segmento do ensino fundamental (Fig 1 A e B) aqui analisados. Muito embora as abordagens sobre como explorar as ideias dos alunos nesses contextos não estejam, necessariamente, relacionadas à teoria da mudança conceitual, a simples indicação da necessidade de dialogar com as ideias dos alunos nas estratégias de ensino indica as influências das Pesquisas em Educação em Ciências sobre as finalidades do seu ensino na escola.

Assim, o meio acadêmico e os conhecimentos científicos produzidos no campo da Pesquisa em Educação em Ciências, também exercem influências sobre as finalidades na escola. No entanto, essas influências também sofrem transformações no contexto das práticas escolares, as quais se mesclam com outras influências já destacadas aqui.

No caso da figura 1A, o roteiro de aula prática apresenta tanto elementos que estão mais associados à alfabetização científica - tais como o levantamento de hipóteses e descrição de procedimentos - , quanto elementos cognitivos de abordagens das ideias dos alunos. No caso da figura 1B, as ideias dos alunos sobre o corpo humano são apresentadas como atividade de sondagem de conceitos que serão futuramente trabalhados pela professora, visando à aquisição de conceitos científicos. Em ambos os casos, as ideias dos estudantes são valorizadas e trabalhadas segundo diferentes estratégias de ensino. Nesse sentido, podemos considerar que a escola incorpora influências também da Pesquisa em Educação em Ciências, mas acaba por reelaborá-las, conferindo-lhes sentidos próprios na interface com as demais influências que também delineiam as finalidades do ensino de ciências na escola básica. O confronto de ideias espontâneas dos alunos com os conceitos científicos, no contexto da escola, antes de ter a finalidade última de ensinar conceitos, tem de construir uma compreensão de que há diferentes formas de interpretar o mundo e que a ciência é uma delas.

O planejamento da professora (Doc. III) expressa ainda finalidades que são próprias do contexto da prática e que fazem parte da cultura escolar (FORQUIN, 1993), quando coloca como finalidades o desenvolvimento de autonomia do aluno e da capacidade argumentativa, oral e escrita. Esses aspectos são elementos da cultura escolar não exclusivos da disciplina Ciências, mas que fazem parte de finalidades da escolarização desse segmento de ensino em um contexto mais amplo. Tais finalidades que são criadas e modeladas no próprio contexto escolar, também acabam por desenhar as finalidades do ensino de ciências e são expressas como finalidades pedagógicas no planejamento da professora.

Considerações finais

Ao buscar pistas para compreender as finalidades do ensino de ciências a partir dos documentos curriculares aqui apresentados, é possível compreender que as finalidades do ensino de ciências não estão simplesmente fixas e estabelecidas em um determinado documento oficial a ser cumprido e nem tampouco são inexistentes ou abstratas que não possam ser apreendidas ou interpretadas. Mas elas são construídas e modeladas no interior de processos sociais que se dão nesses diferentes contextos e interagem entre si. Assim a escola e os professores não ensinam um conhecimento em abstrato, mas reconstruções desses conhecimentos inscritos dentro de instituições e práticas cotidianas. Segundo Lopes (2007), *“Na medida em que são múltiplos os contextos produtores de textos e discursos – incluindo Estado, governos, meio acadêmico, práticas escolares, mercado editorial – com poderes assimétricos, são múltiplos os sentidos e significados em disputa.”* (LOPES, 2007: 207).

Nossa análise também permitiu que compreendêssemos que as finalidades das ciências no ensino fundamental atuam no sentido de fortalecer e referendar a importância e o papel da Ciência na sociedade e, ao mesmo tempo, marcam a diferença entre o conhecimento científico e o senso comum. Por um lado, as finalidades do ensino de ciências no segundo segmento do ensino fundamental servem à iniciação científica dos jovens estudantes, uma vez não se furtam a aprofundar conceitos e procedimentos científicos, aproximando-se das abordagens de alfabetização científica. Mas por outro lado, os elementos do cotidiano e relações com a sociedade, são tão centrais quanto os próprios conhecimentos científicos na definição dessas finalidades.

Outro aspecto que essa discussão suscita é a de que se a produção de currículos se dá em múltiplos contextos e o currículo em ação é o produto das influências desses contextos, então há finalidades singulares que são criadas no próprio espaço das salas de aula. Essa ideia é

fundamental pra que os professores reconheçam-se como agentes produtores do currículo e, portanto, como uma das influências sobre as finalidades do ensino de ciências.

Nesse sentido, a compreensão de que os professores também definem as finalidades do ensino de ciências pode ser interpretada como uma dimensão política da atuação docente. Se por um lado o ensino de ciências possui finalidades prescritas em determinados contextos de elaboração dos currículos, por outro, nas práticas pedagógicas que se desenvolvem no interior da disciplina ciências, na escola, são constituídas finalidades próprias e singulares. Tais finalidades são possíveis devido à ação dos professores que, nas relações com os alunos e seus conhecimentos, constroem significados próprios, delineando finalidades específicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, M.S. Investigando os rumos da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1970). **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 45. p. 127-144. jun. 2007.

FORQUIN, J.C. **Escola e Cultura – As bases sociais e epistemológicas do conhecimento** escolar. Porto Alegre: Artes Médicas. 1993. 205p.

GOODSON, I.F. A construção social do currículo. Lisboa, Educa: 1997. 140p.

GOODSON, I.F. O currículo em mudança: estudos na construção social do currículo. Porto Editora. 2001. 231 p.

KRASILCHICK, M. Ensino de Ciências e a formação do cidadão. **Em Aberto**, Brasília, ano 7, n. 40, out/dez. 1988.

_____. Caminhos do Ensino de Ciências no Brasil. **Em Aberto**, Brasília, ano 11, no 55, jul/set. 1992.

_____. Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, 14 (1), p. 85-93, 2000.

LOPES, A.C. O livro didático nas políticas de currículo. In: LOPES, A.R.C. **Currículo e epistemologia**. Ijuí. EdUnijuí, p. 205- 228. 2007.

MACEDO, E. & LOPES, A.C. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das Ciências. In: LOPES, A.C. & MACEDO, E. (Org.) **Disciplinas e integração curricular: história e políticas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.20, n.2: p.168-193, ago.2003

_____, SELLES, S.E. & FERREIRA, M.S. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez. 2009. 215p.

MENDONÇA, A.W., XAVIER, L.N., BREGLIA, V.L.A., CHAVES, M.W. & OLIVEIRA, M.T.C. Pragmatismo e desenvolvimentismo no pensamento educacional brasileiro dos anos de 1950/1960. **Revista Brasileira de Educação** v. 11 n. 31 jan./abr. p.96 a 199. 2006

SACRISTÁN, J.G. O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise prática? In: SACRISTÁN, J.G & PÉREZ GÓMEZ, A.I. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre. ArtMed, p.119-148. 1998.

TRIVELATO, S.L.F. O ensino de ciências e as preocupações com as relações CTS. **Revista Educação em Foco**. Juiz de Fora, vol.5 n.1.p.43-54. 2000.

_____, & SILVA, R.L.F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 135 p.

ORGANIZAÇÃO DAS OFICINAS E MINICURSOS DO VI EREBIO – AGOSTO 2012 – CEFET-RJ

MINICURSOS

TÍTULO (EM ORDEM ALFABÉTICA)	NOME DOS RESPONSÁVEIS INSTITUIÇÃO(ÇÕES)	EMENTA
A Produção Cultural da Natureza	Profª. Drª. Marise Basso do Amaral (UFF)	O objetivo do tema proposto é discutir e problematizar a produção de representações de natureza que acontece em diversos lugares da cultura, tais como: escola, publicidade, turismo, trilhas, exposições, etc. A ideia é pensar de que modo a cultura produz determinados significados sobre natureza e como eles nos educam e produzem diferentes modos de nos relacionarmos com ela.
Aplicações da microscopia ótica ao ensino de Ciências e Biologia	Prof. MSc. Guilherme Matos e Profª. MSc. Mônica C.B. Vilardo (CEFET-RJ)	Este minicurso pretende proporcionar ao professor da educação básica e ao professor em formação, discutir e trabalhar conceitos de diferentes áreas da Biologia através de atividades experimentais e práticas de laboratório. Busca, desta forma, ampliar possibilidades do desenvolvimento de estratégias didáticas que transcendem uma perspectiva mais tradicional de uso do microscópio ótico, além de problematizar aspectos presentes na construção de experimentos científicos.
Atualizações em Saúde Pública: Parasitologia	Profª Drª Solange Paschoal e Prof. Lenir Furtado (UFRRJ)	Este minicurso pretende promover uma atualização sobre mecanismos de transmissão, epidemiologia e medidas profiláticas, com o desenvolvimento de praticas educativas em saúde a serem aplicadas no cotidiano didático-pedagógico das escolas, associada a uma discussão sobre qualidade de vida. A educação age como uma estratégia importante para saúde publica e, do mesmo modo, a saúde é uma estratégia importante para que se tenha melhor aproveitamento do processo educativo.
Bioética, comunicação e cotidiano	Profª. MSc. Patrícia Trazzi (UFES)	Histórico, princípios e fundamentos da bioética. O papel da mídia na abordagem das questões bioéticas. Ciência e bioética. Temas bioéticos relacionados ao começo, meio e fim da vida. Bioética e meio ambiente.
Conhecendo os Parques do Rio de Janeiro	Prof. Msc Leonardo De Bem Lignani (CEFET/RJ)	Este minicurso tem como objetivo apresentar as Unidades de Conservação no município do Rio de Janeiro, discutindo a utilização destes espaços no Ensino de Ciências e Biologia. O que define esta categoria de área protegida? Quais são os diferentes tipos de Unidades de Conservação? Onde encontramos estas unidades no Rio de Janeiro? Como elas podem permitir diferentes abordagens no ensino de Ecologia? Estas e outras questões serão debatidas ao longo de uma trilha no Parque Nacional da Tijuca.
Da prova em sala de aula às avaliações internacionais: limites e desafios da avaliação educacional em Ciências	Profa. MSc. Priscila Matos Resinentti (SMERJ e Observatório Educação e Cidade/PUC-RJ) e Prof. André Luiz Regis de Oliveira (Observatório Educação e Cidade/PUC-RJ)	Este minicurso possui uma abordagem macro sobre o processo de avaliação educacional, desde às provas em sala de aula até o PISA, buscando aprofundar a reflexão sobre a importância das avaliações em larga escala. A proposta é dividida em três momentos: i) teórico-conceitual; ii) teórico metodológico: o PISA 2006 como instrumento de avaliação do ensino de ciência; iii) prático: uma atividade com os dados da base do PISA 2006, onde os participantes deverão fazer uma análise sobre os resultados obtidos, observando, além do desempenho dos alunos, aspectos relacionados à família e à escola. Serão utilizadas questões da prova e dos questionários aplicados para se ponderar sobre a importância dos resultados das avaliações em larga escala para a construção e análise das políticas públicas desenvolvidas e também verificar quais são os conteúdos que os alunos brasileiros mais apresentaram dificuldades no PISA 2006, cujo foco foi o ensino de Ciências.

<p>Ensino de Ciências na Educação Infantil e séries iniciais: <i>as histórias nos ajudam a saber</i></p>	<p>Profª. Drª. Simone Rocha Salomão, Lais de Paula Pereira, Fernanda da Silva Marques e Karla Diamantina de Araújo Soares (UFF).</p>	<p>O minicurso pretende discutir sobre aspectos teórico-metodológicos do Ensino de Ciências na Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental, destacando-se atividades práticas fundamentadas em textos literários. Serão apresentados resultados de ações desenvolvidas em escolas públicas no contexto de um projeto de extensão. Será trazida e explorada em atividade de planejamento de aulas uma coletânea de obras literárias com potencial para subsidiar atividades em Ciências.</p>
<p>Escola de Inclusão</p>	<p>Profª. Drª. Cristina Maria Carvalho Delou (FE/UFF)</p>	<p>Minicurso na área da educação especial na perspectiva da educação inclusiva. Visa discutir aspectos teórico-metodológicos e vivenciar a construção de materiais didáticos acessíveis para mediação do ensino de Ciências Biológicas para alunos cegos, de baixa visão e/ou surdos. Com materiais simples de papelaria, transforma-se complexos conteúdos em imagens táteis e/ou sinalizadas de modo que os alunos com deficiências possam vencer barreiras impostas pelos livros didáticos: a falta de acessibilidade a textos e imagens.</p>
<p>Evolução: Aspectos históricos e implicações educacionais</p>	<p>Prof. Dr. Luís Fernando Marques Dorvillé (FFP/UERJ)</p>	<p>A partir dos processos históricos envolvidos na construção e aceitação do pensamento evolutivo, discutem-se as diversas apropriações deste pensamento e suas implicações políticas e sociais, bem como as diferentes consequências para o ensino de Ciências e Biologia.</p>
<p>Explorando as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade no Ensino de Ciências no Ensino Médio</p>	<p>Prof. MSc Teo Bueno de Abreu (UFRJ)</p>	<p>O minicurso pretende fazer uma introdução ao campo de pesquisa Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) discutindo suas articulações com as práticas de ensino de Ciências no âmbito do ensino médio. Serão tratados aspectos metodológicos, curriculares e históricos das abordagens CTS no ensino de Ciências discutindo os limites e possibilidades de implementação dessas abordagens no contexto brasileiro.</p>
<p>Formação de educadores ambientais</p>	<p>Prof. Dr. Mauro Guimarães (UFRRJ)</p>	<p>A crise socioambiental da atualidade; paradigmas disjuntivos da sociedade moderna; o papel da educação ambiental no enfrentamento dos problemas socioambientais; a formação do educador ambiental superando as armadilhas paradigmáticas.</p>
<p>Genética & Hereditariedade: Aspectos integradores e desafios no âmbito escolar</p>	<p>Profª. Drª. Tânia Goldbach; Profª. Drª. Scheila Albert e Bolsitas de Iniciação Científica/alunos Graduação Ciências Biológicas (IFRJ – Campus Rio de Janeiro - Maracanã)</p>	<p>O objetivo do minicurso é discutir problemas e desafios para a construção de sequências e estratégias de ensino e aprendizagem sobre a temática, para o nível médio e como atividade de formação continuada, com base em resultados de pesquisa e de levantamentos realizados pelo grupo e considerando a vivência dos participantes. Tem-se como ponto de partida as reflexões para enfoques mais integradores, contextualizadores e com elementos contemporâneos deste campo do conhecimento.</p>
<p>Metodologia Autobiográfica na Formação de Professores</p>	<p>Profª. Drª. Lana Fonseca (UFRRJ)</p>	<p>A autobiografia: pressupostos epistemológicos. Aspectos teórico-metodológicos da autobiografia na formação de professores. Instrumentos metodológicos autobiográficos para a formação de professores.</p>

<p>O Ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos: uma leitura curricular</p>	<p>Prof^ª. Dr^ª. Mariana Cassab (Faculdade de Educação/UFRJ; LIEJA/UFRJ e CDC/UFF) e Camila Suizani (Tutora de Biologia Pré-vestibular CEDERJ/ polo Pirai LIEJA/UFRJ e CDC/UFF)</p>	<p>O ensino de Ciências no âmbito da Educação de Jovens e Adultos impõe desafios de diversas ordens relacionados ao debate que cerca os processos de seleção, organização e mediação didática dos conhecimentos que devem compor o conjunto de saberes escolares presentes na prática pedagógica cotidiana dessa modalidade educacional. Debruçando-se sobre a produção da área de Educação em Ciências e experiências de professores, esse minicurso visa problematizar a temática da EJA a partir de uma leitura curricular.</p>
<p>O texto de divulgação científica como recurso para o ensino de ciências</p>	<p>Prof. Dr. Marcelo Rocha (CEFET/RJ)</p>	<p>A divulgação científica faz parte das ações de popularização da ciência, proporcionando ao público interagir com o conhecimento produzido pelos cientistas. Nesse sentido, esse material surge como um campo de trabalho por meio do qual os conhecimentos são difundidos sem objetivos didático-pedagógicos e sem a finalidade de formar especialistas, nem tampouco aperfeiçoar os peritos em sua especialidade. Diante das novas concepções de ensino, cujo objetivo é formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade, os textos de divulgação científica podem se constituir um importante recurso didático, que complementa materiais tradicionais como, por exemplo, o livro didático.</p>
<p>Práticas de leitura em Ciências</p>	<p>Prof^ª. MSc. Junia Freguglia (UFES)</p>	<p>Perspectivas de estudo da linguagem em ciências. Aprender a ler ou ler e escrever para aprender? Leitura nas aulas de Ciências. Textos científicos, escolares e de divulgação. Formação de leitores em Ciências: Propósito de leitura, autonomia e mediação. Características de textos de ciências que dificultam a compreensão pelos alunos.</p>

OFICINAS

Têm por objetivo apresentar aos participantes formas inovadoras de ensinar e aprender Ciências e Biologia. Serão ministradas, portanto, por professores que lideram grupos de Ensino de Ciências nos estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo. Tais dinamizadores possuem experiências diversificadas na formação inicial e continuada, atuando em universidades públicas nas várias regiões do país, assim como em outros projetos/instituições.

TÍTULO (EM ORDEM ALFABÉTICA)	NOME DOS RESPONSÁVEIS INSTITUIÇÃO(ÇÕES)	EMENTA
A gravidez na adolescência e a escola	Profª. MSc. Maria Matos, Profª Drª Carla Mendes Maciel, Profª Drª Mariana Vilela, Profª. MSc. Isabel Lima, Profª. MSc. Natália Rios e Prof Dr. Filipe Porto (CAp/UFRJ).	A gravidez na adolescência é uma realidade em nosso país e pode ser um dos fatores que contribuem para que muitos jovens, especialmente os de baixa renda, abandonem a escola. Buscando trazer discussões travadas no campo das Ciências Sociais e da Saúde para o contexto escolar, pretendemos abordar questões que possam ajudar a nós, professores e professoras, a trabalharmos com esse tema em nossas aulas e, assim, sensibilizar nossos alunos e alunas para essa importante questão social. Entre os temas abordados na oficina estão dados sobre a gravidez na adolescência e impacto na vida dos jovens, DST, aborto, entre outros.
As novas tecnologias educacionais no ensino de Biologia	Prof. Dr. Benjamin Carvalho Teixeira Pinto (UFRRJ)	Tecnologias da Informação e Comunicação nos processos educativos presenciais e a distância. Ciberespaço. As tecnologias educacionais e as metodologias de aprendizagem significativa e colaborativa. Ferramentas Colaborativas. Comunidade Virtual de Aprendizagem.
As potencialidades de uma coleção didática de Zoologia para o ensino de Ciências e Biologia	Professores: Carina da Silva Souto (Projeto Fundão Biologia - UFRJ) e Felipe Machado de Alvarenga (Escola Técnica Estadual República – FAETEC/ Instituto de Biologia – UFRJ) Orientação: Profas. Dras. Maria Margarida Gomes e Marcia Serra Ferreira (Projeto Fundão Biologia e Faculdade de Educação – UFRJ)	Apresentação de uma atividade didática relativa a um planejamento de ensino sobre crustáceos problematizando e discutindo as potencialidades de utilização de uma coleção didática de zoologia na Escola Básica. A proposta é parte das atividades desenvolvidas a partir da Coleção Didática de Zoologia do Projeto Fundão Biologia com professores e estudantes de escolas do Rio de Janeiro. As atividades de ensino relacionadas à coleção são produzidas a partir de diálogos entre conhecimentos produzidos nas universidades e nas escolas.
Astronomia no ensino fundamental	Profª MSc. Erika Milena Souza (SEME/Vitória)	A astronomia é uma das mais antigas ciências. Os fenômenos celestes estudados por esta área de conhecimento despertam grande fascínio nas pessoas que contemplam o céu. Entretanto, no contexto escolar, por vezes, esta área de conhecimento é apresentada como um saber abstrato e distante do cotidiano social. Esta oficina tem como proposta propiciar discussões sobre o eixo temático “Terra e Universo”, para tanto pretendemos abordar temas relacionados a relação Sol-Terra-Lua e suas implicações na dinâmica do nosso planeta.

<p>“Canudex”: Um modelo didático para o ensino de ácidos nucleicos</p>	<p>Prof. Msc Viviane Abreu (CEFET/RJ)</p>	<p>Esta oficina apresenta uma proposta de construção de um modelo didático tridimensional para o ensino de ácidos nucleicos (DNA e RNA) valendo-se de materiais de baixo custo, de simples manipulação e de fácil aquisição no mercado, como: canudos de refrigerante, tesoura, elástico do tipo lastex e agulha. Sugere o emprego didático deste no ensino e na avaliação de conceitos básicos referentes aos ácidos nucleicos e a alguns temas relacionados a estes como: a duplicação semiconservativa da molécula de DNA, transcrição, recombinação gênica, transgenia e terapia gênica.</p>
<p>Ciências e infância: uma aproximação possível</p>	<p>Profª. Drª. Cristiana Callai (UFF)</p>	<p>A discussão sobre o ensino de Ciências na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental ainda é visto com estranhamento por parte de muitos docentes, que acreditam que as crianças não têm condições de conhecimentos elaborados. Porém, as crianças estão expostas a outras formas de produção de conhecimentos sobre Ciências fora dos muros da escola. O desenho animado "Sid o Cientista" nos oferece a oportunidade de problematizar os estereótipos construídos sobre Ciência e Cientista, quando nos apresenta uma criança como cientista. Uma criança que faz perguntas sobre a vida cotidiana, que compartilha suas inquietações na família, na escola com seus colegas e sua professora, e tem na sala de aula e na experiência vivida a possibilidade de investigar suas inquietações.</p>
<p>Educação Inclusiva e Ensino de Física</p>	<p>Prof. Drª. Lucia da Cruz de Almeida (Instituto de Física-UFF), Karla Silene Oliveira Marinho (COLUNI-UFF) e Carolina Tereza de Araújo Xavier (Licenciatura em Física (UFF)</p>	<p>Políticas públicas e a educação inclusiva no Brasil. Ensino de Física e o cotidiano escolar. Ensino de Física: obstáculos e possibilidades para a inclusão de alunos com deficiências sensoriais nas classes comuns do ensino regular. Práticas pedagógicas a partir de uma perspectiva inclusiva. Um novo olhar sobre os recursos didáticos.</p>
<p>Estratégias educativas em um museu de ciências: a saúde em primeiro lugar</p>	<p>Profª MSc. Hilda da Silva Gomes e Profª Esp. Carmen Evelyn Rodrigues Mourão (Seducs – Museu da Vida)</p>	<p>A Fiocruz como instituição no campo da saúde pública. O papel do Museu da Vida na promoção da educação científica. A contribuição da educação não-formal na popularização da ciência. Estratégias educativas num museu de ciência.</p>
<p>Forma, função e modos de vida: construção e uso de modelos didáticos para uma abordagem adaptativa no ensino de zoologia</p>	<p>Prof. Dr. Ricardo Tadeu Santori e Geciara Oliveira Batista (FFP/UERJ)</p>	<p>Nesta oficina serão apresentados diversos tipos de modelos didáticos feitos em porcelana fria aplicados ao ensino de zoologia. O foco será sobre o ensino dos vertebrados. Modelos representando partes do corpo dos animais importantes para sua adaptação ao ambiente serão utilizados e suas potencialidades como recursos didáticos para uma abordagem evolutiva e adaptativa no ensino de Biologia serão exploradas.</p>
<p>História da Ciência no Brasil</p>	<p>Profª. Drª. Maria Renilda Barreto (CEFET-RJ)</p>	<p>A oficina tem por objetivo apresentar o contexto sociocultural, político, econômico e ideológico que formatou o desenvolvimento da ciência no Brasil, ao longo dos séculos XVIII e XIX. A ênfase recairá sobre os espaços institucionais, os cientistas e suas produções, o processo de difusão e recepção dos conhecimentos científicos, bem como a relação entre ciência e sociedade.</p>
<p>Música, História da Ciência e concepções de senso comum nas aulas de Ciências</p>	<p>Prof. Dr. José Roberto da Rocha Bernardo (UFF)</p>	<p>A oficina pretende oferecer ao participante a oportunidade de vivenciar desafios que envolvem a utilização de elementos da História da Ciência e da Música Popular Brasileira como recursos para a construção de estratégias didáticas para abordagem de conteúdos científicos na Educação Básica.</p>

<p>Perspectivas e Pontos de Vista: trabalhando com escalas no ensino de Ciências</p>	<p>Profª. MSc. Maria Cristina Doglio Berhsin (FFP/UERJ), Luciana Soares Pimentel e Ayama Vera Araujo Prado (estudantes do curso de Pedagogia, FFP/UERJ)</p>	<p>Os conceitos trabalhados no ensino de ciências com frequência envolvem dimensões muito variadas, que vão do micro ao macro: desde moléculas, organelas, células, passando por organismos vivos, meio ambiente até o nosso sistema solar, galáxia... A passagem de uma dimensão a outra muitas vezes deixa os alunos confusos e nem sempre é simples a sua abordagem pelos professores. A presente oficina propõe atividades que procuram, por meio de uma abordagem lúdica, tornar mais compreensível as relações de tamanhos no mundo natural.</p>
<p>Preparo caseiro de chás com plantas medicinais</p>	<p>Coordenadores: Profª. MSc. Maria Cristina Ferreira dos Santos e Prof. MSc. Luiz José Soares Pinto (FFP/UERJ) Equipe: Marcelo Guerra, Luís Fernando Marques Dorvillé e Wagner Gonçalves Bastos (Professores, FFP/UERJ), Isabela Nogueira da Silva, Natália de Oliveira, Lívia Guarany Vieira (Estudantes do Curso de Ciências Biológicas, FFP/UERJ).</p>	<p>A utilização de plantas medicinais é prática tradicional existente entre os povos de todo o mundo e incentivada pela OMS. No Brasil a maioria da população usa produtos de origem natural, principalmente plantas medicinais, como importante fonte de recurso terapêutico. Esta oficina faz parte do Projeto Plantas Medicinais e Tóxicas no Rio de Janeiro, desenvolvido pela FFP/UERJ, e tem o objetivo de conscientizar a comunidade sobre a importância da correta determinação botânica e os cuidados que devem ser considerados em relação ao plantio, secagem, armazenamento, preparo e uso de plantas medicinais, incluindo as indicações terapêuticas e riscos de intoxicações.</p>
<p>Produção de kits didáticos para o ensino de Biologia</p>	<p>Profª Drª. Viviana Borges (UFES/EEEMMaria Ortiz)</p>	<p>Processo de construção e aplicação de kits e materiais didáticos objetivando o desenvolvimento de novos métodos e instrumentos que visam a melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos da área de Ciências da Natureza aplicáveis em sala de aula. Avaliação e aplicabilidade de modelos. Identificação de potencialidades e jogos.</p>
<p>Química do Cotidiano</p>	<p>Profª. MSc. Roseantony Rodrigues Bouhid e Profª Drª Neusa Pereira (IFRJ – Campus Rio de Janeiro - Maracanã)</p>	<p>A oficina objetiva estimular a utilização de materiais alternativos em experimentos de química. Estar-se-á utilizando materiais de baixo custo no desenvolvimento de experimentos envolvendo temas unificadores e importantes no conhecimento químico (pH, soluções, reações, etc). Pretende-se discutir sobre esta estratégia, desde o planejamento até a execução das atividades.</p>
<p>Visualizando células: animais e vegetais</p>	<p>Profª Drª. Rosa Maria Marcos Mendes; Profª Drª Doria Maria Saiter Gomes e Profª Drª. Maria Veronica Leite Pereira Moura (UFRRJ)</p>	<p>Por meio de atividades práticas pretende-se mostrar aos participantes da oficina algumas estratégias para tornar o ensino e aprendizagem da citologia mais atraente. Haverá uma atividade teórica para diferenciação celular, atividades práticas para observação de lâminas de tecidos animais e vegetais no microscópio e montagem de modelos.</p>

A UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA CELULAR NO DISCURSO DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Aline Assumpção Ribeiro,

Pré-Vestibular da Engenharia da Universidade Federal Fluminense, line_assumpcao@yahoo.com.br

Gizele Cardoso Fontes,

Universidade do Estado do Rio de Janeiro,

gizelecf@ufrj.br

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios encontrados pelos professores de biologia é o planejamento e a organização dos conteúdos a serem lecionados, de forma que sejam melhor compreendidos pelos estudantes. Para isso, muitos profissionais da área de ensino de ciências buscam alternativas que tornem suas aulas mais rentáveis. Na área da psicologia educacional, por exemplo, o foco de investigação concentrou-se nas percepções e pensamentos vinculados à motivação, mais do que nos seus aspectos inatos, o que tem produzido importantes avanços no conhecimento. (FERNANDES & VASCONCELOS – RAPOSO, 2005)

Partindo deste paradigma, professores de biologia tem buscado otimizar suas aulas através da utilização de modelos didáticos físicos. Os modelos didáticos físicos são representações preparadas a partir de material concreto, de estruturas biológicas ou de partes dos processos que ocorrem nos seres vivos (JUSTINA *et al.*, 2006). Estes são usados frequentemente com os objetivos de otimização na apresentação dos conteúdos, bem como despertar o interesse dos alunos, em relação ao mesmo. Além disso, estes modelos contribuem para uma aproximação crítica entre a teoria e a prática. Segundo a definição de Justina e colaboradores:

[...] modelo didático corresponde a um sistema figurativo que reproduz a realidade de forma esquematizada e concreta, tornando-a mais compreensível ao aluno. Representa uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem que permite materializar a ideia ou o conceito, tornando-os assimiláveis. Os modelos didáticos devem simbolizar um conjunto de fatos, através de uma estrutura explicativa que possa ser confrontada com a realidade. (JUSTINA *op cit.*).

Poucas pesquisas, no entanto, foram realizadas a fim de demonstrar a opinião dos estudantes a respeito da aplicação de modelos em sala de aula. Dentre estas, a satisfação dos estudantes com a nova abordagem do assunto foi notória. (ORLANDO T. C. *et al*, 2009 & CANTO *et al*, 2009). No trabalho de Canto (Ibid.), por exemplo, onde foi aplicado um jogo sobre árvores brasileiras para o ensino de biomas, foi demonstrada a opinião dos alunos sobre a importância da inserção de jogos para o processo ensino e aprendizagem. A pesquisa demonstrou que 94% dos mesmos consideram a inserção importante. Já Orlando (*op cit.*), buscou elaborar modelos de baixo custo com os alunos, que depois seriam usados pelos mesmos para o ensino do assunto. O trabalho demonstra o maior envolvimento dos estudantes nas aulas, ou até mesmo em horários extras, que foram propostos para a elaboração do material.

Projetos que tratam da formação de professores bem como a investigação de metodologias, sejam essas novas ou tradicionais, estão em pauta em departamentos de grandes universidades espalhadas pelo país, visto que este é um problema que se estende a todo território nacional. Portanto, pretende-se neste trabalho apresentar como a utilização de uma metodologia alternativa, o uso de modelos didáticos, é encarada por pelos estudantes do ensino médio.

2. METODOLOGIA

O modelo didático foi aplicado no Grupo Elite-SG (Rua Carlos Gianelli, 211, Vila Lara, São Gonçalo). Após reuniões com os professores responsáveis pelo ensino de biologia na escola, houve a escolha dos modelos didáticos a serem usados em sala. O modelo escolhido foi sobre divisão celular (Figura 1) e encontra-se disponível no Núcleo de Pesquisa e Ensino em Ciências (NUPEC), na Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ) sendo o mesmo aplicado em duas turmas de primeiro ano do ensino médio.

A aplicação dos modelos foi realizada no dia vinte e nove de outubro do ano de 2010. Para que a metodologia aplicada pelo professor, na utilização do modelo, não interferisse nas opiniões, foi solicitado que o professor responsável utilizasse os modelos de forma semelhante nas duas turmas. Deste modo, houve menor probabilidade de comprometimento dos dados da pesquisa. Assim, o professor lecionou uma aula tradicional, com quadro, piloto e

datashow, sobre o assunto e, após a mesma, utilizou o modelo, deixando que o mesmo passasse de mão em mão, para que os alunos tivessem a oportunidade de tocá-lo.

Após o manuseio por parte dos estudantes, iniciou-se a aplicação dos questionários, conforme a Tabela 1. Quesitos como qualidade do material e facilidade de entendimento, entre outros, foram colocados em questão para que os mesmos opinassem. O questionário encontra-se em anexo ao final deste trabalho.

O questionário foi aplicado em duas turmas, totalizando setenta e quatro alunos. Além disso, também foi feita a observação direta dos alunos, durante o processo de aplicação dos modelos, para captar o grau de envolvimento daqueles frente a estes.

Com os dados coletados, deu-se início a análise, com a quantificação das respostas. Cada questionário constará numa listagem estatística.



Figura 1. Modelo didático de mitose, utilizado na pesquisa.

Tabela 1. Questionário proposto aos alunos durante a pesquisa.

<p>Questionário de avaliação de aula</p> <p>1 - Você já teve alguma aula com modelos didáticos antes? Se sim, você gostou?</p> <p>2 - Qual sua opinião sobre a aula de hoje? (mais de uma opção pode ser marcada)</p> <p><input type="checkbox"/> boa <input type="checkbox"/> ruim <input type="checkbox"/> legal <input type="checkbox"/> chata <input type="checkbox"/> interessante <input type="checkbox"/> divertida <input type="checkbox"/> instrutiva</p> <p><input type="checkbox"/> entediante <input type="checkbox"/> estimulante <input type="checkbox"/> exatamente como as outras <input type="checkbox"/> a melhor aula de biologia que já tive</p> <p>3 - Como você avalia a aula com apresentação do modelo, em relação à tradicional?</p> <p>4 - Você teve mais atenção na aula com uso do modelo, em relação às outras?</p> <p>5 - Como você avalia o modelo em relação à qualidade? (mais de uma opção pode ser marcada)</p> <p><input type="checkbox"/> bom <input type="checkbox"/> bonito <input type="checkbox"/> didático <input type="checkbox"/> bom uso de cores <input type="checkbox"/> ruim <input type="checkbox"/> feio <input type="checkbox"/> de difícil compreensão</p> <p><input type="checkbox"/> outros: _____</p> <p>6 - O modelo auxiliou a compreensão do conteúdo? Se sim, como? Se não, por quê?</p> <p>7 - Você aprova a aula com aplicação de modelos?</p> <p>8 - Você acredita que a aplicação de modelos, fugindo da tradicional aula de quadro, motiva mais os alunos a comparecerem à escola?</p> <p>9 - Suponha que um de seus professores, de qualquer outra matéria, queira utilizar um modelo didático físico, mas está em dúvida se a turma se sentirá mais estimulada, ou se o modelo auxiliará na compreensão do conteúdo. Você sugeriria que ele utilizasse o modelo? Por quê?</p> <p>10 - Como você descreveria a aula de hoje para um amigo que não teve oportunidade de assisti-la?</p>

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As respostas obtidas na pergunta um, do questionário, apresentaram uma pequena prévia das possíveis opiniões dos estudantes a respeito da utilização de modelos didáticos em sala de aula. Com cinquenta e seis alunos afirmando que gostaram da aula com esses moldes pode-se prever que o padrão tende a se repetir durante a pesquisa. A grande satisfação da turma em relação a este tema mostra que os estudantes apresentam-se receptivos a esse tipo de aula.

Esse resultado mostra que alguns professores do ensino fundamental, ou até mesmo do ensino médio, apresentam uma preocupação em trazer materiais didáticos para suas aulas, fazendo com que as mesmas deixem de ser apenas teóricas e sejam mais interativas. Segundo Cruz et al. (1996) uma disciplina não pode ser desenvolvida apenas de forma teórica e sim num conjunto de estratégias que contribuam para aprimorar os conhecimentos. Krasilchick (2004) relata ainda que os modelos didáticos são um dos recursos mais utilizados no ensino de Biologia para mostrar objetos em três dimensões.

Em relação à segunda questão, não houve a presença de adjetivos negativos, mostrando ainda que os alunos apresentam-se satisfeitos com a nova metodologia desenvolvida na sala de aula. Dos setenta e quatro alunos que responderam, apenas oito a consideraram como indiferente em relação às outras, o que ratifica o resultado encontrado por Canto e Zacarias (2009). Outros sessenta e seis julgaram a aula diferente e, de acordo com suas respostas, pode-se afirmar que para melhor. A maioria dos alunos marcou, ainda, mais de

uma resposta positiva, o que colabora com a classificação de aula satisfatória, previamente citada.

A opção interessante, marcada por quarenta e oito alunos demonstra certo interesse dos alunos na aplicação de modelos. Quesitos como diversão e estímulo também foram levantados por boa parte da turma, porém ainda não podemos julgar os itens sem que haja uma comparação com a aula tradicional, pois os mesmos alunos podem considerar que a última também seja estimulante. Contudo, o número de estudantes que classificam a aula como indiferente representa metade do total de alunos que alegam que a aula foi divertida, mostrando que pelo menos oito alunos consideram a aula com utilização de modelos mais divertida do que a tradicional. Ainda, grande parte da turma, que colaborou com duas ou mais opiniões, apresentou um conjunto de opiniões satisfatórias a respeito da aula.

A pergunta três já direciona um pouco mais a opinião dos estudantes, fazendo com que os mesmos comparem entre os dois tipos de aula. A resposta que mais apareceu nesta pergunta foi **melhor**, o que corrobora a hipótese de que os alunos tendem a preferir as aulas com apresentação de modelos, frente à aula tradicional. Entre outros argumentos – vários estudantes apresentaram mais de uma opinião a respeito – critérios como diversão, descontração e estímulo foram levados em consideração. A aluna Julia, por exemplo, respondeu essa questão da seguinte maneira:

Há uma dinâmica e participação direta do aluno com o assunto que é dado. Havendo este contato com materiais didáticos, a aula e o assunto se aproximam da realidade.
Vai além da teoria

Ir além da teoria é o que o estudante muitas vezes precisa para compreender de fato a matéria, uma vez que falar sobre assuntos que não estão inseridos na realidade sensitiva do aluno não desperta grande interesse no mesmo. Outra aluna, que prefere não ser identificada, afirmou que acha interessante, pois considera cansativo todas as aulas serem dadas no quadro. Outro aluno ainda informou que uma aula assim prende mais a atenção do aluno, fazendo-o ter maior compreensão da matéria. Alguns alunos ainda comentam que “é algo a mais para aula”, o que pode demonstrar uma opinião de que a aula de fato foi melhor, porém não deve substituir as aulas tradicionais, apenas complementá-las. Comentando sobre a melhor compreensão do assunto, a aluna Izabel afirmou:

Aulas aonde são inseridos modelos didáticos certamente são muito melhores que as tradicionais, pois vemos a matéria de um ponto de vista diferente e acabamos aprendendo com mais facilidade.

Em relação à atenção, questionada na pergunta quatro, grande parte dos alunos afirmou que teve mais atenção nessa aula. Entre estes, uma aluna afirmou que “Com certeza, a presença do modelo é uma forma de chamar a atenção do aluno”. Outra, ainda, comentou que a aula é mais interessante. Dos que apresentaram resposta negativa, um aluno respondeu que “o modelo ajuda na visualização das imagens, mas o interesse do aluno não muda somente por causa disso”. Outros alunos também alegaram que uma aula com apresentação de modelos é tão importante quanto a aula tradicional e, por isso, sua atenção foi exatamente a mesma. A divergência de opiniões entre os estudantes mostra que no quesito interesse, apenas a presença de um modelo diferente em sala de aula não é suficiente. Se o professor quer mesmo chamar a atenção do aluno, ele terá que buscar novas metodologias. No entanto, a tentativa foi válida, uma vez que a maioria dos estudantes apresentou opinião favorável.

Quanto à qualidade dos modelos, mais de uma opinião foi considerada por aluno, o que pode levar a um elevado número de opiniões a respeito do mesmo. Apenas dois alunos encararam o modelo como sendo de difícil compreensão.

A maior parte dos alunos concordou que o modelo é didático, o que corrobora sua nomenclatura. Vinte e dois alunos ainda comentaram que o modelo é bonito, sendo apoiados pelos trinta e nove alunos que alegaram que o mesmo apresenta um bom uso de cores. Dos alunos que apresentaram outra opinião, diferente das opções disponíveis, alguns comentaram que o modelo apresentava uma melhor visualização do conteúdo e outros definiram como legal ou interessante. Respostas como estas mostram como os alunos estão receptivos a essa metodologia. Vários trabalhos vêm sendo realizados no âmbito da produção, como os apresentados por Orlando e colaboradores (2009), Canto & Zacarias (2009), Ribeiro e colaboradores (2010) e na aplicação, como também ilustra os trabalhos dos dois primeiros, o que demonstra o interesse de profissionais e estudantes da área de ensino de ciências em uma mudança nos tradicionais métodos.

No entanto, alguns cuidados devem ser tomados pelo professor para a utilização de modelos, como alerta Krasilchik (2004), pois estes podem simplificar demais os processos, ou mascarar processos que são dinâmicos e complexos em representações estáticas e simplistas.

Além disso, os modelos didáticos devem funcionar como complemento ao assunto ensinado e não como substituto (ZANON *et al*, 2008).

Quando perguntados se o modelo auxiliou na compreensão do conteúdo, a maioria dos estudantes afirmou que sim. Alguns deles ainda utilizaram expressões como *claro* e *com certeza*. Os alunos que responderam de forma negativa, alegaram que não entenderam o modelo. Um deles ainda afirmou que entende melhor com os desenhos da professora. Um estudante, ainda, respondeu que “mais ou menos”, sem nenhuma justificativa a respeito.

Em relação à aprovação da aula, todos os setenta e quatro estudantes concordaram ao aprová-la. Essa resposta é de grande valia para a pesquisa que busca saber a opinião dos alunos em relação à aplicação de modelos em sala de aula. Ainda que alguns considerem a aula tradicional melhor, eles demonstraram uma grande receptividade a este método de aula. Isso pôde ser observado em relação à interação e discussão do modelo com outros estudantes e com o professor.

A próxima pergunta (Você acredita que a aplicação de modelos, fugindo da tradicional aula de quadro, motiva mais os alunos a comparecerem à escola?) questionava sobre o estímulo que uma aula diferente causaria nos estudantes. Quanto a isso, ainda que a maioria opinasse que a aula com modelos motivaria os alunos a comparecerem, os poucos que discordaram apresentaram argumentos que merecem devida atenção. Alguns destes estudantes afirmaram que a escola deveria fazer muito mais, caso quisesse motivar seus alunos a comparecerem nas aulas. Uma aula com modelos didáticos entre outras mil tradicionais, não muda em nada nesse quesito. Outros ainda afirmaram que isso só vale se o aluno for interessado. Muitos desses que opinaram de forma negativa não se definiram, seja como aluno interessado ou não, ou se declararam motivados ou não pela aula a comparecerem à escola.

Quando perguntados se sugeririam um professor de outra matéria a aplicar modelos didáticos em suas aulas, mais de 90% da turma afirmou que sim. As justificativas para tal escolha foram diversas. Alguns responderam que a aula se torna de melhor entendimento, outros ressaltaram o interesse do aluno em prestar atenção e alguns alunos ainda comentaram que a aula rende mais. Quesito esse que, além de ser bom para o aluno, é também para o professor. Outros estudantes afirmaram ainda que depende da matéria em questão.

A última pergunta do questionário deixava em aberto qualquer opinião que o aluno tivesse a respeito da aula. Grande parte dos alunos citou uma gama de adjetivos. Legal e

interessante foram as opiniões mais citadas entre os estudantes. Muitos ainda ressaltaram a didática da aula, não necessariamente utilizando essa palavra. Opiniões como “aula de melhor compreensão” ou “instrutiva” também apareceram com certa frequência nos comentários. Os estudantes ainda mencionaram em suas respostas que a aula foi divertida e estimulante. Como alguns disseram na pergunta anterior, talvez apenas o uso de modelos didáticos não estimule os alunos a comparecerem à escola, mas acredita-se que um elevado número de comentários positivos a respeito desta metodologia possa despertar ao menos a curiosidade do aluno a respeito do tema, fazendo com que esteja mais focado numa próxima apresentação.

Os alunos ainda ressaltaram a importância da interação com o conteúdo através do toque e com o contato direto com um colega, já que os modelos passaram por respectivos grupos de estudantes, como mostrado por Orlando e colaboradores (2009). Muitos destes quando observavam alguma característica mostravam para o colega ao lado ou perguntavam de que se tratava. Detalhes do modelo, como coloração e legendas, também foram comentados durante a passagem do modelo de mão em mão.

Alguns alunos classificaram a aula como diferente e mais dois afirmaram que a aula havia sido perfeita. O estudante que respondeu adequadamente como sugeria a pergunta disse: “Você não pode perder outra oportunidade desta”. A aluna Victória respondeu que: “[...] Venha nas próximas vezes, porque vale a pena”. Rômulo Gregório, outro aluno, diria: “Pô, cara, você perdeu uma das melhores aulas que eu já vi”.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados expostos anteriormente, pode-se concluir que os estudantes aprovam a aula com esta metodologia e que esta pode ser considerada uma alternativa válida para despertar o interesse dos alunos e tornar seu aprendizado mais agradável. Apesar da aprovação no que se refere ao uso de modelos didáticos, os estudantes tem consciência que aulas com diferentes metodologias não se tornam substitutas da aula tradicional.

Ainda pôde-se perceber também que há uma grande necessidade em pesquisas a respeito da opinião dos alunos a respeito de suas aulas. Deve-se ter um acompanhamento contínuo no que se refere ao uso de novas metodologias em sala de aula. Desta forma, é necessário um estudo mais amplo a respeito do tema, bem como a realização de pesquisas e acompanhamento nas salas de aula. Além disso, incentivos tanto financeiros quanto pedagógicos seriam de grande valia para a repaginação das concepções de ensino nas escolas

brasileiras, abandonando assim o modelo tradicional, onde o professor é o grande detentor do conhecimento e tornando mais assimilativa e interativa a educação do país.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANTO, A. R. & ZACARIAS, M. A. **Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros.** Ciências e Cognição: 2009, V 14 (1). Disponível em <<http://www.cienciasecognição.org>> Acessado em: 06/03/2010.

FERNANDES, H.M. e VASCONCELOS-RAPOSO, J. **Continuum de Auto-Determinação: validade para a sua aplicação no contexto desportivo.** Estudos de Psicologia, 2010, V 10(3), pp. 385-395.

JUSTINA, L. A. D.; FERLA, M. R. **A utilização de modelos didáticos no ensino de genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto.** Arq Mudi, 2006, V 10 (2), pp. 35-40.

KRASILCHICK, M. **Práticas do ensino de biologia.** São Paulo: EDUSP, 2004. p. 200.

ORLANDO, T. C.; et al. **Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas.** Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular, 2009, (1).

RIBEIRO, A. A.; et al. **Modelos didáticos de quelônios e de peixes abissais como instrumentos facilitadores no ensino de zoologia e evolução.** Anais do Encontro Regional de Ensino de Biologia. Vitória, 2010.

ZANON, D. A. V. et al. **Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação.** Revista Ciências e Cognição, 2008, V 13.

ENSINO DE EVOLUÇÃO E ENSINO RELIGIOSO: CONFLITOS NA CONSTRUÇÃO DE UMA “VELHA-NOVA” DISCIPLINA ESCOLAR

Almina Mannarino

Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Educação

[almina_mannarino@yahoo.com.br]

Sandra Escovedo Selles

Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Educação

[escovedoselles@gmail.com]

Introdução

O debate muito presente ao longo da história educacional brasileira sobre a presença de ensino religioso na escola divide opiniões sobre a permanência e legitimação dessa “velha-nova” disciplina no currículo da escola pública. A inexistência de uma religião oficial do Estado brasileiro desde a República não afirma sua total secularização, nem impede a presença da religião em instituições da esfera pública, como é garantido pela constituição de 1988, a presença do ensino religioso como disciplina facultativa no seu currículo (ver PONTUAL e SELLES, 2006). Como preconizado pela Constituição de 1988 “O ensino religioso, de matrícula facultativa, constituirá disciplina dos horários normais das escolas públicas de ensino fundamental”. (Art. 210, § 1º) podendo ser de caráter interconfessional ou ecumênico e tendo a permissão de ser ministrado por representantes religiosos ou professores de qualquer disciplina escolar. Segundo Cury (2004, p.189) o caráter facultativo do ensino religioso só se constitui se, no momento em que essa disciplina estiver presente, outras atividades pedagógicas possam ser oferecidas para os estudantes que optaram por não ter ensino religioso.

Considerando que a escola institui-se como um lócus de embates e disputas para o estabelecimento de interesses dos seus diferentes atores e que não são desprovidos de valores, ideais e condutas trazidas do espaço informal de educação, a presença do ensino religioso na escola traz para essa instituição um pensamento no terreno da metafísica, que se contrapõe ao terreno de disciplinas que se pautam no estudo do mundo físico, como a Biologia escolar. A

Biologia escolar vincula-se às Ciências Biológicas e, inevitavelmente, expõe seu eixo central e norteador qual seja a evolução biológica. A teoria sintética da evolução, de caráter materialista, se encarrega de entender e estabelecer as bases científicas da diversidade de seres vivos existentes a partir de mecanismos como seleção natural, acaso e mutação¹. Nesse sentido, mesmo afirmando que o ensino religioso e a disciplina escolar Biologia pertencem a campos epistemológicos distintos (GOULD, 2002), não há como afirmar que esses pensamentos, científico e religioso, continuam excludentes e que não causam conflitos na mente dos estudantes (DORVILLÉ, 2010), principalmente quando entram em cena questões como a evolução e a diversificação dos seres vivos, não excetuando desse processo, o surgimento e evolução da espécie humana, um dos temas presentes nessa disciplina e, certamente, dos mais candentes.

Diversos estudos documentam que, muitas vezes, os conflitos entre visões científicas e religiosas acabam levando, por parte dos estudantes, a construção de conceitos que são modos de superar seus conflitos internos, misturando ideias científicas com ideias teleológicas², sejam eles estudantes da educação básica ou estudantes de cursos de ciências biológicas que serão, ou já são, professores de Biologia na educação básica (DORVILLÉ, 2010; SEPÚLVEDA & EL- HANI, 2004; 2006). Esses conflitos se traduzem em uma forma de resistência que vai de encontro aos conceitos científicos ensinados pelos professores (DORVILLÉ, 2010) de Biologia tanto de ensino médio quanto de graduação. Essas evidências respaldam a afirmação feita por Mahner e Bunge (1996) de que “a educação religiosa é incompatível com a educação científica e que a primeira representa um obstáculo no desenvolvimento de uma mentalidade científica”.

Ao pensarmos no currículo percebemos como ele se constitui como um campo de disputas pelos interesses dos diferentes grupos, muitas vezes externo à escola em diferentes momentos históricos e em diferentes países, como no caso dos Estados Unidos, em que esse conflito entre evolucionistas e criacionistas explicita-se historicamente, tendo como principal alvo dessa disputa – frequentemente interpelado em instâncias jurídicas –, a escola e o seu currículo. (MOORE, 1999; ARMSTRONG, 2001; Gould, 2000; SEPÚLVEDA & EL- HANI, 2004).

¹ Pelos limites deste texto, referimo-nos de modo superficial a esses mecanismos sem desconsiderar, entretanto, as inúmeras disputas e embates pela legitimação desses em detrimento de outros.

² Pensamento antropocêntrico para explicar a evolução do homem em direção a alcançar à perfeição e onde a Terra e toda natureza foram criadas para serem utilizadas pelo homem para o atingir o ápice da evolução humana.

Na América Latina, pelo menos no caso do Chile, a entrada da teoria da evolução como parte integrante do currículo das Ciências Naturais, parece guardar semelhanças com a história norte-americana sofrendo embates ideológicos entre evolucionistas e criacionistas desde a entrada no currículo, no início do século XX. (HURTADO & GARCÍA, 2010).

Dando sustentação ao currículo como campo de disputas ideológicas e especial atenção ao Rio de Janeiro, a presença do ensino religioso confessional aos alunos de escolas públicas é discutida nas relações curriculares que se estabelecem com a disciplina escolar Biologia. O problema é construído em torno da polêmica levantada a partir da implantação do ensino religioso confessional no mandato do ex-governador Anthony Garotinho pela lei 3459/00. Para justificar a entrada do ensino religioso confessional, o governador afirmou que era uma tentativa de diminuir a violência e o uso de drogas entre os jovens. Na própria esfera política, essa lei causou embates ideológicos entre os que são favoráveis e aos que são contrários ao ensino religioso confessional nas escolas públicas, como o então deputado estadual, Carlos Minc, posicionado de forma contrária ao ensino religioso na escola (PONTUAL e SELLES, 2006).

Nesse trabalho, assumimos o ensino religioso confessional como uma “velha-nova”² disciplina dos anos 1990 . Pretendemos compreender as contradições implícitas que sua presença em escolas públicas coloca à LDBEN/96. Isso porque identificamos que estão em disputas a função da escola na formação do cidadão, os saberes que devem ser ensinados neste território contestado ideologicamente que é o campo curricular, que não somente se desenvolve em torno de seus interesses explícitos, mas também de seus interesses implícitos no chamado currículo oculto (SILVA, 1999).

Como esta pesquisa encontra-se em sua fase inicial, identificamos essa “velha-nova” disciplina escolar como espaço privilegiado para compreender as disputas ideológicas e políticas que implicam sua permanência no currículo de um Estado laico, suas implicações no aprendizado da teoria da evolução por parte dos alunos, o questionamento quanto à respeitabilidade da diversidade religiosa entre os discentes da rede pública de ensino. Por tudo isso, pretende-se questionar os interesses da implantação do ensino religioso nas escolas públicas, muitas vezes não explícito no discurso das disputas pela permanência dessa “velha-nova” disciplina no currículo da escola pública.

² Cunhamos a expressão “velha-nova” para indicar o caráter histórico e recorrente da disciplina religião na educação brasileira e a persistência desta nas constituições que se seguiram à primeira republicana.

Cabe destacar, que o presente artigo propõe-se a apresentar a problematização desta pesquisa, sua justificativa e a abordagem metodológica pretendida para seu desenvolvimento.

Ensino religioso e ensino de evolução: primeiras aproximações metodológicas

O trabalho compreende a escola como um lugar plural, onde ocorre o encontro de diferentes experiências e visões de mundo dos sujeitos que nela se encontram, explicitando visões conflituosas que são constitutivas desse espaço de disputas. Deste modo, no que tange aos conflitos entre visões contraditórias em relação às origens do universo e da vida terrestre, torna-se necessário compreender as relações e os conflitos entre o ensino de evolução e o ensino religioso que atravessam o espaço escolar. Em particular, como os professores de Biologia lidam com possíveis conflitos nas aulas de evolução, em escolas públicas onde o ensino religioso está presente.

O desenvolvimento desta pesquisa parte de alguns questionamentos os quais, por sua vez, delimitam caminhos metodológicos a seguir. Enquanto as produções que examinam o ensino religioso se situam, ora no campo antropológico ora na história da educação, os estudos da história do currículo parecem não vir se dedicando a compreender as fronteiras que se estabelecem entre as disciplinas religiosas e as que, de certa forma, tensionam alguns de seus pressupostos.

Considerando a recorrência do ensino religioso na educação brasileira, como identificar e compreender os conflitos envolvidos na sua constituição como uma “velha - nova” disciplina escolar? Como compreender os jogos de poder, *status* e prestígio entre os grupos que sustentam o ensino religioso no currículo? Como os professores de Biologia vivenciam e lidam com os conflitos entre o ensino de evolução em escolas públicas que oferecem ensino religioso confessional? Por sua vez, cabe indagar como os professores que ensinam religião recebem a presença dessa disciplina na escola pública de um Estado laico?

Na intenção de entender os questionamentos enumerados anteriormente, este trabalho não pode prescindir do exame de documentos que tratem da entrada e da permanência do ensino religioso na escola pública, dedicando-se a focalizar tal análise a partir da Constituição Nacional de 1988. Entendendo que os documentos escritos são o resultado final de conflitos entre diferentes grupos para legitimar seus interesses e acabam por interferir no currículo, sendo o mesmo, um “artefato social e cultural” (MOREIRA; SILVA, 1994), pretendemos neste trabalho analisar como fontes documentais: a Constituição Federal de 1988, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, Constituição estadual e os diversos

pareceres e projetos de lei que se mostram a favor e/ou contra a permanência do ensino religioso na escola. Enfatizamos que daremos maior atenção à década de 2000 e aos conflitos ocorridos na esfera pública acerca do ensino religioso na escola pública após o projeto de lei 3459/00 feita pelo ex-governador Anthony Garotinho.

Acreditamos que essas fontes documentais podem revelar as muitas disputas presentes nessa discussão e os diferentes atores envolvidos nessas disputas, seus interesses e ideologias, para tentar entender de que forma esses interesses acabam por ser legitimados no currículo escolar.

Além da análise documental, também pretendemos buscar os depoimentos de professores de Biologia, levando em consideração suas convicções religiosas, sua compreensão acerca dos processos de produção científica, seu conhecimento e valores sobre a teoria evolutiva e como estas estão presentes em suas práticas, bem como lidam com os conflitos quando ensinam esse conteúdo nas aulas. A possibilidade de entrevista dos docentes de Biologia do ensino médio de escolas públicas centralizará nas formas com os conflitos são enfrentados por eles. Nesse sentido, os depoimentos desses docentes transformam-se em uma fonte rica para compreensão desses conflitos e poderão expressar modos de produção curricular na disciplina escolar Biologia. Isto porque nessa construção curricular não estão em disputa unicamente os conteúdos a serem ensinados, mas também os mecanismos internos e externos que atravessam as disciplinas no interior das escolas, sustentados por relações de poder e por diferentes valores e visões de mundos dos sujeitos que nelas circulam e que reinterpretem as legislações.

Referências Bibliográficas

ARMSTRONG, K. *Em nome de Deus. O fundamentalismo no Judaísmo, no Cristianismo e no Islamismo*. São Paulo: Companhia das Letras. 490p.,2001.

CURY, C. R. J. Ensino religioso na escola pública: o retorno de uma polêmica recorrente. *Revista Brasileira de Educação*. N.27, Set/ Out/ Nov/ Dez. 2004

DORVILLÉ, L. F. M. *Religião, Escola e Ciência: conflitos e Tensões nas visões de mundo de alunos de uma licenciatura em ciências biológicas*. 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2011.

FERNANDES, R. et al. *Novo nascimento: os evangélicos em casa, na igreja e na política*. Rio de Janeiro: Mauad, 1998.

FONSECA, A. *Secularização, pluralismo religioso e democracia no Brasil: um estudo sobre a participação dos principais atores evangélicos na política*. São Paulo. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, 2002.

GOULD, Stephen. Jay. *Pilares do Tempo. Ciência e Religião na Plenitude da Vida*. Rio de Janeiro: Rocco, 185p, 2002.

HURTADO, M. T; GARCÍA, F. G. La enseñanza de La evolución em Chile. Historia de um conflicto documentado em los textos de estudo de enseñanza media. *Investigações em Ensino de Ciências* – V15. n.2, pp. 310-336, 2010.

MAHNER, M & BUNGE, M. Is religious education compatible with science education? *Science & Education*. v.5, n.2, p. 91-99, 1996.

MOORE, R. The Revival of Creationism in the United States. *Journal of Biological Education*, 35: 17-21, 2000.

MOREIRA, A.F.B.; SILVA, T.T. Sociologia e teoria crítica do currículo: uma introdução. In: _____. (orgs.). *Currículo, cultura e sociedade*. São Paulo: Cortez, 1994.

PONTUAL, I, V.; SELLES, S. E. O ensino religioso nas escolas estaduais do Rio de Janeiro a partir da análise de cartas de leitores e reportagens publicadas no *Jornal O Globo*. In: *X Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 2007, São Paulo. Coletânea do X Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia – EPEB*. Campinas, 2006.v. único. P. 1-14.

PORTELLI, A. O que faz a história oral diferente. *Projeto Historia: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em História*, São Paulo, n. 14, p. 25-39, fev. 1997a.

SEPULVEDA, Cláudia. A. S; EL- HANI, Charbel. N. Quando visões de mundo se encontram: Religião e Ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em Ciências Biológicas. *Investigações em Ensino de Ciências* – V9(2), p. 137-175, 2004.

SEPULVEDA, Cláudia. A. S; El- HANI, Charbel. N Apropriação do discurso científico por alunos protestantes de Biologia: uma análise à luz da teoria da linguagem de Bakhtin. *Investigações em Ensino de Ciências* (Online), Porto Alegre, v. 11, p. 1, 2006.

SILVA, T. T. *Documentos de identidade: Uma introdução às teorias do currículo*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. 3º edição. 156p.³

³ No Brasil, carecem estudos que investiguem historicamente tais conflitos. Em entrevistas realizadas com professores atuantes nas décadas de 1960 a 1980, em meio à tradução de coleções de livros didáticos norte-americanos produzidos em torno da evolução como eixo curricular, não foram encontradas evidências a esses conflitos (ver SELLES, 2007).

AVALIAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE ECOLOGIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DOS PRIMEIROS ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Renata Coimbra Borges

Universidade Federal Fluminense

anarcborges@gmail.com - PIBID

Gerlinde Agate Platais Brasil Teixeira

Universidade Federal Fluminense/ Instituto de Biologia e Faculdade de Educação

gerlinde.teixeira@gmail.com – PIBID

Alda Maria Coimbra Aguilar Maciel

Universidade Estadual do Rio de Janeiro/ Colégio Pedro II

coimbra.aldamaria@gmail.com

INTRODUÇÃO

A formação de professores : um breve histórico

Tendo sido anteriormente idealizada por Comenius¹, no século XVII, a necessidade da formação docente somente foi ter uma resposta institucional no século XIX à luz da Revolução Francesa, durante a qual foi colocado o problema da instrução popular (SAVIANI, 2009). É deste período histórico, permeado por idéias liberais de secularização e extensão do ensino primário a todas as camadas da população, que deriva a criação das Escolas Normais, designadas para a instrução e preparação de professores (TANURI, 2000).

Pioneira, Paris foi o primeiro local a receber uma instituição denominada Escola Normal, já apresentando distinção entre Escola Normal Superior – para a formação de

¹ Autor de ‘Didática Magna’, Jan Comenius é o primeiro educador, no mundo ocidental, a interessar-se na relação ensino/aprendizagem, levando em conta haver diferença entre o ensinar e o aprender. É considerado o iniciador da didática moderna.

professores de nível secundário – e Escola Normal Primária – para a formação de professores do ensino primário (SAVIANI, 2009).

No Brasil, a preocupação com a formação de professores torna-se explícita somente com a Lei das Escolas de Primeiras Letras, promulgada em 15 de outubro de 1827, que determina exigências de preparo didático em relação aos professores sem, no entanto, fazer referência à questão pedagógica. É somente com a promulgação do Ato Adicional de 1834, que colocou a instrução primária sob responsabilidade das províncias, que se tem a criação das Escolas Normais, tendo como espelho o que havia sendo seguido nos países europeus (SAVIANI, 2009).

Segundo Saviani, teremos a província do Rio de Janeiro como pioneira instituindo em Niterói, em 1835, a primeira Escola Normal do país, sendo seguida pela maioria das províncias ainda no século XIX. Desde a sua criação, a primeira Escola Normal do Brasil e da América, teve diversos nomes entre eles: “Escola Normal”, “Escola Normal de Niterói”, “Instituto de Educação de Niterói” e, atualmente, denomina-se “Instituto de Educação Professor Ismael Coutinho”.

As Escolas Normais sofreram durante muito tempo com intermitências sendo fechadas e re-abertas e tendo seus sistemas de ensino e de regulamentos pedagógicos-didáticos modificados frequentemente. Em 1890 tivemos, em São Paulo, uma reforma da instrução pública, a qual levou à fixação de padrões de organização e funcionamento das Escolas Normais, que determinava que os professores tivessem um melhor preparo pedagógico e científico visando um ensino regenerador e eficaz (SAVIANI, 2009). Durante este período, sob influência da filosofia positivista, teve-se a introdução do ensino de ciências no currículo dos cursos de magistério (FIGUEIREDO & COWEN, 2005).

A reforma paulista apresentou, inicialmente, uma grande força, porém, não se manteve durante muitos anos. Entre o final da década de 1920 e o início da década de 1930 – teremos uma série de reformas nos cursos de formação de professores em diferentes estados e também a realização de seminários, publicações e debates nacionais sobre educação, a este movimento foi atribuído o nome de Escola Nova, um dos nomes dados a um movimento de renovação do ensino que foi especialmente forte na Europa, na América e no Brasil, na primeira metade do século XX. "Escola Ativa" ou "Escola

Progressiva" são termos mais apropriados para descrever esse movimento que pregava que a educação teria uma função democratizadora de igualar as oportunidades. De acordo com o ideário da escola nova, quando falamos de direitos iguais perante a lei, devemos estar aludindo ao direito de oportunidades iguais perante a lei.

Este movimento previa também a preocupação com detalhes, como, por exemplo, dar enfoque prático para o ensino de ciências e matemática (FIGUEIREDO & COWEN, 2005). Teremos também, em 1932, o surgimento dos Institutos de Educação, tendo sido idealizados como espaços de cultivo da educação visando não só o ensino, mas também a pesquisa (SAVIANI, 2009).

Com o golpe militar, em 1964, novas mudanças acometeram a organização do ensino brasileiro. Passou-se a ter uma maior preocupação com a modernização da prática docente visando a “operacionalização” dos objetivos, visando uma escola mais eficiente e produtiva com foco no trabalho e no desenvolvimento econômico do país (TANURI, 2005). Com a lei nº. 5.692/71, tivemos a modificação dos ensinos primário e médio, tornando-os, respectivamente, primeiro e segundo grau. Com isso, houve o “desaparecimento” das Escolas Normais que foram transformadas em uma espécie de habilitação específica de 2º grau para o exercício do magistério de 1º grau, perdendo seu status de “escola” ou de “curso” e passando a ser uma das muitas habilitações profissionais do ensino do segundo grau, chamadas de Habilitação Específica para o Magistério (HEM) (TANURI, 2005).

“O antigo curso normal cedeu lugar a uma habilitação de 2º grau. A formação de professores para o antigo primário foi, pois, reduzida a uma habilitação dispersa em meio a tantas outras, configurando um quadro de precariedade bastante preocupante”.

(SAVIANI, 2009)

Nesta época, inclusive, alguns Institutos de Educação foram abolidos e professores para os cursos de magistérios e os especialistas educacionais passaram então a serem formados no curso de pedagogia existentes nas faculdades de educação ou nas faculdades de filosofia, ciências e letras (FIGUEIREDO & COWEN, 2005).

“A profissão educacional tornou-se muito fragmentada e os cursos de formação de professores passaram a ser desprofissionalizantes. Houve

uma perda de qualidade, especialmente no treinamento dos professores do curso primário: os cursos de formação de professores eram como qualquer outra habilitação do segundo grau e, com sua expansão, principalmente no modelo de turno noturno, foram afetados por grupos de novos estudantes bastante difusos e desiguais, que procuravam trocar as ocupações que tinham (trabalhos domésticos ou operários) pelo funcionalismo público.” (FIGUEIREDO & COWEN, 2005)

Durante os anos de 1980 e 1990, os padrões vigentes em relação aos cursos de formação de professores passaram a ser foco de debates coordenados pelo Movimento Nacional para a Reformulação dos Cursos de Formação de Professores, representando uma luta social e profissional. Apesar dos debates e da grande movimentação social que ocorria na época, a preocupação com a perda gradual do prestígio social dos professores e da identidade profissional permaneceram (FIGUEIREDO & COWEN, 2005).

Em 1996, com a aprovação de uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, uma nova mudança é prevista para os cursos de formação de professores. Com a nova lei, havia a previsão de que, no ano de 2006, todos os professores devam ter cursado o ensino superior, por meio da criação de Institutos Normais Superiores, prevendo que em 2007 todos os cursos normais fossem abolidos (FIGUEIREDO & COWEN, 2005).

Segundo Saviani, “a LDB sinalizou para uma política educacional tendente a efetuar um nivelamento por baixo: os institutos superiores de educação emergem como instituições de nível superior de segunda categoria, provendo uma formação mais aligeirada, mais barata, por meio de cursos de curta duração”. Saviani constata também que:

“As sucessivas mudanças introduzidas no processo de formação docente revelam um quadro de descontinuidade, embora sem rupturas. A questão pedagógica, de início ausente, vai penetrando lentamente até ocupar posição central nos ensaios de reformas da década de 1930. Mas não encontrou, até hoje, um encaminhamento satisfatório. (...) o que se revela permanente (...) é a precariedade das políticas formativas, cujas sucessivas mudanças não lograram estabelecer um

padrão minimamente consistente de preparação docente para fazer face aos problemas enfrentados pela educação escolar em nosso país.”

1º segmento do Ensino Fundamental: Uma oportunidade para o ensino de ciências

A inteligência tem sua formação a partir do nascimento e existem "janelas de oportunidade" na infância, quando os estímulos ou experiências exercem maior influência sobre a inteligência do que em qualquer outra época da vida. Descuidar desse período significaria desperdiçar um imenso potencial humano. Ao contrário, atendê-la com profissionais especializados capazes de fazer a mediação entre o que a criança já conhece e o que pode conhecer significa investir no desenvolvimento humano de forma inusitada. Sabe-se hoje que o conhecimento que há períodos cruciais no desenvolvimento humano, durante os quais o ambiente pode influenciar a maneira como o cérebro é ativado para exercer funções em áreas como a matemática, a linguagem, a música. Se essas oportunidades forem perdidas, será muito mais difícil obter os mesmos resultados de ensino e aprendizagem mais tarde (BRASIL, 2001).

Considera-se, no âmbito internacional, que a educação infantil terá um papel cada vez maior na formação integral da pessoa, no desenvolvimento de sua capacidade de aprendizagem e na elevação do nível de inteligência das pessoas, mesmo porque inteligência não é herdada geneticamente nem transmitida pelo ensino, mas construída pela criança, a partir do nascimento, na interação social mediante a ação sobre os objetos, as circunstâncias e os fatos (BRASIL, 2001).

Sendo as etapas iniciais – Ensinos Infantil e Fundamental (1º segmento) - tão importantes no aprendizado, deve-se ter a oportunidade de obter os conhecimentos referentes às ciências e, mais especificamente, à ecologia justamente nestas fases primárias, visando o ensino crítico dos conceitos relacionados ao tema e permitindo uma relação real entre os indivíduos e o meio ambiente em que vive. Confirma-se isso nos documentos oficiais, tal como a Lei de Diretrizes e Bases – LDB (Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996), que estabelece os parâmetros que deverão ser seguidos para que o ensino / aprendizagem se concretizem, tanto em relação à quem realizará este ensino quanto à como ele deverá ser feito. Os artigos a seguir atestam as diretrizes:

“Art. 26. Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de

ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela.

§ 1º Os currículos a que se refere o caput devem abranger, obrigatoriamente, o estudo da língua portuguesa e da matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil.”

“Art. 32. O ensino fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade, terá por objetivo a formação básica do cidadão (...)

II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;”

“Art. 63. Os institutos superiores de educação manterão:

I - cursos formadores de profissionais para a educação básica, inclusive o curso normal superior, destinado à formação de docentes para a educação infantil e para as primeiras séries do ensino fundamental;

II - programas de formação pedagógica para portadores de diplomas de educação superior que queiram se dedicar à educação básica;

III - programas de educação continuada para os profissionais de educação dos diversos níveis.”

É também importante salientar que investigações relativas à natureza psicológica dos processos de aprendizagem da aritmética, da escrita, das ciências naturais e de outras matérias na escola elementar afirmam que esses processos são parte de uma nova formação, produzida em idade escolar, e que estão ligadas ao desenvolvimento do sistema nervoso central. Desta forma, pode-se dizer que a aprendizagem escolar estará atuando de forma a orientar e estimular processos internos de desenvolvimento (VYGOTSKY, 1988).

O professor deve apresentar familiaridade e interesse pelas ciências, sabendo motivar e estimular seus alunos de forma a permitir o desenvolvimento de uma educação em ciências de qualidade (BEATTY, 2005). Para que isto seja possível, o

professor deve ser capaz de propor discussões, perguntas e atividades que promovam o aprofundamento do entendimento das crianças e deve ser capaz de conduzir atividades que ampliem o raciocínio das mesmas. Deve também ser capaz de criar um ambiente favorável para o ensino e reconhecer o trabalho de seus alunos. Para que estas funções possam ser empregadas pelo professor, ele deve conhecer bem os conteúdos dos temas científicos a serem abordados em sala de aula e ter a formação pedagógica requerida para o trabalho com crianças - que difere das formas de ensino mais convencionais (SCHWARTZMAN & CHRISTOPHE, 2009).

OBJETIVOS

Geral

Avaliar se os conceitos de ecologia, contidos em livros didáticos disponibilizados pelo MEC, estão presentes nos conhecimentos construídos pelos estudantes do curso de formação de professores no Instituto de Educação Professor Ismael Coutinho.

Específicos

- Analisar os livros utilizados no 1º segmento do Ensino Fundamental, com foco nos conceitos relacionados à Ecologia.
- Investigar, por meio da aplicação de questionário, alunos do curso de formação de professores do Instituto de Educação Professor Ismael Coutinho para a identificação do conhecimento docente referente aos conceitos de Ecologia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Análise do Livro Didático

Para a realização deste trabalho, foram analisados os livros didáticos que compõem a coleção “Porta Aberta – Ciências” utilizados para o 2º ao 5º anos no IEPIC, visando à identificação de conceitos relacionados à Ecologia ali presentes (Figura 1).

Questionário

A partir da análise dos livros didáticos foi elaborado um questionário formado por 20 questões, sendo três discursivas e dezessete objetivas. A análise desses questionários teve uma abordagem metodológica qualitativa, sem dispensar uma avaliação quantitativa.

Público Alvo

O questionário foi aplicado entre 33 estudantes do 2º ano do curso de formação de professores do Instituto de Educação Professor Ismael Coutinho. É importante ressaltar que todos os estudantes que responderam ao questionário já haviam tido, anteriormente, aulas de Ciências referentes ao conteúdo a ser abordado nas aulas de Ciências do 1º segmento do Ensino Fundamental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ecologia nos livros de Ciências do 2º ao 5º ano

Ao analisar os livros didáticos de Ciências da coleção Porta Aberta de autoria de Sueli Fanizzi e Angela Gil (2008) (Figura 1) ficou evidente que diversos conteúdos relacionados à Ecologia são trabalhados durante todos os anos do 1º segmento do Ensino Fundamental.

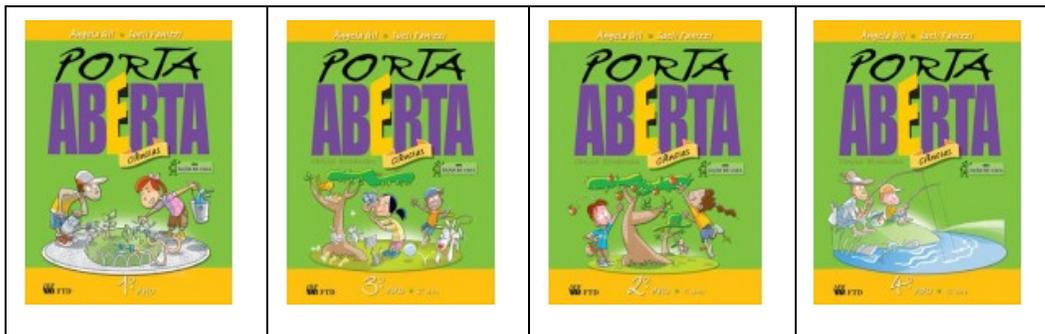


Figura 1 Coleção do Livro Didático “Porta Aberta – Ciências”, Utilizado no IEPIC

Alguns tópicos como água, solo, seres vivos, seres não vivos, ambiente e lixo são tratadas em mais de uma série. Enquanto outros tópicos são introduzidos na forma de

conceitos novos e tem sua inserção apenas uma vez ao longo dos quatro anos (quadro 1). Analisando a distribuição dos conteúdos ao longo das quatro séries podemos observar que todos os conteúdos que são apresentados ao longo do segundo ano, menos os conteúdos que se referem a “Ar” e a “Reflorestamento” são repetidos em alguma das séries subsequentes. Por outro lado, podemos considerar que alguns dos conteúdos apresentados ao longo do 5º ano como chuva ácida, aquecimento global e camada de ozônio estão relacionados com reflorestamento e com o ar, visto que, ao trabalhar sobre reflorestamento deve-se discutir as problemáticas relacionadas à esta temática como, por exemplo, chuva ácida, aquecimento global e camada de ozônio.

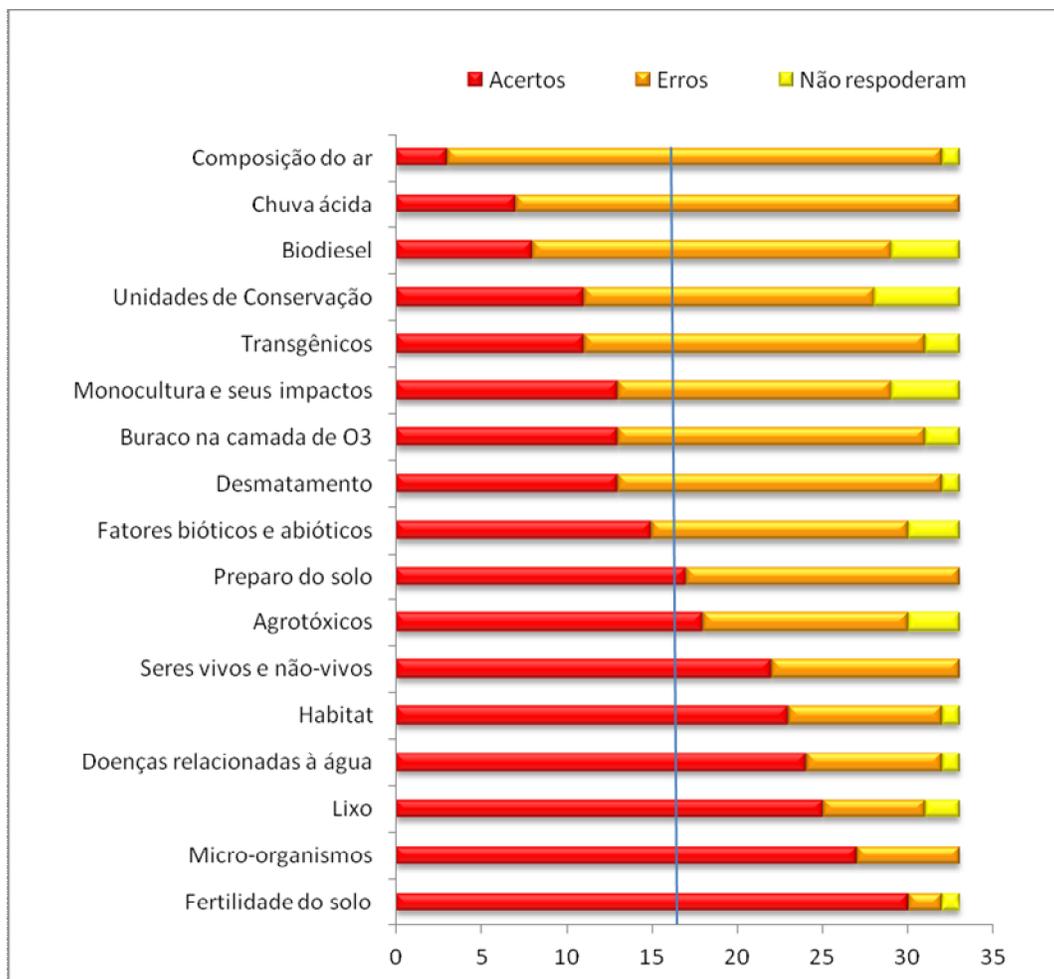
Quadro 1 - Temas relacionados à ecologia, encontrados nos quatro livros da coleção de Ciências Porta Aberta (Fanizzi,S e Gil A. 2008)

	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
Solo	X	X	X	X
Água	X	X		X
Ambiente	X	X	X	X
Ar	X			
Desmatamento	X			X
Reflorestamento	X			
Seres não vivos	X			X
Seres vivos	X			X
Lixo		X	X	
Aquecimento global				X
Cadeia e teia alimentar				X
Camada de ozônio				X
Chuva ácida				X
Efeito estufa				X

Fatores abióticos				X
Fatores bióticos				X
Monocultura				X

1.1 Análise das respostas ao questionário

Como pode ser observado através da análise dos gráficos referentes às respostas das estudantes do curso de formação de professores do IEPIC ao questionário elaborado a partir da análise da coleção “Porta Aberta – Ciências” aprovado pelo MEC, os conhecimentos docentes relacionados à Ecologia encontram-se insuficientes, visto que em apenas oito questões – sendo elas as questões 2, 4, 5, 8, 12, 13, 16 e 18 – de vinte, obtiveram um número acertos maior que o número de erros.



Este resultado permite a percepção de que os conceitos de Ecologia presentes no livro didático aprovado pelo MEC não são totalmente do conhecimento dos futuros professores do 1º segmento do Ensino Fundamental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa visa colaborar com subsídios para um futuro levantamento e estudo da contribuição de docentes para o ensino de Ecologia no 1º segmento do Ensino Fundamental.

A partir da análise dos gráficos referentes às respostas obtidas da realização do questionário, que foi elaborado através da análise dos conceitos de Ecologia presentes na coleção “Porta Aberta – Ciências”, por estudantes do curso de formação de professores do IEPIC, pode-se concluir que o conhecimento docente referente aos conceitos abordados no livro didático pode ser considerado insuficiente.

Torna-se importante a identificação da origem desta defasagem para que ela possa ser extinta, permitindo que o ensino de Ecologia venha a ser realizado de forma crítica e completa, auxiliando na identificação do estudante do Ensino Fundamental com os temas e conceitos abordados e na percepção do mundo ao ser redor e como se relacionar com ele.

Tendo em vista que estes estudantes serão responsáveis pelo ensino de Ciências após a conclusão da formação como professores, deve-se avaliar meios de mitigação desta defasagem relacionada aos conceitos de Ecologia, podendo inclusive pensar em oficinas que abordem estes temas de maneira criativa e lúdica permitindo a assimilação desses conhecimentos por parte dos estudantes do curso de formação de professores.

Propõe-se a continuidade² desta pesquisa através da aplicação do questionário, elaborado a partir da análise da coleção de livros didáticos, entre as próximas turmas de

² Para que seja possível a “triangulação de dados”, que se refere a recolha de dados recorrendo a diferentes fontes (DUARTE, 2009).

2º ano do curso de professores do IEPIC, bem como entre estudantes do curso de Pedagogia da UFF.

Propõe-se também a elaboração de outros métodos a serem utilizados na avaliação³ dos grupos em questão (turmas de 2º ano do IEPIC e estudantes de Pedagogia da UFF).

BIBLIOGRAFIA

LAGO, Antônio; PÁDUA, José Augusto. **O que é ecologia**. São Paulo: Brasiliense, 1984. 116 p. (Coleção primeiros passos).

BRASIL. Ministério da Educação. Casa Civil Subchefia Para Assuntos Jurídicos. **Lei de Diretrizes e Bases - LDB: Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Brasil: Mec, 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110172.htm>. Acesso em: 11 ago. 2011.

_____. Ministério da Educação. Casa Civil Subchefia Para Assuntos Jurídicos. **Plano Nacional de Educação - PNE: Lei no 10.172, de 9 de Janeiro de 2001**. Brasil: Mec, 2001. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110172.htm>. Acesso em: 11 ago. 2011.

DEMO, Pedro. **Teoria e prática da avaliação qualitativa**. Perspectivas, Campos Dos Goytacazes, v. 4, n. 7, p.106-115, jan. 2005.

DNIT. **Glossário de termos técnicos ambientais rodoviários**. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/coordenacao-geral-de-meio-ambiente/glossario-de-terminos-tecnicos-ambientais-rodoviarios-1>>. Acesso em: 20 ago. 2011.

³ Para que seja possível “triangulação metodológica intermétodos”, que significa usar diferentes métodos em relação ao mesmo objeto de estudo (DUARTE, 2009).

DUARTE, Teresa. **A possibilidade da investigação a 3: reflexões sobre triangulação (metodológica)**. Cies - Centro de Investigação e Estudos de Sociologia, Lisboa, n. 60, p.1-24, 2009. Disponível em: <http://www.cies.iscte.pt/destaques/documents/CIES-WP60_Duarte_003.pdf>. Acesso em: 22 out. 2011.

FIGUEIREDO, Maria & COWEN, Robert. **Modelos de cursos de formação de professores e mudanças em políticas: um estudo sobre o Brasil**. Os desafios da educação no Brasil. Editora Nova Fronteira, p. 175-189, 1ª edição, 2005.

FONSECA, Gustavo da; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. **Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Bauru, v. 1, n. 3, p.70-92, set. 2008.

MORESI, Eduardo. **Metodologia da Pesquisa**. 2003. 108 f. - Universidade Católica De Brasília, Brasília.

ODUM, Eugene P. - **Fundamentos de Ecologia**. 4ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988. 927p

OLIVEIRA, Martha Kohl de. **Vygotsky aprendizado e desenvolvimento um processo sócio histórico**. Editora Scipione, 1996

SAVIANI, Dermeval. **Formação de Professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro**. Revista Brasileira de Educação. V. 14, n. 40, jan./abr. 2009

SENICIATO, T. **A formação de valores estéticos em relação ao ambiente natural nas Licenciaturas em Ciências Biológicas da UNESP**. 197f. 2006. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

SCHWARTZMAN, Simon; CHRISTOPHE, Micheline. **A educação em ciências no Brasil**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2009. 113 p.

TANURI, Leonor M. **História da Formação de Professores**. Revista Brasileira de Educação. N. 14, Mai/Jun/Ago 2000

VYGOTSKY, L.S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar.

In: VYGOTSKY, L.S. et al. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo:

Ícone; EDUSP, 1988.

ALIMENTOS NO ENSINO DE QUÍMICA: COMO LEVAR ESSA TEMÁTICA PARA A SALA DE AULA?

Ana Paula Inacio Diório¹

anapdiorio@gmail.com

Carlos Alberto Andrade Monerat²

cmonerat@ig.com.br

Jorge Cardoso Messeder³

jorge.messeder@ifrj.edu.br

- 1- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ. MPEC - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências – Rua Lúcio Tavares, 1045, Centro, Nilópolis. CEP: 26530-060
Telefone: (21) 2691-9826.
- 2- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ. MPEC – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências – Rua Lúcio Tavares, 1045, Centro, Nilópolis. CEP: 26530-060
Telefone: (21) 2691-9826.
- 3- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ. MPEC
- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências – Rua Lúcio Tavares, 1045, Centro, Nilópolis. CEP:
26530-060 Telefone: (21) 2691-9826.

INTRODUÇÃO

Muitos estudos têm chamado a atenção para a necessidade de um ensino de química contextualizado e relacionado com a vida cotidiana dos alunos, já que os mesmos demonstram dificuldades em aprender química em vários níveis do ensino e sentem-se desmotivados, principalmente, por julgarem o conteúdo difícil e distante de suas realidades. De acordo com as Orientações Curriculares Nacionais (OCN) no ensino de Química é importante que haja uma articulação entre níveis diversificados da formação e do ensino, a qual contribuirá para um diálogo entre o currículo formal e as vivências individuais e coletivas cada aluno (Brasil, 2006).

Diante desta situação, muitos pesquisadores têm buscado formas de tornar as aulas de química mais prazerosas e de mais fácil entendimento por parte dos alunos, sem que a disciplina perca sua importância e seu caráter científico. Como exemplo, temos a abordagem de temas transversais como meio ambiente, agrotóxico, lixo, alimentos, entre outros, os quais podem contribuir para que as aulas não sejam resumidas apenas em conteúdo e livro-texto, mas passem a ter algum significado para o aluno.

Tavares (2008), diz que a aprendizagem significativa envolve a aquisição de novos significados, e explica que, ainda de acordo com Tavares (2007), para que essa aprendizagem aconteça em relação a um determinado assunto são necessárias as seguintes condições: o material instrucional com conteúdo estruturado de maneira lógica; a existência na estrutura cognitiva do aprendiz de conhecimento organizado e relacionável com o novo conteúdo; a vontade e disposição do aprendiz de relacionar o novo conhecimento com aquele já existente. Portanto, partir de temas que os alunos já conhecem pode contribuir para que eles compreendam e interpretem o mundo a sua volta, sem que se estabeleça um obstáculo entre o conhecimento cotidiano e o conhecimento científico.

O tema “Alimentos” pode ser um poderoso aliado para se ensinar química na sala de aula, justamente por, inevitavelmente, aproximar o aluno do seu cotidiano, pois esta é uma temática sempre vista por onde quer que se permeie. Nesse sentido, Santos e Schnetzler (2000) constataram a importância dos temas químicos sociais, que objetivam efetivar a contextualização dos conteúdos programáticos.

Mediante ao exposto, fica claro que a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) torna-se essencial na formação científica do estudante, porém, devemos nos esforçar para que este discurso não fique apenas na teoria e sim na prática educativa diária. (MUENCHEN e AULER, 2007).

A importância do enfoque CTS está no fato de que as discussões a cerca do desenvolvimento científico-tecnológico precisam ser trazidas à tona, visto a dimensão social que elas têm. Autores destacam que:

Apesar de os meios de comunicação estarem disseminando os pontos preocupantes do desenvolvimento científico-tecnológico - como a produção de alimentos transgênicos, as possibilidades de problemas na construção de usinas nucleares, o tratamento ainda precário do lixo e outros - muitos cidadãos ainda têm dificuldades de perceber por quê

se está comentando tais assuntos e em quê eles poderiam causar problemas a curto ou longo prazo [...] (Pinheiro, Silveira e Bazzo, 2007:72).

Neste artigo, discutiremos, através de uma revisão bibliográfica, como o tema “Alimentos” pode ser utilizado nas aulas de química e a sua contribuição para uma aprendizagem significativa, já que essa temática possui um potencial integrador que pode auxiliar na compreensão interdisciplinar e contextualizada de muitos conteúdos abordados dentro da disciplina.

Procedimentos Metodológicos

O presente artigo será baseado em uma revisão bibliográfica, constituindo-se em uma síntese de temas relevantes a respeito dos alimentos e o seu envolvimento no ensino de química, permitindo a proposta do levantamento de alguns eixos temáticos que serão representados pela Educação Alimentar, Rotulagem dos Alimentos e os Transgênicos.

Os textos foram buscados na Revista Ciência e Educação, Revista Educação em Química, Revista de Nutrição, Revista Química Nova na Escola, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento e na Scientific Electronic Library Online (SCIELO), bem como nos livros e nos capítulos de livro relativos à disciplina.

O levantamento dos temas básicos descritos acima foi realizado com o objetivo de facilitar a compreensão de como o presente trabalho foi estruturado e de como o professor poderá abordar tais temas em sala de aula, tendo a chance de contextualizar estes vários assuntos e, com isso, aproximá-los da realidade do aluno.

A pesquisa ficará situada no campo teórico, que segundo Cervo, Bervian e Da Silva (2007), tendo em vista seus objetivos, pode ser classificada como exploratória, pois tem como objetivo proporcionar maior ambientação com o problema, tentando torná-lo mais explícito, geralmente assumindo a forma de estudo de caso; e, em relação aos procedimentos técnicos, pode ser considerada como pesquisa bibliográfica ou documental, pois é desenvolvida com material elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Educação Alimentar

Vários estudos chamam a atenção, até do ponto de vista da saúde pública, para os problemas de saúde que aumentam cada vez mais em relação a hábitos alimentares um tanto inadequados e dietas mal orientadas em relação à nutrição. (GONZALEZ & PALEARI, 2006).

Como exemplos desta tendência apresentam-se novos estilos de vida, formando pessoas dependentes de refeições rápidas, alimentos industrializados que são comercializados em praticamente todos os locais, da comodidade de controles remotos e transportes para locais onde se poderia chegar tranquilamente sem ele, de coquetéis vitamínicos e pílulas de emagrecimento, além da desigualdade social que impede determinadas pessoas de terem uma condição alimentar adequada. (GONZALEZ & PALEARI, 2006).

Em alguns estudos realizados, chegou-se a conclusão de que muitos alunos não têm o conhecimento básico sobre o processo de nutrição e digestão alimentar, chegando a ponto de ignorar a existência de vitaminas e sais minerais em frutas, verduras e legumes, enfim, conceitos elementares sobre as condutas alimentares adequadas a boa saúde humana. Costa *et al.* (2001) sugerem que o programa de alimentação escolar pode ser de grande valor para o desenvolvimento de atividades educativas, o qual também passa pelo ensino de química e não somente pelo ensino de biologia, ou seja, das ciências de um modo geral, onde vários fatores podem estar contribuindo para este caso.

Constata-se também, em relação ao tratamento metodológico do ensino, que este leva os alunos a se manterem desinteressados e a não desenvolver os conhecimentos relevantes que possuem sobre o tema.

Os problemas de saúde oriundos da má alimentação continuarão a existir caso as práticas educativas não sejam reformuladas de forma a garantir que o estudante envolva-se na construção do seu conhecimento, por intermédio de atividades motivadoras integradas às suas experiências cotidianas, ao invés de aulas expositivas ilustradas com figuras, como faz a maioria dos professores. (GONZALEZ & PALEARI, 2006).

Portanto, ainda conforme diz Gonzalez & Paleari (2006), existe a necessidade de o professor rever a sua postura e atualizar-se para exercer o seu papel de educador da melhor forma. O docente não pode subestimar a capacidade dos estudantes. Precisa utilizar seu espaço de aula com atividades desafiadoras para despertar-lhes o interesse e estimular o desenvolvimento significativo, com ênfase nos aspectos que permitem a sistematização de conhecimentos e posturas reflexivas e críticas.

Por outro lado, o correto conhecimento das funções dos nutrientes é importante não só para a formação geral dos estudantes, como também para as decisões acertadas a respeito de práticas sociais, como a escolha de dietas adequadamente prescritas e seguidas ou a prática de esportes. (LUZ & OLIVEIRA, 2008).

Algumas escolas trabalham com projetos que aliam ações educativas em alimentação, nutrição, saúde e meio ambiente, objetivando a implantação gradativa, dentro do Projeto Político Pedagógico destas escolas, da formação de bons hábitos alimentares, elevando a qualidade das refeições servidas em todas as unidades escolares da referida rede, através da introdução de alimentos orgânicos nos cardápios. (CUNHA *et al.*, 2010).

De acordo com este pensamento, um dos caminhos para que estes conhecimentos possam fazer parte da estrutura curricular básica da escola é a sensibilização dos professores sobre seu papel de facilitador na construção dos temas sobre saúde, alimentação e nutrição, através de metodologias integradoras. (GAGLIANONE *et al.* 2006).

Como aliado, o Programa de Alimentação Escolar pode tornar-se um espaço favorável à aprendizagem, como um processo social e permanente, para que todos aqueles que exercem suas atividades neste cenário possam conduzir sua alimentação para uma vida mais saudável, cientes dos limites e possibilidades de suas práticas alimentares. (CUNHA *et al.*, 2010).

Também segundo Cunha *et al.* (2010), ainda não há uma transversalidade dos temas saúde, alimentação e nutrição, pois estes são apontados somente em algumas disciplinas, leia-se Ciências. A partir dos resultados deste estudo enfatiza-se a importância da implementação de ações de educação em saúde e nutrição, aproveitando-se o contexto da utilização dos alimentos na escola.

Rotulagem dos alimentos

Uma das características mais comuns das aulas de química é a memorização dos conteúdos, traduzidos em fórmulas, leis, etc. o que torna as aulas monótonas e impede a participação ativa dos estudantes para se construir uma aprendizagem significativa. (NEVES, GUIMARÃES e MERÇON, 2009).

Segundo Santos e Schnetzler (2000), nesse âmbito, constataram a importância dos temas químicos sociais, que visam efetivar a contextualização dos conteúdos programáticos.

A Ciência é muitas vezes abordada de maneira equivocada, principalmente na mídia, onde os consumidores recebem informações erradas, em forma de tabelas, percentuais e fórmulas químicas que supostamente trazem uma aparente confiabilidade à informação. (CHASSOT, VENQUIARUTO & DALLAGO, 2005).

A alimentação está dentre estes temas, pois, segundo Evangelista (1994), é o processo responsável por atender às necessidades orgânicas do indivíduo, possibilitando seu crescimento, aumento e manutenção do peso e estatura, assim como aptidão para suas atividades de trabalho e boa disposição mental e espiritual.

Por esta razão, os alimentos devem conter em sua composição nutrientes capazes de suprir as necessidades básicas no organismo, as quais se traduzem nas necessidades plásticas, energéticas e reguladoras. (EVANGELISTA, 1994).

A rotulagem nutricional de alimentos realizada no Brasil é regulamentada pela Resolução nº 360, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e deve conter informações sobre valor energético (calórico), carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibras alimentares e sódio, de acordo com a quantidade por porção e a porcentagem do valor diário. (ANVISA, 2003).

A rotulagem pode se constituir em um tema contextualizador se forem desenvolvidas atividades didáticas que procurem a participação dos alunos. Uma destas atividades pode ter por base a relação dos compostos orgânicos com os principais nutrientes presentes nos alimentos, de acordo com seus respectivos rótulos, onde algumas funções da química orgânica podem ser correlacionadas com os componentes dos alimentos por meio da análise destes rótulos e o seu papel no organismo. (NEVES, GUIMARÃES e MERÇON, 2009).

Ainda segundo Neves, Guimarães e Merçon (2009), uma outra atividade interessante a ser desenvolvida no ensino de química, em sala de aula, de comprovada eficiência em despertar o interesse dos alunos é a de mobilizar as turmas a realizar pesquisas em

supermercados ou em seus próprios lares dos rótulos de determinados alimentos, apresentando um trabalho de análise e interpretação do material coletado.

O resultado constatado por este tipo de atividade pode ser determinado sob vários aspectos como, por exemplo, apresentando os principais grupos bioquímicos presentes nos alimentos, analisando-se tanto as estruturas gerais (glicídios, proteínas e triacilgliceróis) quanto compostos específicos, tais como glicose, frutose, sacarose, lactose, vitaminas e colesterol. Essa análise possibilita a identificação e correlação com as funções orgânicas estudadas na química. (NEVES, GUIMARÃES e MERÇON, 2009).

Estas atividades proporcionaram uma participação intensa, com comentários e perguntas, demonstrando bastante interesse por parte dos estudantes, transformando a contextualização em uma estratégia interessante e importante, permitindo uma correlação entre os componentes analisados nos rótulos, as moléculas e seu papel na alimentação. Conforme informam Neves, Guimarães e Merçon (2009), dentre o que pôde ser apurado em termos de benefícios para o processo ensino-aprendizagem na química, em relação aos rótulos presentes nos diversos alimentos pesquisados, temas como a identificação dos grupamentos funcionais nas estruturas químicas dos alimentos, correção quanto ao uso de alguns termos equivocadamente, a importância de uma dieta balanceada, favorecendo o consumo de alimentos mais saudáveis, dentre outros.

Até uma ida ao supermercado tornou-se uma atividade motivadora, já que a pesquisa foi realizada num ambiente extraclasse e em grupo, além de contribuir para aproximar a Química do dia-a-dia dos alunos.

Transgênicos

A Biotecnologia torna-se cada vez mais abrangente, pois envolve o desenvolvimento de técnicas, produtos ou processos utilizando estruturas de organismos vivos. É uma área transdisciplinar, que se engloba diversas áreas do conhecimento como Química, Bioquímica, Genética, Agronomia, Microbiologia, Farmacologia, Imunologia, entre outras. A biotecnologia tornou-se bastante conhecida através de pesquisas que resultaram na confecção de alimentos e fármacos importantes. (TAKAHASHI, MARTINS & QUADROS, 2008).

Segundo esses autores, a biotecnologia direciona seu desenvolvimento para muito além da produção supracitada. No entanto, justamente por gerar um número grande de

inovações e com grande rapidez, a biotecnologia parece cada vez mais difícil de ser entendida justamente por quem, na grande maioria das vezes, é o sujeito passivo dos avanços dessa área.

Conceituando o termo “alimentos transgênicos”, de acordo com o texto de Takahashi, Martins e Quadros (2008), pode-se dizer que esta tecnologia começou com o desenvolvimento de técnicas de engenharia genética que visavam um melhoramento genético que pudesse promover a resistência de vegetais a doenças e insetos, sua adaptação aos estresses ambientais e melhoria da qualidade nutricional (Aragão e cols., 2001). Esse melhoramento genético iniciou-se, de forma rudimentar, com a seleção de sementes de plantas produtivas em detrimento de plantas menos relevantes em uma mesma lavoura.

Portanto, segundo Borém e Santos (2003), *apud* Takahashi, Martins e Quadros (2008), transgênico seria um:

[...] organismo cujo genoma foi alterado pela introdução de DNA exógeno, que pode ser derivado de outros indivíduos da mesma espécie, de uma espécie completamente diferente ou até mesmo de uma construção gênica sintética. (p. 297-298).

No entanto, fatores como a expansão da fronteira agrícola, a busca por maior produtividade e maior variabilidade levaram ao desenvolvimento da clonagem de genes. Essa técnica tornou possível isolar um gene de um organismo e introduzi-lo em outro como, por exemplo, uma planta que, ao expressá-lo, manifestará a característica que ele determina. (TAKAHASHI, MARTINS & QUADROS, 2008).

Saber o que os alunos compreendem a respeito de temas relativos à estudos produzidos na atualidade, além dos próprios docentes, mostra-se uma estratégia para que seja possível organizar um ensino que promova, no aluno, a capacidade de posicionar-se de forma esclarecida acerca de tais conhecimentos. (PEDRANCINI *et al.* 2008).

Contudo, ensinar biotecnologia parece não ser uma tarefa simples, pois a compreensão dessas novas temáticas envolve o entendimento dos fenômenos que ocorrem em nível molecular e, portanto, podem ser explicados por meio de conceitos químicos, físicos e biológicos, podendo, portanto, serem aplicados na área de Química. (TAKAHASHI, MARTINS E QUADROS, 2008).

Os transgênicos foram o tema utilizado nos estudos de Pedrancini *et al.* (2008) e Takahashi, Martins e Quadros (2008), para determinar o nível de conhecimento de alunos e docentes sobre a biotecnologia, onde constatou-se que a mídia tem uma grande parcela de contribuição, já que, nas pesquisas, os entrevistados deram suas respostas descrevendo que obtiveram tais informações por meio de jornais, revistas, televisão ou que os haviam estudado na escola. Porém, é interessante ressaltar que as manifestações dos alunos em relação ao que sabiam sobre o assunto “Transgênicos” revelam que a contribuição da escola na aquisição desse conhecimento pouco se difere da que acontece por meio de jornais, revistas, rádio e televisão, já que nas escolas estudadas tal tema não é muito comentado.

Portanto, os transgênicos se constituem em um exemplo de tecnologia a qual o cidadão comum não está sendo capaz de julgar nem de se posicionar criticamente quanto ao assunto. (TAKAHASHI, MARTINS E QUADROS, 2008).

Este fato interfere diretamente na preocupação em apresentar uma química conectada com o progresso da ciência e na fronteira com outras áreas do conhecimento parece extremamente oportuna e importante para a formação do aluno, para sua inserção social e para fomentar sua capacidade crítica. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) falam em fortalecer conceitos, romper consensos, construir saberes, entre muitos outros. Também citam a necessidade de uma formação mais sólida, que auxilie o indivíduo a inserir-se em seu mundo de forma mais autônoma e mais crítica, na formação de um cidadão que visualize diferentes possibilidades de solução para um determinado problema e que seja capaz de, com o conhecimento construído na escola, optar pela melhor solução. (BRASIL, 1999).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta revisão de estudos sobre os alimentos no ensino de química, defendemos que esse tema se constitui numa boa maneira de tornar as aulas de química contextualizadas e mais próximas da realidade dos estudantes já que, o próprio tema, permite essa aproximação.

Acreditamos que os pontos abordados no texto podem contribuir significativamente para que os alunos participem das aulas de maneira interativa o que colabora para uma aprendizagem significativa, visto que os estudantes irão construir o conhecimento a partir de assuntos familiares a sua vida cotidiana.

Os tópicos citados (educação alimentar, rotulagem de alimentos e transgênicos) são apenas alguns exemplos das formas pelas quais o tema gerador “Alimentos” pode ser inserido em sala de aula. Assim como esses assuntos foram abordados em algumas atividades específicas, o professor pode adaptá-las a sua realidade escolar e aplicá-las de forma que promovam a participação dos alunos, colaborem para uma visão não distorcida do ensino de química e para uma aprendizagem significativa.

Portanto, a introdução de temas integradores no ensino de ciências, especificamente, no ensino de química pode ser uma maneira de aproximar os conteúdos escolares da realidade dos alunos e, desta forma, permitir que eles percebam o significado e a validade daquilo que estudam, tornando os conteúdos menos distantes e menos assépticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução de Diretoria Colegiada nº 360: Aprova regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados.** Brasília, 23 de dezembro de 2003. Disponível em: < <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=9059&word>>. Acessado em 04 de Abril de 2010.

ARAGÃO, F. J. L. et al. Transgênico resistente a geminivirus. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, 19, p. 22-26, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Secretaria da Educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. Metodologia Científica. In: _____. **A pesquisa.** 6ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. p. 55-68.

CHASSOT, A.; VENQUIARUTO, L. D.; DALLAGO, R. M. Os rótulos e a unidade caloria. **Química Nova na Escola**, n 21. Maio/2005.

COSTA, E. Q.; RIBEIRO, V. M. B.; RIBEIRO, E. C. O. Programa de alimentação escolar: espaço de aprendizagem e produção de conhecimento. **Revista de Nutrição**. v. 14, n. 3, 2001.

CUNHA, E.; SOUSA, A. A.; MACHADO, N. M. V. A alimentação orgânica e as ações educativas na escola: diagnóstico para a educação em saúde e nutrição **Ciência & Saúde Coletiva**, v.15, n.1, p. 39-49, 2010.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 1994.

GAGLIANONE, C. P. et al. Educação nutricional no ensino público fundamental em São Paulo, Brasil: projeto redução dos riscos de adoecer e morrer na maturidade. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 3, p. 309-320. 2006.

GONZALEZ, F. G.; PALEARI, L. M. O Ensino da Digestão-Nutrição da Era das Refeições Rápidas e do Culto ao Corpo. **Ciência & Educação**. v.12, n. 1, p. 13-24, 2006.

LUZ, M.; OLIVEIRA, M. F. A. Identificando os nutrientes energéticos: uma abordagem baseada em ensino investigativo para alunos do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. vol. 8, n 2, 2008.

MUENCHEN, C.; AULER, D. Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: desafios a serem enfrentados na educação de jovens e adultos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 3, p. 421-434, 2007.

NEVES, A. P.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F. Interpretação de Rótulos de Alimentos no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. vol. 31, n. 1, Fevereiro. 2009.

PEDRANCINI, V. D. et al. Saber Científico e Conhecimento Espontâneo: Opiniões de Alunos do Ensino Médio sobre Transgênicos. **Ciência & Educação**, v. 14, n.1, p.135-146, 2008.

PINHEIRO, N.A.M; SILVEIRA, R.M.C.F; BAZZO, W.A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Injuí, 2000.

TAKAHASHI, J. A.; MARTINS, P. F. F.; QUADROS, A. L. Questões Tecnológicas Permeando o Ensino de Química: O Caso dos Transgênicos. **Química Nova na Escola**, n. 29. Agosto. 2008.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa em um ambiente multimídia. **Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación**. Monografía VIII, p. 551-561. 2007.

_____. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. **Ciências & Cognição**, v. 13: p.94-100. 2008.

**CONTRIBUIÇÕES DA SALA DE CIÊNCIAS – SESC RIO PARA A EDUCAÇÃO
NÃO FORMAL**

Ana Luiza Cerqueira das Neves

UFRRJ

neves.alc@gmail.com

Benjamin Carvalho Teixeira Pinto

UFRRJ

Benjamin@ufrj.br

Introdução

A educação, em seu sentido mais abrangente, não está condicionada ao espaço escolar. Pelo contrário, o processo educativo ocorre, até mesmo inconscientemente, nos mais diversos locais e circunstâncias (Menegazzi, 2003). Sendo assim, é importante valorizar, refletir e discutir sobre os diversos meios e espaços onde a educação pode ser promovida, não se atendo somente à escola.

Diante de todo esse progresso técnico-científico, é quase impossível a escola ser responsável por possibilitar a construção de todo o conhecimento (Cazelli, 2000). O ensino de Ciências no intuito de atender os objetivos propostos de aproximar ciência e tecnologia da população vem contribuindo para uma mudança na sociedade, pela democratização do conhecimento científico e formação para a cidadania. Numa era em que a distância entre o conhecimento acumulado pela humanidade e o trabalhado na escola é cada vez maior, a insatisfação com essa situação leva algumas instituições educativas a procurar formas alternativas de ampliar o horizonte de conhecimentos (Menegazzi, 2003).

O ensino de Ciências deve privilegiar espaços de aprendizagem que possibilitem ao aluno a ressignificação de saberes adquiridos no contexto da experiência de cada um deles. Neste contexto, os espaços não-formais oportunizam aos alunos a possibilidade de maior interação, promove o ver, o tocar e aprender numa relação homem-natureza. Assim, entende-

se que os espaços não formais de educação oferecem subsídios para o professor no ensino de ciências, emergindo como desafio para tornar o ensino mais prazeroso e ampliando o interesse dos alunos (Gaspar, 1993).

Os centros de Ciências contribuem com o ensino formal de Ciências, deslocando o aluno da posição de um mero espectador dos acontecimentos que rodeiam a ciência e possibilitando que o mesmo descubra, por mérito próprio, as condições necessárias para o fazer científico. Neste trabalho buscamos mostrar a importância dos centros de Ciência para a alfabetização e formação científica dos visitantes, de forma a reduzir a distância entre o conhecimento científico e o público, já que em espaços não formais a ciência é exposta de maneira clara e contextualizada ao cotidiano. Dentre os inúmeros centros e museus de Ciência localizados no município do Rio de Janeiro, destaca-se a sala de Ciências.

O espaço não formal sala de Ciências é integrado ao Projeto SESCiência desenvolvido pelo SESC – Serviço Social do Comércio e se localiza na Unidade Madureira - RJ. Com o objetivo de divulgar a ciência, introduzindo-a no cotidiano e na vida dos visitantes, a sala oferece atividades que permitem a reflexão sobre os mais diversos assuntos que cercam o homem. Além de experimentos, que instigam e encantam os visitantes, vídeos e oficinas, o espaço apresenta a Mulher Pássaro, o mito que conta histórias sobre questões que permeiam a ciência e a sociedade provocando o imaginário dos visitantes e levantando questionamentos essenciais para a construção do conhecimento.

Os espaços não-formais, mediante a sua estrutura física, fornecem recursos didáticos diferentes daqueles encontrados na escola e, dessa forma, facilitam o aprendizado. Pois, de uma maneira geral, são atrativos e fornecem subsídios que despertam a curiosidade dos alunos propiciando a uma predisposição do aluno em aprender.

Justificativa

O presente trabalho se justifica pela importância de se verificar a contribuição de espaços não-formais de educação, neste caso a Sala de Ciências, ao ensino formal de Ciências e Biologia.

Objetivo Geral

Descrever e avaliar a experiência e as contribuições da Sala de Ciências, como espaço não formal de Educação, no contexto do ensino de ciências.

Objetivos Específicos

- Caracterizar o perfil dos alunos que frequentam a sala espontaneamente.
- Analisar as contribuições da sala de Ciências para o rendimento escolar de alunos da rede pública e privada que frequentam o espaço espontaneamente.

Metodologia e Discussão

1. Objeto de Estudo – sala de Ciências ¹

A sala de Ciências do Rio de Janeiro foi criada em 1999, e se localiza no SESC – Unidade Madureira, única unidade do Rio a possuir um centro de Ciência permanente em suas instalações. A sala se constitui como um espaço dinâmico para a difusão das Ciências junto à Regional Administrativa e Pedagógica da Região Metropolitana III, que compreende mais de 100 escolas na Zona Norte do município.

A sala de Ciências recebe em média 70 visitantes por dia. Esse número aumenta quando grupos de escolas da região agendam visitas. Os frequentadores da Sala possuem suas residências nos mais diferentes bairros do Rio de Janeiro e da Baixada Fluminense. Os visitantes apresentam idades e escolaridades diferentes.

Inicialmente, a proposta da sala de Ciências se consistia em uma mostra permanente de Ciência, onde o conhecimento científico era apresentado como parte do cotidiano. A exposição de experimentos, principalmente da área de Física, permitia a observação, o contato e a exploração dos fenômenos, despertando a curiosidade e desmitificando as questões científicas. Para assegurar a construção segura dos conhecimentos aos seus visitantes, a sala de Ciências contava com monitores das áreas de Biologia, Química, Física e Matemática.

Em março de 2002 a sala foi reinaugurada com um novo conceito, ainda permitindo a observação de fenômenos científicos através de experimentos, mas com uma complexidade muito maior que transcende a visualização de objetos, e torna todo o espaço físico parte da ciência. A sala de ciências do SESC Rio tornou-se, então, um espaço de reflexão sobre as conquistas e pensamentos da Ciência. Um lugar de transformação de velhas perguntas em novas, vivenciando assim o fazer científico.

¹ Informações retiradas do documento original da proposta de revitalização da sala de Ciências fornecido pelo autor da proposta Ricardo Kubrusly.

Nesse contexto surge a Mulher Pássaro, um objeto falante que conta histórias-lendas-mitos sobre questões nas quais as Ciências se debruçam. Alguns dos temas científicos "narrados" pela Mulher-Pássaro, o mito que fala, são: 1) a criação do cosmos e a Teoria do Big Bang; 2) a evolução da história do universo; 3) a invenção do tempo e ele como regulador social que é inventado pelo homem para justificar a periodicidade da natureza; 4) o movimento ou ilusão de movimento - duas versões contraditórias; 5) a criação da vida na terra - Biologia, Química e Física; 6) a evolução e reprodução humana; 7) as mecânicas de Aristóteles, de Newton e de Einstein.

O objetivo da nova sala de Ciências é promover um debate sobre as Ciências modernas, provocar discussões e reflexões. A sala tornou-se um ambiente científico, que se destina a estimular as pessoas que a visitam para além de descrições das maravilhas do progresso científico. Além disso, neste espaço os visitantes são estimulados a fazer reflexões sobre esse fazer científico, conhecer as verdades transitórias da Ciência e sua ética. Outro aspecto é que no espaço da sala de Ciências o visitante é estimulado a uma percepção de como a Ciência evolui, substituindo crenças velhas por novas, e onde o entendimento se adapta a cada época. A proposta conceitual foi elaborada pelo matemático e poeta Ricardo Kubrusly, professor do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza e do Programa História das Ciências, Técnicas e Epistemologia da UFRJ.

2. Visitantes

Com o intuito de analisar o perfil dos visitantes, os quais são bastante diversificados, durante o mês de outubro de 2011 foi aplicado um questionário com o objetivo de avaliar quantitativamente e qualitativamente o perfil dos diferentes grupos que frequentam a sala de Ciências, bem como investigar as contribuições da sala para os visitantes, como espaço não-formal de educação, no que se refere à divulgação científica e construção de saberes.

O questionário foi aplicado apenas para as crianças e jovens em idade escolar, que é o público predominante da sala de Ciências. Esse questionário não foi aplicado para os pais e responsáveis (aqueles que acompanharam os visitantes), pois consideramos que não são pertinentes ao objetivo da pesquisa. O público em questão é, e grande parte, formado por alunos que frequentam a sala de Ciências assiduamente, isso ocorre principalmente por estudarem nas proximidades do SESC - Madureira. Essa característica dos visitantes espontâneos facilitou o estudo sobre a influência desse espaço não-formal no rendimento

escolar dos alunos, principalmente nas disciplinas de Ciências, mesmo que suas visitas não estivessem apoiadas por uma proposta pedagógica prévia. Este questionário incluiu aspectos, tais como: o período, o motivo e as contribuições da visita.

O público espontâneo da Sala de Ciências é, em sua maioria, um público assíduo que utiliza a Sala não apenas para adquirir conhecimentos científicos, mas como espaço de reflexão e socialização. Duzentos e setenta e cinco estudantes responderam o questionário, e os seguintes parâmetros formaram o perfil desses visitantes (Tabela 1).

Tabela 1. Perfil dos Visitantes Espontâneos

Parâmetro	Resposta Predominante	N (275)	Percentual (%)
Cidade onde mora	Rio de Janeiro	189	68,7
Região onde mora	Zona Norte	201	73,0
Período Escolar	Ensino Médio	139	50,5
Instituição de Ensino	Privada	227	82,5
Gênero	Masculino	158	57,4

Os resultados mostram certa “hegemonia” dos estudantes da rede privada sobre os da rede pública de ensino no que se refere à visitação espontânea à Sala. Essa diferença está mais ligada às questões socioculturais, pois a experimentação e as atividades extraescolares já fazem parte do cotidiano escolar desses estudantes, do que à proximidade das instituições privadas com o SESC – Madureira, já que, traçando um raio de aproximadamente dois quilômetros no entorno do SESC, o número de escolas particulares é apenas três unidades maior que o de escolas da rede pública.

Quanto à assiduidade desses estudantes, cento e treze alunos (41,1%) disseram que frequentam de 6 a 10 vezes por mês (Tabela 2). Esta alta frequência pode estar relacionada à intimamente ligada ao espaço, descrito quase unanimemente como “agradável, bom para

estudar e socializar com os amigos”. Essa frequência, aliada ao tempo de permanência dos estudantes na sala (Tabela 2), que se mostrou satisfatório, permite que os alunos participem de várias atividades diferentes oferecidas pela sala durante o mês, aumentando a quantidade e a significância dos conhecimentos adquiridos.

Tabela 2. Período das visitas

Quantas vezes por mês costuma visitar a Sala?	N (275)	Percentual (%)
Raramente	43	15,6
De 1 a 5 vezes	87	35,5
De 6 a 10 vezes	113	41,1
Mais de 10 vezes	35	12,7

Quanto tempo costuma permanecer na Sala?	N (275)	Percentual (%)
Menos de 1 hora	51	18,5
De 1 a 2 horas	87	31,6
Mais de 2 horas	137	49,8

Apesar da sala de Ciências, ser de fato, um ambiente agradável, climatizado, totalmente favorável à reflexão, já que seu próprio espaço físico transborda ciência, perguntas e curiosidades são também outros aspectos que motivam os alunos a frequentá-la. Dentre esses motivos, destaca-se além da possibilidade de encontrar amigos, o interesse por filmes e

documentários semanalmente transmitidos, e os debates decorrentes das histórias da Mulher Pássaro, que quase sempre causam divergência de opiniões e interpretações.

Ao observar as respostas obtidas na questão aberta do questionário I (anexo), “Por que gosta de frequentar a Sala?”, algumas chamaram atenção:

“Porque é um ambiente agradável, aonde venho com os meus colegas de turma para estudar, jogar, ver filmes, documentários e outros.”

(Estudante do 1º Ano do Ensino Médio da Rede Privada)

“Porque oferece um ambiente agradável e diversos modos de aprendizagem, como as histórias da mulher pássaro.”

(Estudante do 1º Ano do Ensino Médio da Rede Privada)

“Espaço agradável com experimentos e com livros e documentários interessantes.”

(Estudante do 2º Ano do Ensino Médio da Rede Privada)

Esses depoimentos se repetem ao longo dos questionários, com suas variações, e constata a motivação dos estudantes em aprender e participar das atividades desenvolvidas pela sala. Mas como os conhecimentos construídos na sala durante as visitas refletem no rendimento escolar do aluno, em relação, principalmente, ao currículo de Ciências?

Para responder esta pergunta, é necessário mais uma vez salientar que o público em questão é assíduo (frequentam a sala entre 6 a 10 vezes durante o mês), portanto não teremos a influência de uma única visita à sala sobre o rendimento escolar, mas do conjunto de visitas realizadas ao longo do tempo.

Quanto à pergunta, as visitas na sala contribuíram para o seu rendimento escolar: a maioria dos alunos (74,1%) respondeu que sim (Tabela 3).

Tabela 3. Contribuições das Visitas

As visitas à Sala	N (275)	Percentual (%)
contribuem para o seu rendimento escolar?		

Sim	204	74,1
Não	71	25,9

Os resultados obtidos pela pergunta seguinte (Em caso positivo, o rendimento melhorou somente nas matérias de Ciências ou em outros aspectos?) também foram relevantes, pois além de expressarem um número significativo de alunos com melhora nas disciplinas de Ciências (82% do total que respondeu “Sim” na questão anterior) revelaram que aspectos como raciocínio lógico, interpretação e senso crítico também melhoraram entre os alunos pesquisados.

Alguns alunos citam ter melhorado suas notas, principalmente nas disciplinas Ciências, Filosofia e Redação, pois antes das provas visitam a Sala não só para estudar através de livros e enciclopédias que a mesma oferece, mas para observar fenômenos na prática e debater com os amigos e monitores.

Considerações Finais

Os experimentos presentes na sala de Ciências, bem como as histórias da Mulher Pássaro possuem conteúdos curriculares de ciências correspondentes. Isso é de grande importância, pois dessa forma há uma contextualização da realidade do espaço com o ensino formal de Ciências.

O perfil dos alunos que frequentam a sala espontaneamente e sua frequência indicam que a mesma oferece subsídios de forma atrativa, possibilitando ao aluno uma aprendizagem diferente, de maneira lúdica e real, compensando de alguma forma a falta de laboratórios de Ciências nas escolas.

A sala desempenha um importante papel para divulgação científica sem cair no reducionismo e banalização dos conteúdos científicos e tecnológicos, propiciando uma aprendizagem que capacita os estudantes que a visitam espontaneamente a discursarem livremente sobre ciências, com o mínimo de noção sobre os processos e implicações da ciência no cotidiano.

Referências Bibliográficas

CAZELLI, S. **Divulgação científica em espaços não-formais**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE DE ZOOLOGICOS DO BRASIL, 24, 2000, Belo Horizonte. *Anais*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de zoológicos, 2000. p.10.

GASPAR, A. **Museus e centros de ciências - Conceituações e propostas de um referencial**

teórico. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

MENEGAZZI, C. **O professor e o ensino de ciências no jardim zoológico**. Dissertação de Mestrado em Educação – UFMG, Belo Horizonte, 2003.

**EM BUSCA DE UMA *PRÁXIS* EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA:
CONTRIBUIÇÕES DE ALGUNS PESQUISADORES DO BRASIL**

Bárbara de Castro Dias,

IFRJ,

barbara.dcd@gmail.com

Alexandre Maia do Bomfim,

IFRJ,

alexma@uol.com.br

O CONTEXTO DA PESQUISA

Antes da introdução, relacionada a pesquisa acadêmica propriamente dita, faz-se necessário uma breve caracterização do contexto de desenvolvimento desta proposta de pesquisa acadêmica, que será desenvolvida como projeto de mestrado do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ).

Com esta pesquisa pretendemos propor uma retomada da própria trajetória da educação ambiental no Brasil, em direção aos seus conflitos, campos de disputa e divergências, baseada em leituras e releituras de suas práticas e teorias. A forma de fazê-lo será a partir de um levantamento bibliográfico dentro da perspectiva da educação ambiental crítica, realizando um contraponto com a educação ambiental conservadora. Contaremos também com entrevistas não diretas com alguns dos pesquisadores desta vertente crítica, da educação ambiental no Brasil para uma construção mais sólida de uma *práxis* dentro desta vertente.

INTRODUÇÃO

O conhecimento dirige a prática; no entanto, a prática
aumenta o conhecimento (Thomas Fuller)

Guimarães (2007) classifica em duas as vertentes dentro da educação ambiental, a educação ambiental tradicional (por vezes chamada também de conservadora), que segundo o mesmo autor defini-se por ser a corrente hegemônica, possuir uma visão mecanicista e utilitarista da ciência, simplifica os fenômenos complexos da realidade, além de não poder ou não querer revelar as relações de poder que estruturam a sociedade atual (luta de classes, relações de gênero, identidade, minorias étnicas e culturais, relação norte-sul).

Na concepção de Guimarães (2007), esta educação ambiental tradicional, não tem potencial de alavancar as mudanças necessárias para a superação da atual crise socioambiental. Ele define então a educação ambiental crítica como contra-hegemônica e interdisciplinar, que se apropria da teoria da complexidade para análise da crise socioambiental, além de desvelar as relações de dominação que constituem a atual sociedade. Sendo esta então, uma proposta que pode e deve fazer um contraponto em relação ao que vem sendo realizado como o que identificamos como sendo a educação ambiental conservadora.

Desta forma, a educação ambiental crítica traz dentro de sua *práxis* uma perspectiva de transformação social, pois em sua análise expõe as causas e não apenas as consequências dos atuais problemas socioambientais. Essa perspectiva crítica não se vale de análises reducionistas, descortina tendências ideológicas do sistema dominante, visa uma crítica ao próprio sistema e não apenas aos seus efeitos como, por exemplo, a degradação socioambiental.

Segundo Guimarães (2007) a proposta de uma educação ambiental crítica, está há pelo menos 20 anos estruturando sua teoria e prática, com o objetivo de questionar a educação ambiental conservadora, pouco emancipatória e que vem sendo realizada nas escolas. Em geral a educação ambiental conservadora é a hegemônica, possui uma visão mecanicista da ciência, simplifica e reduz a complexidade dos problemas socioambientais e é pautada em ações comportamentalista, individualizantes e mitigadoras.

De acordo com Loureiro *et al* (2009) a educação ambiental atualmente, passa por um momento em que se evidenciam convergências e divergências entre vertentes mais conservadoras e as mais críticas. Segundo os mesmos autores, esse pode ser um momento propício para um amadurecimento teórico, metodológico e prático desta temática ambiental.

A proposta crítica possui como proposta evidenciar “as relações de poder e dominação que engendram as sociedades contemporâneas, para que, na compreensão/ação política do processo de constituição da realidade socioambiental, se estabeleça o fazer pedagógico que se pretende com a educação ambiental” (GUIMARÃES, 2000, p.82).

Um movimento de construção deste fazer pedagógico dentro da proposta crítica, foi iniciado por Dias e Bomfim (2011) a partir de uma relação entre teoria e a prática, a práxis, que Freire (1996) define como “a teoria do fazer”, sendo esta a ação-reflexão e reflexão-ação simultâneas. De acordo com Bomfim (2008) a *práxis* é “aquilo que incessantemente pretende fazer a relação teoria e prática, que não somente aceita este movimento, como o estimula e que busca o novo” (BOMFIM, 2008, p.5).

Em busca de uma “teoria do fazer” da educação ambiental crítica, visamos aprofundar o campo de discussão com a contribuição das ciências sociais, a partir da teoria crítica marxista, buscando a re-construção dos discursos relacionados à questão ambiental. Segundo Mészáros (2011), o sistema do capital utiliza a questão ecológica como condição de controle social, para nós, esse controle social é evidente nas ações conservadoras de educação ambiental, desenvolvidas nas escolas.

O nosso objetivo com esta pesquisa acadêmica é a evidenciar quais elementos que compõe a *práxis* na educação ambiental, que se propõe crítica. Nossa hipótese de trabalho é que, teoria e prática, dentro desta proposta, são ainda pouco conhecidas e por esse motivo a educação ambiental crítica é pouco desenvolvida ou mesmo pouco. Além da busca da *práxis*, temos como objetivo maior, proporcionar reflexões sobre como vem se constituindo este campo da educação ambiental crítica no ensino de ciências no Brasil.

OBJETIVOS GERAIS

Construir a partir de pesquisa bibliográfica e através de entrevistas aos principais pesquisadores da educação ambiental crítica no Brasil, uma base teórica e prática, desta vertente em educação ambiental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Construir uma base teórico-prática relacionada à educação ambiental crítica;
- Escrever um livro com uma síntese das principais pistas de ação-reflexão a proposta de trabalho em uma educação ambiental crítica;
- Apresentar esse livro a professores da educação básica.

REFERENCIAL TEÓRICO

A educação ambiental crítica é tipicamente brasileira, surge da educação popular de Paulo Freire e da pedagogia crítica, que tem seu ponto de partida na teoria crítica marxista e neomarxista de interpretação da realidade social. Associa também discussões trazidas pela ecologia política que insere a dimensão social nas questões ambientais, passando essas a serem trabalhadas como questões socioambientais.

Desta forma, o referencial teórico que nos dará sustentação, em relação às relações destrutivas que impõe o sistema do capital sobre o ambiente é o pensamento marxista. Apoiaremos-nos em autores que vem trabalhando a crítica marxista ao sistema do capital. Segundo Mészáros “o problema da ecologia é real já há algum tempo, ainda que evidentemente, por razões inerentes à necessidade do crescimento capitalista, poucos tenham dado alguma atenção a ele” (2011, p. 988). Desta forma, pretendemos evidenciar que o “*modus operandi*” do sistema do capital, está diretamente relacionado aos pretéritos e atuais problemas socioambientais.

Além da crítica marxista, utilizaremos como suporte a nossa reflexão, autores que relacionam à crítica marxista a exploração da natureza ao aviltamento dos trabalhadores, como resultado de uma lógica predatória, das grandes indústrias e da agricultura capitalista. Propõe Lowy (2005), que inclusive essa relação direta entre a exploração dos proletários e da natureza possa gerar uma articulação positiva entre a luta de classe e a luta em defesa do ambiente. Para esse autor é impossível imaginar uma educação ambiental crítica que não tenha incorporado em seu discurso a crítica marxista da economia e da destruição ambiental, levada pela acumulação de capital.

Dentro desta perspectiva, Chesnais e Serfati (2003) também defendem um posicionamento anti-capitalista para a educação ambiental “é impossível dissociar as destruições ambientais e ecológicas das agressões desfechadas contra as condições de vida dos proletários urbanos e rurais e de suas famílias” (p, 43).

Como fundamentação teórica, dentro do âmbito da educação ambiental crítica, nossa discussão dentro da dimensão da educação, norteados pela crítica marxista e pela crítica marxista relacionada a exploração da natureza, pretendemos evidenciar que a tendência crítica, transformadora e emancipatória de educação ambiental, de acordo com Lima (2003) e

Loureiro (2004), é caracterizada como possuidora de atitude reflexiva diante dos desafios que nos impõe o sistema do capital.

Lima (2011) ao pesquisar a educação ambiental no Brasil, a partir de sua formação, identidades e desafios evidencia que uma das “características centrais da educação ambiental no Brasil está na significativa relação que entrelaça os problemas ambientais e sociais” (p. 35), ambos tem sua origem no modelo de sociedade e desenvolvimento adotado.

METODOLOGIA

A pesquisa visa à reconstrução dos elementos que compõe o campo teórico-prático da educação ambiental crítica, será baseada em coleta de dados indireta, a partir de pesquisa bibliográfica e documentação direta, a partir de entrevistas (LAKATOS; MARCONI, 1992).

A pesquisa bibliográfica será referenciada na teoria crítico marxista e na proposta da educação ambiental crítica.

A documentação direta será realizada através de entrevistas a alguns pesquisadores da educação ambiental crítica no Brasil. Inicialmente serão selecionados três pesquisadores, cujo critério, é a relevância na produção teórica dentro deste campo crítico da educação ambiental: Philippe Pomier Layrargues, Carlos Frederico Bernardo Loureiro e Mauro Guimarães.

Através do método bola de neve (SILVANO, 2001), cada um desses três pesquisadores pré-selecionados indicará outros pesquisadores relevantes, para a construção teórica e prática da *práxis* em a educação ambiental crítica. Os próximos entrevistados repetirão o mesmo procedimento, e assim pretendemos entrevistar uma média de 15 pesquisadores na área. O contato solicitando a concessão das entrevistas será estabelecido previamente por e-mail.

As entrevistas seguirão um tema pré-definido sobre *práxis* em educação ambiental crítica, norteado por uma pergunta chave “quais os elementos da *práxis* de uma EA que se propõe crítica?”. Visando combinar essa pergunta inicialmente aberta com outras perguntas (em anexo) a entrevista seguirá um padrão semi-estruturado (BONI; QUARESMA, 2005), para que o entrevistado tenha a possibilidade de discorrer com mais detalhes sobre o tema proposto. As entrevistas serão gravadas em áudio, visando um registro, mediante autorização dos participantes. Após a entrevista será realizada a transcrição da entrevista.

O procedimento de análise das entrevistas será realizado através da Análise de Conteúdo, que segundo definição de Bardin, (2009) consta de um:

“conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens” (p. 44).

Pretendemos com a utilização deste método, compor uma análise das entrevistas que tenha um rigor, proporcionando uma leitura científica sem, no entanto, deixar de evidenciar os principais elementos apontados pelos pesquisadores que são essenciais na *práxis* de uma educação ambiental que se propõe crítica. Pretendemos “por em evidência a respiração de uma entrevista não diretiva” (Bardin, 2009, p.3), através de um conjunto de técnicas de análises dessas comunicações, que irão partir de uma pré-análise, passando por uma exploração do material, tratamento dos resultados, inferência e interpretação final.

Após essa análise das entrevistas pautadas no método da Análise de Conteúdo, pretendemos a partir das inferências reunir os principais elementos apontados pelos pesquisadores da educação ambiental crítica, e elaborar um livro com uma síntese das principais pistas de ação-reflexão a proposta de trabalho em uma EA-Crítica.

Este livro será apresentado aos professores da educação básica, de maneira impressa e/ou através de versões em arquivo digital (PDF). Ressaltamos a importância da apresentação nos dois formatos, a primeira pela materialidade e uso direto para quem não tem acesso a internet, a segunda pela natureza de fácil distribuição em rede, ampliando o alcance aqueles que usam a internet.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L.. **Análise de Conteúdo**. Edições 70, Portugal, 2009, 281 p.
- BOMFIM, A. M. **Trabalho, Meio Ambiente e Educação: apontamentos à Educação Ambiental a partir da Filosofia da Práxis**. In: XIV ENDIPE, 2008, Porto Alegre. XIV ENDIPE. Porto Alegre : EDIPUCRS, 2008. p. 1-14.
- BONI, V.; QUARESMA, S.J. **Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais**. Revista em Tese Vol. 2, nº 1, janeiro-julho/2005 p. 68-80 disponível em: <http://www.emtese.ufsc.br/3_art5.pdf> acessado em Outubro de 2011.
- CHESNAIS, F.; SERFATI, C. **“Ecologia” e condições físicas de reprodução social: alguns fios condutores marxistas**. Crítica Marxista. nº 16. São Paulo: Editora Boitempo, 2003.

DIAS, B.C.; BOMFIM, A.M. A **“TEORIA DO FAZER” EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA: uma reflexão construída em contraposição à Educação Ambiental Conservadora**. VIII Enpec. Anais. Campinas: Abrapec, 2011 (no prelo).

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo. Ed.Paz e Terra (coleção leitura), 1996.

GUIMARÃES, M. **Educação ambiental: no consenso um debate?** Campinas, Papirus, 2000.

_____. **A formação de educadores ambientais**. Campinas, SP: Papirus (Coleção Papirus Educação) 2007, 171 p.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A.M. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1992

LIMA, G. F. C. . **O Discurso da Sustentabilidade e suas Implicações para a Educação. Ambiente e Sociedade** (Campinas), Campinas - SP, v. VI, n. 2, p. 99-119 2003.

_____. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL: Formação, identidades e desafios**. Campinas, São Paulo: Papirus Editora, 2011. v. 700. 249 p.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004. 152 p.

LOUREIRO, C. F. B. ; Novicki, V. ; TREIN, E. ; Tozoni Reis . **Contribuições da teoria marxista para a educação ambiental crítica**. Cadernos do CEDES (UNICAMP), v. 29, p. 81-97, 2009.

LÖWY, M. **Ecologia e Socialismo**. São Paulo: Cortez, 2005.

MÉSZÁROS, I. **Para além do capital: rumo a uma teoria da transição**. Tradução Paulo Cezar Castanheira, Sérgio Lessa. 1ª Ed. Revista São Paulo: Boitempo, 2011.

SILVANO, R.A.M. **Etnoecologia e história natural de peixes no atlântico (Ilha dos Búzios, Brasil) e pacífico (Moreton Bay, Austrália)**. Tese (doutorado) -Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.190p.

ANEXO 1 – Pergunta chave da entrevista “quais os elementos da *práxis* de uma EA que se propõe crítica?”

Subperguntas:

- 1) Em relação a educação ambiental conservadora, o que uma educação ambiental que se propõe crítica, pode contribuir com as reflexões socioambientais?
- 2) Quais seriam os principais elementos para a construção de uma *práxis* (teoria e prática) em educação ambiental crítica?
- 3) Você poderia apontar algumas práticas que podem desenvolvidas dentro da perspectiva de uma educação ambiental crítica?
- 4) Conte-nos sobre algumas experiências reais dentro do âmbito da perspectiva crítica da educação ambiental, que você realizou/encontrou em seu trabalho.
- 5) Considerações finais, para o pesquisador fechar sua entrevista da maneira que achar mais adequada.
- 6) Aponte outro pesquisador para ser entrevistado, visando a construção de um campo teórico e prático dentro da educação ambiental crítica.

LEVANTAMENTO DE CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Bianca Zandomingo Carvalho Ramos

Licencianda em Ciência Biológicas na UFRRJ

INTRODUÇÃO

Durante muito tempo o ensino de Ciências esteve dominado pelo modelo tradicionalista e conseqüentemente, a formação inicial dos professores era centrada na preparação de profissionais capazes de transmitir conhecimentos já elaborados - e dava profunda ênfase nos conteúdos específicos de sua área de conhecimento, consagrando a separação entre teoria e prática (Domingues, 1998).

A partir das experiências que vivi durante meu Estágio Supervisionado de Licenciatura e durante o ano que fui bolsista do PIBID, meu interesse pela área de Educação aumentou muito, culminando no meu momento atual, como monitora da Disciplina de Didática de Ciências e Biologia e com a elaboração deste trabalho, sobre a formação inicial de professores, que é um assunto que muito me chama a atenção.

Diversas pesquisas vêm sendo desenvolvidas para apontar as necessidades formativas dos professores de Ciências, e o levantamento de concepções de graduandos de cursos de licenciatura sobre a formação de professores se caracteriza como uma ferramenta importante para discussões sobre o currículo e as necessidades formativas dos novos professores. Autores, como Gil-Pérez *et al.* (1991), indicam o que nós, professores de Ciências, deveríamos conhecer, num sentido mais amplo de 'saber' e 'saber fazer', que na maioria das vezes não são citadas nas respostas dos Licenciandos. Tal fato, nos mostra a defasagem na formação de professores principalmente nas Disciplinas da área de Pedagógica, que só será vencida através da reflexão sobre a forma atual de ensino, o que talvez esse trabalho tenha proporcionado a estes graduandos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa tem caráter qualitativo e foi baseada nas concepções de graduandos dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Licenciatura em Ciências Agrícolas e Licenciatura em Química de uma turma de Prática de Ensino em Ciências da

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, em Seropédica. A escolha dessa turma se deu por abranger alunos de três diferentes cursos que atuarão como professores de Ciências na Educação Básica. O levantamento das concepções se deu a partir de um questionário previamente elaborado que foi respondido pelos graduandos ao final de uma aula da disciplina Prática de Ensino em Ciências.

O questionário se compunha em duas partes: “*Identificação*” e “*Perguntas*”. Como identificação, os questionários pediam apenas o sexo do aluno, idade, curso e período atual. A parte “*Perguntas*” foi composta de duas perguntas sobre a suficiência da formação dos alunos para a futura atuação deles e sobre quais as características e conhecimentos um bom professor de Ciências deve ter na opinião deles. São elas: “*Você considera a sua formação suficiente e adequada para atuar como professor(a) de Ciências? Explique*” e “*Quais as características e conhecimentos você acha que um bom professor de Ciências deve ter?*”. Ao longo do trabalho as repostas serão transcritas da forma como foram escritas, incluindo os possíveis e eventuais equívocos de linguagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A turma de Prática de Ensino em Ciências é composta de cerca de 25 graduandos, dos quais 19 estavam presentes na citada aula, na qual o questionário foi aplicado. Todos os graduandos presentes responderam ao questionário voluntariamente.

Os dados obtidos na identificação nos mostraram que o grupo participante da pesquisa é formado de 8 integrantes do sexo masculino e 11 integrantes do sexo feminino. A idade varia de 21 a 49 anos, sendo que dos 19 graduandos, 10 possuem entre 21 e 24 anos. Dos 4 restantes, dois possuem 27 anos, um possui 28 anos e um possui 49 anos.

Ainda traçando o perfil do grupo participante da pesquisa, 14 dos graduandos cursam Licenciatura em Ciências Biológicas, 4 cursam Licenciatura em Ciências Agrícolas e 1 cursa Licenciatura em Química. Todos os participantes encontram-se no final da Graduação, estando a maioria dos graduandos em Licenciatura em Ciências Biológicas no 8º período de curso e os de Licenciatura em Ciências Agrícolas no 10º período, com exceção de uma graduanda de Licenciatura em Ciências Biológicas que está no 7º período e do graduando em Licenciatura em Química, que se encontra no 5º período.

A primeira pergunta, *“Você considera a sua formação suficiente e adequada para atuar como professor(a) de Ciências? Explique.”* teve como objetivo levantar as opiniões acerca da formação oferecida pelo currículo em que estamos inseridos e se os graduandos consideram a formação sob a qual são submetidos adequadas. À essa questão, 10 graduandos responderam que sim, que consideram sua formação suficiente e adequada para sua atuação como professor de Ciências. Nestes, estão incluídos: o graduando em Licenciatura em Química, os 4 graduandos em Licenciatura em Ciências Agrícolas e 5 dos graduandos em Licenciatura em Ciências Biológicas. Os 9 graduandos em Licenciatura em Ciências Biológicas restantes responderam que não.

Entre os que responderam que sim, o graduando em Licenciatura em Química respondeu:

Aluno 1: “Sim. Mas a Ciência por ser contínua exige sempre a atualização de conceitos aprendidos ou da aprendizagem de novos conceitos.”

Essa resposta revela uma faceta conteudista do graduando, assim como as respostas dos alunos de Licenciatura em Ciências Agrícolas, nas quais destacaram considerar sua formação suficiente e adequada para sua atuação devido ao curso oferecer diversas disciplinas específicas. Estes mesmo alunos utilizaram repetidas vezes a palavra “conteúdos”, “matérias” e “disciplinas”, como nas respostas abaixo:

Aluno 2: “Sim. Pois no conteúdo que tem na grade do Curso me proporciona uma boa bagagem de Conteúdos na área de Ciências. No entanto creio que o conteúdo relacionado ao corpo humano fica defasado.”

Aluna 3: “Sim. A LICA (Licenciatura em Ciências Agrícolas) possui disciplinas essenciais para nos capacitar como professores. Ela oferece disciplinas que nos torna aptos para lecionar como Criptógamas I e II, Biologia Humana, Animais Peçonhentos, Prática de Ensino em Ciências, Introdução à Biologia, etc. Isso só ocorreu por que eu direcionei o meu curso para dar aula de Ciências, pois se trata de disciplinas optativas.”

Esta se mostra uma visão ultrapassada quando comparada com a literatura atual. Segundo Delizoicov *et al* (2009):

É consensual e inquestionável que o professor de ciências naturais, ou de alguma das ciências, precisa ter domínio de teorias científicas e de suas vinculações com as tecnologias, fica cada vez mais claro, para uma quantidade crescente de educadores, que essa característica é necessária, mas não suficiente, para um adequado desempenho docente.

As respostas dos graduandos em Licenciatura em Ciências Biológicas abordaram a criticidade da formação, como podemos ver na resposta abaixo:

Aluna 4: “Acredito que sim. Durante esses períodos tive uns poucos porém bons professores que me ajudaram a ter uma visão mais crítica sobre o ensino em geral...”

Essas respostas estão em conformidade com estudos de Gil-Pérez *et al.* (1991) onde chama a atenção para a necessidade de saber analisar criticamente o ‘ensino tradicional’. Essa mudança de postura perante ao ‘ensino tradicional’ não é considerada fácil para o autor por não se tratar de apenas uma tomada de consciência específica, mas de uma atenção contínua, até que se torne natural colocar a atividade docente à luz dos resultados da pesquisa .

As 9 respostas negativas partiram apenas de alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, onde levantaram algumas diferentes argumentações, como:

Aluna 9: “... o professor deve estar sempre em formação, buscando novos métodos e atualizações dos conteúdos...”

Nóvoa (2001) defende que manter-se atualizado sobre os novos métodos de ensino e desenvolver práticas pedagógicas mais eficientes são alguns dos principais desafios na profissão de educador.

Alguns graduandos citaram a distância entre os conteúdos estudados na Universidade e os conteúdos dados na Escola e o pouco contato entre essas duas Instituições:

Aluno 10: “Não, pois durante a minha graduação aprendi conteúdos que estão muito distante da realidade do aluno e não tive conteúdos referentes a grade curricular de ciências...”

Aluna 11: “Não, pois a falta de experiência em sala de aula e o não contato próximo com os alunos dificulta a capacidade de se sair bem no

ambiente escolar, já que não conheço as principais questões e dúvidas que se passam na cabeça dos alunos.”

Aluna 12: “...vemos muita teoria e não temos muita prática. Ao se deparar com uma sala de aula, vemos que é muito mais complicado.”

Aluna 13: “...Eu acho que muitos temas abordados na Educação Básica não é dado na Universidade.”

Assim como esses graduandos explicitaram em suas respostas, Nóvoa (2001) discute essa lacuna:

Embora tenha havido uma verdadeira revolução nesse campo nos últimos vinte anos, a formação ainda deixa muito a desejar. Existe uma certa incapacidade para colocar em prática concepções e modelos inovadores. As instituições ficam fechadas em si mesmas, ora por academicismo excessivo, ora por um empirismo tradicional. Ambos os desvios são criticáveis.

Um dos graduandos citou a necessidade formativa de saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva, assim como Gil-Pérez *et al.* (1991) quando enumera a necessidade formativa de saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva:

Aluno 14: “Acho que o caminho é o de elaborar aulas práticas, dinâmicas, atividades...”

À segunda questão do questionário, “*Quais as características e conhecimentos você acha que um bom professor de Ciências deve ter?*”, as respostas corroboraram a fala de Gil-Pérez *et al.* (1991), que em um de seus trabalhos, enumera 9 necessidades formativas do professor em Ciências:

Quando se solicita a um professor em formação ou em exercício que expresse sua opinião sobre “o que nós, professores de Ciências, deveríamos conhecer – em um sentido mais amplo de ‘saber’ e ‘saber fazer’ – para podermos desempenhar nossa tarefa e abordar de forma satisfatória os problemas que esta nos propõe”, as respostas são em geral, bastante pobres e não incluem muitos dos conhecimentos que a pesquisa destaca hoje como fundamentais.

De fato, se comparada à enumeração feita pelo autor, as respostas não incluíram muitos dos conhecimentos que hoje os pesquisadores destacam como importantes para a formação de professores. Essa lacuna na fala dos graduandos se mostra um fato preocupante,

já que a pesquisa foi realizada numa Instituição de Ensino Superior, onde os alunos estão em constante contato com todas essas discussões sobre formação.

Gil-Pérez *et al.* (1991) no seu trabalho, literatura adotada neste trabalho, enumerou as seguintes necessidades formativas:

- “1. A ruptura com visões simplistas sobre o ensino de Ciências”
- “2. Conhecer a matéria a ser ensinada”
- “3. Questionar as ideias docentes de ‘senso comum’ sobre o ensino e a aprendizagem das Ciências”
- “4. Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências”
- “5. Saber analisar criticamente o ‘ensino tradicional’”
- “6. Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva”
- “7. Saber dirigir o trabalho dos alunos”
- “8. Saber avaliar”
- “9. Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática”

A segunda necessidade formativa enumerada por Gil-Pérez *et al.* (1991) (“2. Conhecer a matéria a ser ensinada”) é citada pelo autor como um consenso absolutamente geral entre os professores e não foi diferente no presente levantamento:

Aluno 5: “Principalmente Didática, e todas as matérias ligadas as Ciências. Bioquímica, Fisiologia, Anatomia animal e vegetal, Criptógamas, Biologia Humana, e outras.”

Aluna 16: “...saber transmitir o conhecimento ao aluno de uma forma fácil.”

Aluno 1: “Em primeiro lugar o professor deve ter o total ou máximo de domínio daquele conteúdo referente à sua graduação. Este domínio do conteúdo deve possibilitar ao professor relacionar esse conteúdo com os de outras disciplinas. E por último deve ter a vontade de transmitir o conteúdo e despertar o interesse dos alunos.”

A última fala citada representa essa preocupação dos concluintes de cursos de Licenciatura: a de ter total domínio dos conteúdos estudados durante sua Graduação, o que implica em possuir múltiplos conhecimentos. O mesmo autor chama a atenção para este fato:

(...) algo tão aparentemente claro e homogêneo como ‘conhecer o conteúdo da disciplina’ implica conhecimentos profissionais muito diversos (...) que vão além do que habitualmente se contempla nos cursos universitários.

Além disso, as duas últimas falas utilizam a expressão “*transmitir o conteúdo*”, o que demonstra uma visão ultrapassada do processo ensino-aprendizagem. Segundo Meirieu (1998) a atividade de ensino consiste em organizar alunos, situações e materiais de modo a criar condições para que todos possam de fato aprender.

Outras características necessárias à um bom professor de Ciências foram citadas, como:

Aluno 2: “... ser crítico (abordar a Ciência interligando fatos que acontece no cotidiano); pesquisador (estimular nos alunos o gosto pela pesquisa)”

Aluna 3: “Precisa ter um senso crítico e fazer com que os alunos cheguem ao conceito por si só, instigar o aluno a querer investigar o tema que está sendo trabalhado”

Aluna 6: “Para ser um professor de Ciências é preciso gostar, ser habilidoso nas práticas...”

Aluna 4: “Um professor de Ciências deve sempre ter noção de sua ignorância, para que dessa forma possa estar aberto à novos conhecimentos. Acho que as qualidades para se tornar um bom profissional são comuns à várias profissões, mas se tratando de professor é muito importante estar atualizado, pois ele será responsável pela formação de várias outras pessoas.”

Aluna 7: “Ele deve ter criatividade, para promover atividades interessantes que atraiam a atenção e o interesse do aluno para a aula; deve ser simpático e atencioso; deve saber quais são os passos de uma pesquisa, para aplicar em sala de aula, deve ter o conhecimento do conteúdo a ser ensinado...”

Aluno 8: “Ser bem humorado, dinâmico e gostar do que faz. E é claro: conhecer a sua disciplina para ter um bom planejamento.”

Aluno 17: “...carismático, bom discurso, dinâmico...”

Aluno 14: “... saber conectar esse conteúdo com o cotidiano para tornar a aula interessante. Além de saber ouvir os alunos”

Aluna 18: “... criatividade...”

Aluna 19: “conhecimento adequado da teoria e das técnicas de ensino, além de conhecimento sobre os alunos que receberão as aulas”

Aluna 15: “... amor pela profissão...”

Aluna 12: “Dedicação, saber o conteúdo, ter paciência, gostar do que faz e ter dinâmica”

Essas últimas respostas citam bastante o lado afetivo, como carisma, paciência, gostar, amar o que faz, bom humor, todas essas características sabidamente importantes para uma relação harmoniosa com seus alunos.

Fora isso, algumas outras citações se encontram em conformidade com a literatura adotada, como: *“Um professor de Ciências deve sempre ter noção de sua ignorância, para que dessa forma possa estar aberto à novos conhecimentos”* em conformidade com a necessidade formativa de romper com visões simplistas sobre o ensino de Ciências, tomando ciência das nossas insuficiências. A citação *“Ele deve ter criatividade, para promover atividades interessantes que atraiam a atenção e o interesse do aluno para a aula”* se encaixa na análise do autor que enumera que saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva é uma necessidades formativa; e *“conhecimento adequado da teoria e das técnicas de ensino, além de conhecimento sobre os alunos que receberão as aulas”* corrobora a necessidade de adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências.

Acreditando na importância da reflexão sobre a ação para que se formem docentes que compreendam a si mesmos e ao mundo à sua volta, levando-os ao questionamento do saber e da experiência (Cerri e Lucca, 2003), trabalhos como esse levam os graduandos a pensar

sobre a sua formação e sobre as características de um bom professor, levando-os à ampliação da sua consciência sobre a própria prática.

E segundo Delizoicov (2002), as transformações das práticas docentes só se efetivarão se o professor ampliar sua consciência sobre a própria prática, o que pressupõe os conhecimentos teóricos e críticos sobre a realidade. E este desenvolvimento pode ocorrer ainda na graduação, momento de suma importância para reflexão sobre a prática de ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CERRI, Y. L. N. S. & LUCCA, D. **A Importância do Processo reflexivo na Formação Inicial de Professores de Ciências.** In: Anais do I EREBIO: Novo Milênio, Novas Práticas Educacionais? Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2003.

DELIZOICOV, D. e outros. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P; PERNANBUCO, M.M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** 3ª Ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DOMINGUES, J. L. **Anotações de Leitura dos Parâmetros Nacionais do Currículo de Ciências.** In: Os Currículos do Ensino Fundamental Para as Escolas Públicas Brasileiras. São Paulo: Autores Associados, 1998.

GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações.** Daniel Gil Perez, Ana Maria Pessoa de Carvalho. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

GIL-PÉREZ, D; CARVALHO, A. M. P.; **Formação de professores de ciências: tendências e inovações.** Coleção Questões da nossa época. Trad. Sandra Valenzuela. V.26. 7ª ed. – São Paulo: Cortez, 2003.

MEIRIEU, P. **Aprender... sim, mas como?** Porto Alegre: Artmed, 1998.

NÓVOA, A. Professor se forma na escola. **Revista Nova Escola**, São Paulo, n.142, maio 2001. Entrevista concedida a Paola Gentile.

DARWIN X LAMARCK NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

Bianca Ferreira da Silva

Universidade Federal Fluminense – UFF

biafersil@gmail.com

Maicon Azevedo

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ

maiconbio@gmail.com.br

No ensino de Evolução, tradicionalmente, a abordagem do tema é feita de uma maneira muito particular, diferente de outros tópicos, a vida do cientista e os métodos utilizados para conseguir os resultados ganham considerável relevância. Pretende-se que o ensino desse tópico tenha como efeito propiciar a compreensão dos alunos sobre o que é Ciência e o trabalho dos cientistas, junto com os objetivos diretamente relacionados com os conhecimentos das teorias evolutivas e suas implicações biológicas (BIZZO & MOLINA, 2004). Por outro lado, é frequente em vários livros didáticos de Biologia adotados no Brasil a abordagem do tema como concluído, desprovido de contextualização histórica para a compreensão, por parte dos alunos, de como os conceitos foram desenvolvidos ao longo do tempo.

Nesse contexto, a História da Ciência mostra através de episódios históricos que ocorreu um processo lento de desenvolvimento de conceitos até se chegar as concepções aceitas atualmente. O aluno pode perceber que suas dúvidas são perfeitamente cabíveis em relação a conceitos que levaram tanto tempo para serem estabelecidos e que foram difíceis de atingir (MARTINS, 1998). A utilização da História da Ciência no ensino de Biologia pode: mostrar a construção do conhecimento científico como um produto de construção humana, e, como tal, com virtudes e defeitos, erros e acertos; humanizar as Ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade. Mostrar através de episódios históricos a construção do conhecimento permite que se tenha uma visão mais concreta da natureza da Ciência, seus métodos e suas limitações. De acordo com Martins (1998) deve-se evitar que se deifique os cientistas colocando-os como deuses ou “heróis”, omitindo as dificuldades encontradas e os interesses pessoais. É comum, que as obras centralizadas em um determinado

cientista – como Darwin – apresentem todos os que não aceitavam suas ideias (ou seus antecessores) como tolos, o que é uma visão distorcida da História (MARTINS, 2005).

Uma grande contribuição da História da Ciência é procurar esclarecer concepções históricas equivocadas que vem sendo perpetuadas no decorrer do tempo. Essas possíveis deformações do desenvolvimento do conhecimento científico podem repercutir severamente no contexto do ensino, em especial quando os educadores lançam mão das reconstruções das teorias do passado oferecidas pelos cientistas do presente (BIZZO, 1992). Um exemplo clássico é a dicotomia Lamarck-Darwin.

Sendo o livro didático um dos principais materiais apoio do docente, onde se materializam as questões apontadas acima, podemos inferir que a organização do livro influi na prática docente. Nesse contexto, foi feito este estudo buscando investigar como essa dicotomia se apresenta nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, tentando compreender como tal dicotomia foi criada e perpetuada e, ainda, quais os prováveis desdobramentos para o ensino de Biologia.

Procedimentos metodológicos

Como orientação para a etapa empírica desta pesquisa, assim como em sua análise, optamos por uma abordagem qualitativa. Ao investigar o livro didático, buscamos compreender como estão apresentadas as teorias da evolução de Lamarck e Darwin, com intuito de identificar a postura antagônica que normalmente constitui a abordagem desse tema e que está presente na literatura. Para tanto nos utilizamos de análise de conteúdo (MORAES, 1999) para organizar, analisar e categorizar os textos dos livros, mediante os objetivos da pesquisa.

O livro didático foi escolhido como objeto de análise pelo fato da literatura apontar esta ferramenta pedagógica como um dos principais instrumentos de ação no processo de ensino-aprendizagem formal, pois o mesmo atua como mediador dos diferentes saberes que circulam no ambiente escolar (SELLES & FERREIRA, 2004 *apud* AZEVEDO, 2007), embora saibamos que este não é o único meio por onde as informações chegam aos alunos.

Foram analisados os seguintes livros didáticos de Biologia, do Ensino Médio, todos recomendados pelo PNLEM/2007:

Amabis, J. M. & Martho, G. R. *Biologia das populações* – volume 3 – genética, evolução e ecologia. São Paulo: Moderna, 2005. 443 páginas

Favaretto, J. A. & Mercadante, C. *Biologia* – volume único. São Paulo: Moderna, 2005. 362 páginas

Laurence, J. *Biologia* – volume único. São Paulo: Nova Geração, 2009. 696 páginas

Linhares, S. & Gewandsnajder, F. *Biologia* – volume único. São Paulo: Ática, 2007. 552 páginas

Lopes, S. & Rosso, S. *Biologia* – volume único. São Paulo: Saraiva, 2005. 608 páginas

Paulino, W. R. *Biologia* – volume 3 – 3ª série – genética, evolução e ecologia. São Paulo: Ática, 2008. 304 páginas

Silva Júnior, César, & Sasson, Sezar. *Biologia* – volume 3 – 3ª série – genética, evolução e ecologia. São Paulo: Saraiva, 2005. 480 páginas

Para a melhor compreensão de como está apresentada a dicotomia Lamarck-Darwin nos livros didáticos, foram construídas três categorias de análise, descritas a seguir:

a) Comparação entre as teorias de Lamarck e Darwin:

Nesta categoria usamos como parâmetro para a sua construção a comparação entre os mecanismos evolutivos das duas teorias, que sugerisse uma dicotomia. Ou seja, uma mesma situação com dois pontos de vistas que são mutuamente excludentes.

b) Simplificação do trabalho de Lamarck:

Nesta categoria usamos como parâmetro para a sua construção a simplificação do trabalho de Lamarck a apenas uma de suas obras, *Philosophie zoologique*, o que leva à redução das leis que baseiam a sua teoria, de quatro para duas leis.

c) Anacronismo:

Nesta categoria, usamos como parâmetro para a sua construção o julgamento das ideias de Lamarck com conhecimentos atuais sobre genética e hereditariedade.

Resultados e Discussão

a) Comparação entre as teorias de Lamarck e Darwin:

Foram encontrados em cinco dos sete livros analisados comparação entre as teorias de Lamarck e Darwin: Favaretto & Mercadante (2005), Laurence (2009), Linhares & Gewandsznajder (2007), Paulino (2008) e Silva Júnior & Sasson (2005).

Essas comparações estão em forma de exemplos da visão de cada um, em relação a uma característica. Entre esses exemplos, o clássico exemplo de evolução do pescoço das girafas está evidenciado em dois livros: Paulino (2008) e Favaretto &

Mercadante (2005). No caso de Paulino (2008), para fazer uma comparação entre as duas teorias, o livro apresenta a seção “Darwin X Lamarck”; e em Favaretto & Mercadante (2005) encontramos sob o título “Lamarck e Darwin, uma comparação”: “Na visão desses dois estudiosos, como explicar o tamanho atual do pescoço da girafa?”.

O mais curioso desse exemplo é que nem Lamarck nem Darwin deram destaque ao mesmo. Gould (1996 *apud* Roque, 2003) observa que, em *Philosophie zoologique*, Lamarck ocupa-se das girafas somente em um parágrafo, dentro de um capítulo em que figuram muitos outros exemplos a que ele possivelmente atribuiu maior importância. Quanto a Darwin, em sua primeira edição da *Origem das espécies* (1859) ele não faz qualquer referência ao pescoço da girafa, mas sim, em outro contexto, apenas à sua cauda.

Temos também a utilização de outros exemplos, que não o clássico das girafas, para comparar os mecanismos evolutivos das duas teorias. Esses exemplos estão presentes em: Paulino (2008), Linhares & Gewandsznajder (2007) e Laurence (2009). Um fato interessante encontrado em Laurence (2009) é a seção “Vamos criticar o que estudamos?”, onde o livro traz a crítica de Stephen Jay Gould (1996) ao exemplo da evolução do pescoço da girafa, porém, o autor usa o exemplo das aves pernaltas com o mesmo propósito de comparar as duas teorias.

Outra comparação que podemos encontrar nos livros analisados foi em relação ao papel do ambiente no mecanismo de evolução. No livro Silva Júnior & Sasson (2005), temos a seguinte seção: “O ambiente segundo Lamarck e segundo Darwin”, onde os autores afirmam que a principal diferença entre as teorias de Lamarck e Darwin está na influência do ambiente.

Segundo Roque (2003), à luz dos conhecimentos atuais, contrapor a explicação de Lamarck à de Darwin, significa desmoralizar e ridicularizar o também evolucionista Lamarck, sem levar em conta o momento histórico em que viveu. Ou seja, conduz o aluno à adesão imediata ao darwinismo, sem lhe dar chance de reflexão, por falta de maiores subsídios. Esse tipo de abordagem, contrapondo os mecanismos de evolução das duas teorias, sugere que Darwin só admitia evolução por seleção natural e descartava a herança dos caracteres adquiridos por uso e desuso, o que não é verdade, já que o mesmo considerava que os dois processos não eram incompatíveis (OLIVEIRA, 2009).

Pelos trabalhos de Lamarck e Darwin, a principal diferença entre suas teorias não está nos mecanismos materiais da adaptação (LESSA, 1996). De acordo com esse mesmo autor, Darwin não se ocupou em contradizer os mecanismos propostos por Lamarck, muito pelo contrário. O próprio Darwin, a exemplo de muitos dos seus contemporâneos, admitiu a herança dos caracteres adquiridos, e, ainda com muito mais ardor que Lamarck, a explicou a partir da pangênese, enquanto aquela, para Lamarck, tem um caráter secundário em sua teoria (OLIVEIRA, 2009). Diante disso, levanta-se a seguinte questão: como tal dicotomia se criou e tem se perpetuado ao longo do tempo?

Ferreira (2007) nos conta que no final do século XIX e princípio do século XX, em função de dificuldades da teoria darwinista original houve uma revalorização científica de Lamarck. O conceito de herança de caracteres adquiridos por uso e desuso prometia substituir, ou pelo menos complementar, a seleção natural como mecanismo da mudança evolutiva. As dificuldades do darwinismo original advinham da falta de um mecanismo hereditário consistente. Quando a seleção natural recuperou sua viabilidade explicativa junto à comunidade científica, na esteira dos desenvolvimentos da genética, Darwin, passou a ser visto como um selecionista estrito, uma posição teórica que só veio a existir com Weismann. O autor ainda afirma que casos extremos de neolamarckismo, como o caso Lysenko, ilustram bem os danos à avaliação histórica de Lamarck. Trofim Denisovich Lysenko (1898-1976) dizia ter transformado o processo de germinação do trigo experimentalmente e que a modificação era subsequentemente herdada (herança dos caracteres adquiridos). Chegando ao poder institucional acadêmico soviético com a promessa de revolucionar a agricultura, Lysenko virtualmente baniu a genética na União Soviética por quase vinte anos.

De acordo com Lessa (1996), na realidade, a contraposição radical entre darwinismo e lamarckismo, a respeito dos caracteres adquiridos, não se deve a Darwin e sim a Weismann, que era um seguidor irrestrito do princípio da seleção natural, considerando-o o principal agente das mudanças que ocorriam no processo evolutivo (MARTINS, 2003). O experimento com ratos de Weismann é frequentemente citado, inclusive nos livros didáticos, como um ponto final à teoria de Lamarck e a herança dos caracteres adquiridos. Ainda de acordo com esse autor, as interpretações contraditórias sobre a evolução do pescoço das girafas, tão comuns nos livros didáticos, não representam a posição de Darwin ante Lamarck, e sim a posição de Weismann, um dos mais influentes neodarwinistas do século XIX, ante Lamarck.

Os dois livros, Amabis & Martho (2005) e Lopes & Rosso (2005), onde não foram encontradas tais comparações, pode nos sugerir que houve um silenciamento da já tradicional dicotomia teórica entre os dois evolucionistas, que pode trazer consequências positivas para o ensino.

b) Simplificação do trabalho de Lamarck:

Foram encontrados em cinco dos sete livros analisados simplificação do trabalho de Lamarck. Os livros foram: Paulino (2008), Linhares & Gewandsznajder (2007), Laurence (2009), Favaretto (2005) e Silva Júnior & Sasson (2005).

Em Linhares & Gewandsznajder (2007), sob o título “Lamarckismo”, os autores não mencionam qualquer obra de Lamarck, apenas anunciam essas duas leis, não mostrando para o aluno leitor onde e quando Lamarck evidenciou essas ideias, parecendo que ele simplesmente pensava assim, sem nenhum argumento. Nos outros livros citados, podemos encontrar o mesmo tipo de afirmação, que reduz as quatro leis de Lamarck a apenas duas, e se baseiam em apenas uma obra desse autor.

No entanto, em dois livros analisados, Amabis & Martho (2004) e Lopes & Rosso (2005), encontramos, embora não anunciados como uma lei, a 1ª de lei de Lamarck, que se refere à tendência para o aumento da complexidade. Esse tipo de abordagem nos sugere uma preocupação maior dos autores em trazer para os alunos uma visão mais completa do que foi a obra desse evolucionista, que teve muita importância na construção do conhecimento que temos atualmente.

A exposição simplista da teoria de Lamarck ou “lamarckismo”, limitada a apenas uma obra deste autor e reduzida a uma hipótese que se baseia em duas leis, geralmente apresentados como tolos pelos livros didáticos, pode retrair os alunos, desencorajando-os a debater suas ideias e testar seus modelos contra novos fatos (BIZZO, 1991 *apud* ALMEIDA & DA ROCHA FALCÃO, 2005), mesmo porque os estudantes, num primeiro momento, tendem a se identificar com as ideias de Lamarck (ALMEIDA & DA ROCHA FALCÃO, 2005). Segundo Martins (1998) deve-se evitar não considerar ou mesmo desvalorizar a experiência do aluno.

c) Anacronismo:

Foram encontrados em três dos setes livros analisados anacronismos na refutação das ideias de Lamarck: Favaretto (2005), Linhares & Gewandsznajder (2007) e Paulino (2008).

Em relação à teoria de Lamarck, há um julgamento com conhecimentos atuais de genética sobre hereditariedade, como podemos perceber em Paulino (2008), na seção: “Lamarckismo X Fundamento científico”. Em todos os livros citados acima, a imagem de Lamarck é passada como incapaz de perceber que as características adquiridas não eram transmitidas à descendência. Lamarck, por exemplo, não teria conseguido perceber que uma pessoa ao desenvolver os músculos com exercícios, não passaria essa característica para os seus filhos.

A contextualização histórica pode mostrar aos alunos que os cientistas não são trabalhadores solitários, fechados em laboratórios, e sim, homens de um tempo, inseridos em um contexto social amplo e que recebem influências, assim como influenciam outros pesquisadores e personagens de seu período (CALOR & SANTOS, 2004).

Apesar de a maioria dos livros analisados apontarem uma dicotomia, encontramos em dois livros (Amabis & Martho e Lopes & Rosso) aspectos que sugerem que essa tradicional abordagem dicotômica pode estar começando a ser ultrapassada, onde há uma maior inserção das teorias evolutivas de Lamarck e Darwin em seu contexto histórico.

Conclusão

Apesar da referida dicotomia não ter origem no saber escolar, sem dúvida ganha força e se materializa nos livros didáticos, sobretudo por conta da postura adotada pela maioria autores de livros didáticos. Nos livros didáticos analisados, encontramos um “mau” uso da História da Ciência, que reforça a dicotomia: comparação entre os mecanismos evolutivos propostos pelos dois evolucionistas, simplificação do trabalho de Lamarck e a análise anacrônica. Entretanto, podemos constatar que em alguns livros esta postura já não ocupa mais um lugar central, talvez indícios de que esta postura dicotômica e antagônica pode estar sendo superada.

A utilização descontextualizada da História da Ciência pode gerar uma visão distorcida dos fatos e da própria Ciência. Moreira (2001 *apud* AZEVEDO, 2003) destaca que é relativamente comum encontrarmos a História da Ciência sendo abordada pelos livros didáticos, quando presentes, de forma anedótica ou ainda de maneira demasiadamente romântica, em que os grandes feitos científicos foram concebidos de forma milagrosa e corajosa, beirando a mágica que adoça os grandes épicos,

transformando os grandes cientistas, em heróis. Segundo Martins (1998), o uso superficial e falho da História da Ciência pode trazer consigo uma ideia equivocada de que o que conhecemos hoje é correto e foi provado, no passado, por grandes cientistas que não se enganavam e já tinham chegado exatamente as ideias que aceitamos hoje em dia. A ausência da utilização da História da Ciência transmite uma visão distorcida e tendenciosa, na qual se mostra apenas a ideia mais aceita pela Ciência, criando assim “heróis” e “vilões”, distorcendo a própria ideia de Ciência. É preciso estudar não apenas os “heróis”, mas também os “vilões”, verificando quais os argumentos que apresentavam contra as novas ideias.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, A. V.; DA ROCHA FALCÃO, J.T. *A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar*. Ciência & Educação, v. 11, n. 1, p. 17-32, 2005
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia das populações – volume 3 – genética, evolução e ecologia*. São Paulo: Moderna, 2005. 443p.
- AZEVEDO, M. J. C. *Explicações teleológicas no ensino de evolução: um estudo sobre os saberes mobilizados por professores de Biologia*. Niterói. FE/UFF, 2007. Dissertação de Mestrado em Educação.
- BIZZO, N. M. V.; MOLINA, A. *El mito darwinista en el aula de clase: un análisis de fuentes de información al gran público*. Ciência & Educação, v. 10, n. 3, p. 401-416, 2004.
- BIZZO, N. M. V. *História da ciência e o ensino: onde terminam os paralelos possíveis?* Em aberto, v.11, n.5, p.29-34, 1992
- BIZZO, N. M. V. *Ensino de evolução e história do darwinismo*. Universidade de São Paulo, São Paulo. Tese (Doutorado em Educação). 1991. In: ALMEIDA, A.V.; DA ROCHA FALCÃO, J. T. *A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar*. Ciência & Educação, v. 11, n. 1, p. 17-32, 2005
- CALOR, A. R.; SANTOS, C. M. D. *Filosofia e ensino de ciências: uma convergência necessária*. Ciência Hoje, v. 35, n. 210, p. 59-61, 2004.
- FAVARETTO, J. A. & MERCADANTE, C. *Biologia – volume único*. São Paulo: Moderna, 2005. 362p
- FERREIRA, M. A. *Transformismo e extinção: de Lamarck a Darwin*. São Paulo. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/USP. Dissertação de doutorado em Filosofia. 2007.
- GOULD, S. J. *The tallest tale*. Natural History, vol.105, n.5, 1996
- LAURENCE, J. *Biologia – volume único*. São Paulo: Nova Geração, 2009. 696 p.
- LESSA, E. P. *Darwin VS Lamarck*. Cuadernos de Marcha, Tercera Época, Año 11, n. 116:58-64, 1996
- LINHARES, S.; GEWANDSNAJDER, F. *Biologia – volume único*. São Paulo: Ática, 2007. 552 p.
- LOPES, S. & ROSSO, S. *Biologia – volume único*. São Paulo: Saraiva, 2005. 608p.

- MARTINS, L. A. C. P. *A história da ciência e o ensino da biologia*. Ciência e Ensino, n. 5, dezembro de 1998
- _____. *August Weismann e evolução: os diferentes níveis de seleção*. Revista da SBHC, n. 1, 2003. As primeiras investigações de Marie Curie sobre elementos radioativos pp. 53-75
- _____. História da ciência: objetos, métodos e problemas. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005
- MORAES, R. *Análise de conteúdo*. *Revista Educação*. ano XXII, nº37- Nov, p.7-32. 1999.
- OLIVEIRA, A. H. *Darwin, Lamarck e a Pangênese*. In: IX Simpósio Internacional IHU: Ecos de Darwin, 2009. Porto Alegre. (Apresentação de Trabalho/Comunicação).
- PAULINO, W. R. *Biologia – volume 3 – 3ª série – genética, evolução e ecologia*. São Paulo: Ática, 2008. 304 p.
- ROQUE, I. R. *Girafas, Mariposas e Anacronismos didáticos*. *Ciência Hoje*, v.34, n.200, p. 64-67, 2003
- SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. *Influências histórico culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências*. *Ciências e Educação*, v. 10, n.1, p.101-110, 2004. In: AZEVEDO, M. J. C. *Explicações teleológicas no ensino de evolução: um estudo sobre os saberes mobilizados por professores de Biologia*. Niterói. FE/UFF. Dissertação de Mestrado em Educação. 2007.
- SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S. *Biologia – volume 3 – 3ª série – genética, evolução e ecologia*. São Paulo: Saraiva, 2005. 480p.

**ESTRATÉGIAS DE ACOMODAÇÃO DA TEORIA EVOLUTIVA E CONCEPÇÕES
ALTERNATIVAS SOBRE A ORIGEM DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA POR
PARTE DE LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UERJ/FFP**

Camila Paiva Oliveira Soares

Discente do Curso de Especialização em Educação Básica - Modalidade Biologia da FFP-UERJ

camilapaiva_os@ig.com.br

Luis Fernando Marques Dorville

Docente do Departamento de Ciências da FFP-UERJ

ldorville@gmail.com

INTRODUÇÃO

Evolucionistas afirmam que sem a Teoria Sintética da Evolução, a Biologia perderia seu *status* de Ciência e as informações nela contidas não teriam ligação alguma entre si. Desta forma, a teoria evolutiva é considerada na Biologia um eixo integrador (PIOLLI & DIAS, 2004; CARVALHO, 2010). Apesar de sua extrema importância por ser necessária para o entendimento dos conceitos e teorias da Biologia, ela ainda não é ensinada nas escolas de acordo com seu grau de “relevância intelectual e de seu potencial para contribuir para as necessidades da sociedade” (AMORIM & LEYSER, 2009, p. 3). Na maior parte dos casos, no ambiente escolar, a evolução é considerada apenas um tópico isolado no conteúdo de Biologia (PIOLLI & DIAS, 2004). Para Cicillini (1993), enquanto a teoria evolutiva é considerada categoria básica da Biologia nas salas de aula, ela é ignorada na produção de tal conhecimento, descaracterizando o ensino das Ciências Biológicas, fazendo com que os estudantes não consigam estabelecer relações entre os conceitos aplicados (ANDREATTA & MEGLHIORATTI, 2009).

Vários são os fatores que colaboram para esta configuração nas escolas brasileiras. Dentre estes podemos citar o pouco tempo de aula disponibilizado para trabalhar o assunto (TIDON & LEWONTIN, 2004); a ênfase isolada apresentada nos livros didáticos, sem se relacionar com as demais ciências da vida (TIDON & VIEIRA, 2009); a dificuldade por parte de alguns docentes de compreender o processo (TIDON & LEWONTIN, 2004); a sensação de despreparo que alguns professores alegam ter ao ensinar a teoria evolutiva devido, principalmente, a lacunas oriundas da formação inicial (GOEDERT, 2004); e a influência de valores religiosos (COIMBRA & SILVA, 2007).

Para Dorvillé (2010), essa interferência na qualidade das informações contidas nas aulas no ambiente escolar pode também ser oriunda do aumento da quantidade de docentes vinculados às religiões que defendem outras versões que expliquem a diversidade biológica. De acordo com o mesmo autor (2008), vários alunos do meio acadêmico possuem suas concepções de diversidade biológica influenciadas pelo âmbito religioso, encarando a evolução como um processo progressista e unidirecional.

Diante deste cenário de obstáculos, foi realizada uma análise das concepções dos licenciandos em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP-UERJ), localizada no município de São Gonçalo, a respeito da origem da diversidade biológica a fim de detectar lacunas em sua compreensão do tema e analisar a possível influência de fatores religiosos em suas interpretações. Os resultados obtidos nesse trabalho podem assim fornecer elementos para a adoção de abordagens futuras mais promissoras sobre o ensino dos conceitos relacionados à evolução tanto no ensino básico quanto no ensino superior.

METODOLOGIA

A coleta de dados para a pesquisa foi realizada através de questionários compostos por questões abertas e fechadas. As oito questões que o compõem têm como propósito a análise de concepções e opiniões acerca de vários assuntos relacionados à evolução e à Religião no ambiente escolar futuro, no acadêmico atual e na vida pessoal, buscando-se identificar a possível influência religiosa nas respostas obtidas. Estes foram aplicados diretamente a 48 alunos concluintes (cursando o 8º período em diante) do curso de Ciências Biológicas da FFP-UERJ no primeiro e segundo semestres de 2011.

Os dados foram tabulados e analisados a partir da metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), segundo Lefèvre & Lefèvre (2003, 2005). Nele trabalha-se com expressões-chave e ideias centrais a partir das respostas fornecidas pelos entrevistados. O primeiro passo para a elaboração do DSC consiste em analisar as questões isoladamente, copiando integralmente o conteúdo de todas as respostas de uma questão. Logo após identificamos e destacamos as expressões-chave. A partir das expressões-chaves identificamos as idéias centrais, sendo estas descrições do sentido presente nas expressões-chave. Em uma resposta podem ser encontradas expressões-chave de mais de uma ideia principal, o que implica na presença de mais de um discurso coletivo diferente presente em um mesmo indivíduo. Em seguida identificamos e agrupamos as idéias centrais de sentido semelhante ou idêntico e denominamos cada agrupamento, para a construção da DSC. A partir de uma ideia central e das expressões-chave correspondentes compõe-se um discurso-síntese, o qual constitui o discurso do sujeito coletivo (DSC). Deste modo, essa metodologia procura identificar os diferentes discursos-síntese construídos a partir das idéias centrais que expressam os sentidos básicos de cada conjunto de expressões-chave semelhantes.

O conjunto de discursos identificado por essa metodologia constitui a representação social do tema investigado, registrando as ideias e valores associados ao tema em questão. A teoria das representações sociais, proposta por autores como Moscovici (2003), defende que, quando representamos qualquer ideia, coisa ou noção, não lançamos mão apenas de nossas próprias ideias e imagens, mas criamos e transmitimos um produto, uma representação social, elaborada não apenas por nós, mas em inúmeros lugares, por diferentes autores, segundo regras variadas. Trata-se assim, de um ambiente de ideias e influências com o qual o indivíduo ou grupo interage e por quem é fortemente influenciado, representando uma maneira específica com que compreende determinado tema e como se comunica aos outros o que se sabe.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o Censo Demográfico do IBGE de 2000, a maioria da população se declarou católica apostólica romana, com 73,6% dos brasileiros, seguida dos protestantes, com 15,4% e os que não possuem religião, totalizando 7,4%. Os resultados do presente trabalho se diferenciam muito do quadro nacional apresentado. De acordo com esta pesquisa, 41,7% dos pesquisados se declaram protestantes; 27,1% não seguem nenhuma religião;

apenas 16,7% dos alunos são católicos; 10,4% espíritas; 2,1% espírita/católico e 2,1% se autodenominaram apenas como cristãos. Este quadro demonstra o predomínio do protestantismo entre os alunos de Ciências Biológicas da FFP/UERJ.

Foi analisada a predominância de respostas corretas ou equivocadas em relação às explicações científicas nas definições sobre evolução biológica de acordo com as categorias religiosas dos pesquisados. Começando pela vertente protestante, observamos que grande parte das resoluções possui conceitos errados, totalizando 40,0%. Dentre as definições errôneas, encontra-se a ideia de que as mudanças surgem com um propósito definido, a fim de criar adaptações para o meio onde o organismo está inserido; e a visão progressista. Estas visões podem estar relacionadas com as ideias de perfeição e propósito presentes em muitas das explicações religiosas deste grupo.

Em 40,0% das respostas dos alunos espíritas foram encontrados vários erros tais como a inclusão de finalidade no processo evolutivo, tendo resultado obrigatório a adaptação. A ideia de propósito e finalidade também envolve conceitos muito presentes nessa religião.

Uma das perguntas abertas questionou aos alunos se houve resistência por parte deles ao tomarem conhecimento da evolução biológica na universidade e as respostas obtidas foram relacionadas à religião que professam. Nas respostas dos protestantes, 18 alunos informaram não ter tido nenhum tipo de rejeição (90,0%) e apenas dois responderam afirmativamente (10,0%). Tal informação causou surpresa, pois um dos principais motivos de resistência à teoria evolutiva se deve à interpretação religiosa literalista defendida por algumas linhas protestantes. Ao analisar as respostas dos alunos que não tiveram resistência, fica evidente a maciça presença de estratégias de acomodação dos conceitos religiosos e científicos, que totalizam 60,0% de todas as respostas dos pesquisados protestantes. As estratégias podem ser agrupadas basicamente em dois grupos, a saber, a separação (40,0%) e a conciliação (20,0%) dos conceitos religiosos e científicos.

Esses resultados demonstram a presença de um espaço significativo nas explicações desses alunos para a realização de mediações entre as duas influências mais significativas presentes em sua formação, sem que nenhuma delas venha a ser abandonada. Parece haver um esforço despendido nesse sentido por esses licenciandos, o que por si só apresenta um significado para o ensino de evolução, bem diferente da rejeição pura e simples, que poderia ser simplesmente encontrada. Esses futuros professores materializam, em suas construções teóricas, a possibilidade de convivência entre esses diferentes saberes, sendo, portanto, no futuro, um exemplo para todos os seus alunos da possibilidade de convivência entre eles. O

número significativo de alunos que apresenta estratégias que acomodam tais influências revela a importância que tal processo assume em suas vidas, o que certamente encontrará reflexo também nas mediações a serem realizadas pelos seus futuros alunos.

Já entre os alunos sem religião, estas estratégias foram mais discretas em suas respostas. Apenas um aluno (7,7%) informou que conciliou conceitos científicos e religiosos, mesmo negando ser participante de uma religião. Podemos concluir que a ausência de uma visão anterior importante, como a religiosa, pode facilitar a compreensão e aceitação da teoria evolutiva sem necessidade de construções de acomodação.

Ao inquirir de que forma os formandos ensinariam a evolução biológica aos seus alunos, as respostas não forneceram muitas relações com os fatores religiosos. Um aluno protestante (5,0%) informou que, se o motivo da rejeição em sala de aula for religioso, ensinará evolução como um instrumento divino, demonstrando a grande influência que sua concepção religiosa desempenha na sua compreensão do processo evolutivo.

Já entre os estudantes sem religião, cinco alunos (38,5%) afirmaram que ensinariam evolução separando esta das concepções religiosas, destacando somente a versão científica. Como esses alunos não enfrentam uma situação de conflito entre visões de mundo prévias e as explicações religiosas, suas estratégias baseiam-se menos em “acomodações”, priorizando “separações” das visões religiosas e científicas. Estratégias de separação também foram maioria entre os protestantes, porém, entre eles essa palavra assume uma conotação distinta. Enquanto para os primeiros, “separação” se aproxima de “exclusão”, apontando para estratégias que eliminam da sala de aula qualquer explicação religiosa, para os protestantes “separação” significa “compartimentalização” de saberes distintos e igualmente válidos em esferas de atuação distintas, ainda que não totalmente. Neste caso, não deixa de se tratar de uma estratégia de “acomodação” de saberes, sentido que não pode ser atribuído à “separação” dos sem religião. O que parece ficar cada vez mais claro é que os licenciandos ensinarão os conceitos evolutivos a partir de estratégias que refletem os mesmos processos que vivenciaram na sua relação com as influências religiosas. Ensina-se da mesma forma com que se resolvem as relações entre diferentes mundividências.

Duas respostas de alunos católicos (25,0%) chamaram atenção. Ambos afirmaram que, por não saberem lidar com a polêmica evitarão problematizar o assunto em sala de aula, desta forma evitando confrontos. Estes resultados demonstram a falta de segurança destes alunos ao abordarem o tema, mesmo quando a sua religião não se opõe à evolução biológica,

demonstrando que esta atitude não depende exclusivamente da religião que o professor possui.

Ao inquirir se a concepção de origem da diversidade biológica mudou ao longo do curso, 13 alunos evangélicos relataram modificações (65,0%). A maioria destas justificativas consiste em tentativas de acomodação das explicações anteriores com os conceitos científicos (25,0%), dentre elas a ausência de um conflito entre a evolução e suas ideias de Criação; a ideia de que ambas as concepções possuem referenciais diferentes e a conciliação de concepções religiosas com científicas. Vale destacar que tal justificativa foi encontrada tanto em respostas negativas quanto positivas, sendo esta categoria a única a expressar este tipo de estratégia. Logo, esta informação demonstra mais uma vez a importância de ambas as influências entre os alunos protestantes e o esforço que realizam para compatibilizá-las.

Nas respostas dos sujeitos sem religião, o número de alunos que afirmaram ter acontecido algum tipo de modificação no conceito também foi significativo, totalizando 53,8%. As justificativas para tais respostas são relacionadas a um melhor esclarecimento do assunto após um contato mais profundo com a teoria evolutiva, como uma melhor compreensão e complementação das ideias que já existiam. Como tais alunos não experimentam os conflitos vivenciados fortemente pelos alunos evangélicos, para eles parece haver uma ênfase maior na correção e atualidade dos conteúdos do que na sua compatibilização com outros saberes. Não que tais conceitos e preocupações sejam desprezados pelos futuros professores protestantes. Contudo, para eles torna-se, antes de tudo, essencial compatibilizar tais saberes com outros que eles e muitos de seus alunos são portadores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grande número de alunos protestantes presentes no nosso estudo, que reflete o panorama encontrado no Curso de Ciências Biológicas da FFP/UERJ, fornece grande importância ao trabalho apresentado, permitindo um exame mais profundo acerca das influências desta vertente religiosa na compreensão, na interpretação e nas atitudes como professor perante a teoria evolutiva.

Na relação feita entre as definições de evolução biológica e as categorias religiosas dos pesquisados, destacou-se alguns equívocos com origem na influência das concepções religiosas de alguns alunos, sendo mais visíveis nos alunos protestantes e nos espíritas. Tal

observação é muito útil, pois permite diagnosticar os principais erros dos alunos gerados por sua influência religiosa e, assim, permite que os professores abordem o tema de modo a esclarecer tais equívocos nas interpretações dos alunos.

Para evitar a rejeição, os protestantes, ao lidar com ambos os conceitos, adotaram, em sua maioria, estratégias de acomodação. Já nas justificativas dos alunos que não seguem qualquer religião, destacaram-se a plausibilidade e clareza da explicação científica como principais fatores da não ocorrência de resistência. Esta informação nos permite deduzir que a ausência de uma visão anterior importante facilita a compreensão e a aceitação da teoria evolutiva.

Percebeu-se uma tentativa de união entre a concepção religiosa e científica entre os protestantes, através do ensino da evolução como um instrumento divino. Já com os alunos sem religião, expressou-se a intenção de separar e/ou não trabalhar com a polêmica religiosa em sala de aula, excluindo a sua abordagem. Tal atitude pode ser interpretada como um reflexo da importância que estes alunos fornecem às interpretações religiosas. Entretanto, é de grande importância considerar a visão que o aluno possui sobre o assunto, pois a relação destas com os conhecimentos científicos promoverão a compreensão do tema e permitirão a escolha ou a formação de uma ideia por parte do discente.

Este estudo deixa claro que os licenciandos buscarão ensinar os conceitos evolutivos a partir de estratégias que refletem os mesmos processos que vivenciaram para resolver as relações entre as diferentes visões de mundo de que são portadores. Portanto, durante a formação de professores, se essas visões de mundo não forem levadas a interagir, explorando todo potencial conflitivo que possuem, mas também as diferentes acomodações capazes de serem construídas, este tema continuará a ser abordado nas aulas do ensino básico de maneira isolada da realidade dos alunos, tendo pouca chance de representar um conhecimento significativo adquirido por eles. Diante do crescimento significativo de adeptos de denominações religiosas literalistas no cenário religioso brasileiro atual, considera-se como uma necessidade a inclusão dessa temática nos cursos de formação de professores em Ciências Biológicas na busca por profissionais capazes de lidar de modo mais adequado com as questões relacionadas ao ensino desses conteúdos nas salas de aula do ensino básico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, M. C.; LEYSER, V. Ensino de evolução biológica: implicações éticas da abordagem de conflitos de natureza religiosa em sala de aula. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VII, Florianópolis, 2009. **Anais do VII ENPEC**. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

ANDREATTA, S. A.; MEGLHIORATTI, F. A. A integração conceitual do conhecimento biológico por meio da Teoria Sintética da Evolução: possibilidades e desafios no Ensino de Biologia. **PDE - Programa de Desenvolvimento Educacional**. 2009.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE de 7 a 12 - Vamos conhecer o Brasil?** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/7a12/conhecer_brasil/default.php?id_tema_menu=2&id_tema_submenu=5>. Acesso em: 9 abr. 2011.

CARVALHO, R. **Avaliação dos futuros professores em Ciências Biológicas sobre a polêmica criacionismo e evolucionismo**. Goiânia, GO. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Federal de Goiás, 2010. 116p.

CICILLINI, G. A. A Evolução Enquanto Um Componente Metodológico Para o Ensino de Biologia no 2º Grau. **Educação e Filosofia**, Uberlândia, v. 7, n. 14, 1993.

COIMBRA, R. L. ; SILVA, J. Ensino de Evolução Biológica e a Necessidade de Formação Continuada. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IV, Florianópolis, 2007. **Anais do IV ENPEC**. Florianópolis: ABRAPEC, 2007. p.1-12.

DORVILLÉ, L. F. M. **Religião, escola e ciência: conflitos e tensões nas visões de mundo de alunos de uma licenciatura em Ciências Biológicas**. Niterói, RJ. Originalmente apresentada como tese de doutorado, Universidade Federal Fluminense, 2010. 360p.

DORVILLÉ, L. F. M. Valores em Disputa e Tensões no Ensino do Conceito de Evolução nos Tempos Atuais. In: PEREIRA, MARSÍLVIO G.; AMORIM, A. C. R. (Org.), João Pessoa, 2008. **Ensino de Biologia. Fios e Desafios na Construção de Saberes**. João Pessoa: Editora Universitária UFPB, 2008. p. 63-80.

GOEDERT, L. **A formação do professor de Biologia na UFSC e o ensino de Evolução Biológica**. Florianópolis, SC. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. 122p.

LEFÈVRE, F. e LEFÈVRE, A. M. C. **O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos)**. Caxias do Sul: EDUSC. 2003.

LEFÈVRE, F. e LEFÈVRE, A. M. C. **Depoimentos e Discursos: uma proposta de análise em pesquisa social**. Brasília: Líber Livro Editora. 2005.

MOSCOVICI, S. **Representações sociais: investigações em psicologia social**. Petrópolis: Editora Vozes. 2003.

PIOLLI, A.; DIAS, S. Escolas não dão destaque à evolução Biológica. **ComCiência**, Campinas, jul. 2004. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/200407/reportagens/05.shtml>>. Acessado em: 17 abr. 2011.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching Evolutionary Biology. **Genetics and Molecular Biology**, Brasil, v. 27, n. 1, p. 124-131, 2004.

TIDON, R.; VIEIRA, E. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XX. **ComCiência**, Campinas, abr. 2009. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=45&id=535>>. Acessado em: 9 abr. 2011.

**ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE DO CURRÍCULO DE BIOLOGIA A
PARTIR DO PROJETO “PRIMEIRO, APRENDER”**

Cícero Magerbio Gomes Torres

magerbiomestrado@yahoo.com.br

UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI – URCA

Rafael Henrique Luciano dos Santos

UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI – URCA

henrique-vines@hotmail.com

1. Introdução

Considerando a importância da Ciência/Biologia, a presente pesquisa intitulada **Ensino de Biologia: uma análise do currículo de Biologia a partir do projeto “Primeiro, Aprender”**, trata de analisar o Projeto “Primeiro, Aprender” lançado pela Secretaria da Educação (SEDUC) do Estado do Ceará, implantado em 2008, sob o lema “Ler bem para aprender pra valer”. O projeto “Primeiro, Aprender” surgiu da necessidade de desenvolver ações específicas para o 1º ano do Ensino Médio com vistas ao desenvolvimento e à consolidação de habilidades e competências básicas imprescindíveis ao aprendizado das matrizes curriculares próprias a cada uma das disciplinas a serem cursadas. De maneira específica, trata-se de uma ação conjunta e articulada das diversas disciplinas, no âmbito da Rede Estadual de Ensino Médio, com vistas a desenvolver a capacidade de leitura, compreensão textual e articulação lógico-formal de conteúdos.

Como objetivo, o projeto “Primeiro, Aprender” delineou que os alunos participantes deste projeto deveriam ter a capacidade de desenvolver e consolidar conceitos, competências e habilidades das diversas disciplinas, considerados como necessários ao bom desempenho dos estudantes ao longo do ensino médio, focalizando

as habilidades de: compreensão de textos, raciocínio, articulação lógico-abstrata de conteúdos e resolução de problemas. Em relação a esses objetivos, observou-se que as escolas de ensino médio, tanto como as escolas de ensino fundamental, permaneceram com um ensino descritivo, com excesso de terminologias sem vinculação, com a análise do funcionamento das estruturas, bem como, um ensino que não vem dando conta das dimensões sociais. Observou-se ainda uma forte tendência de um ensino teórico, enciclopédico, que estimula a passividade e o exame vestibular, o qual exige conhecimentos fragmentários.

2.Objetivos

2.1 Geral

No âmbito desta problemática, a presente pesquisa busca analisar o currículo de Biologia instituído nas escolas de ensino médio a partir do projeto “Primeiro, Aprender”.

2.2 Específicos

Com o intuito de cumprir com as exigências descritas no objetivo geral elencamos como objetivos específicos:

Investigar se o Projeto “Primeiro, Aprender” trouxe melhorias para o ensino de Biologia, em detrimento da tentativa de implantação de um processo de racionalização em busca de resultado.

Identificar que tipo de homem, de mundo e de sociedade se desejou formar com a implantação do Projeto Primeiro, Aprender.

Identificar quais questões ou discurso curricular o Projeto Primeiro, Aprender buscou responder.

Identificar os conhecimentos considerados importantes, válidos ou essenciais que fazem parte do currículo do Projeto Primeiro, Aprender.

Observar como os conhecimentos foram organizados no Projeto Primeiro, Aprender.

Identificar se houve melhoria no rendimento dos alunos quando comparado com os resultados escolares ou com os resultados das avaliações externas de caráter internacional, nacional e estadual (Pisa, Saeb/Prova Brasil e Spaece).

Identificar se os professores de Biologia participaram da formulação do material pedagógico de Biologia.

Metodologia

Partindo-se da compreensão de que a pesquisa é uma práxis humana permeada por ações investigativas, cujo propósito é encontrar respostas satisfatórias para as inquietações resultantes da análise estrutural da sociedade coube a nós pesquisadores utilizar conceitos, métodos, técnicas e procedimentos éticos que tornassem viáveis a nossa investigação.

A análise crítica - dialética torna-se importante neste momento por abarcar não somente o sistema de relações que constrói o modo de conhecimento exterior do sujeito e do fenômeno aqui investigado, mas também, as representatividades sociais que constituem a vivência das relações objetivas pelos sujeitos sociais que lhe atribuem significados.

Enquanto princípio civilizador e filosófico, o paradigma crítico - dialético nos proporciona buscar a autonomia do ser humano enquanto sujeito emancipador e criador de sua práxis políticas no seio de uma sociedade contraditória. Com isso, construiremos artifícios mais seguros para ousarmos explicar os dados obtidos pelos parâmetros mais amplos da sociedade capitalista e neoliberal, à luz das reformas curriculares existentes no período já mencionado.

Quanto a escolha pela abordagem qualitativa, Robert E. Stake (1983, p. 22), esta nos orienta que a pesquisa qualitativa tem o papel de proporcionar ao leitor ou usuário a realização de suas próprias generalizações. A contribuição da pesquisa qualitativa, nos proporcionou a oportunidade de examinar a construção do currículo de Biologia a partir das experiências vicária do estudo com base em experiências anteriores.

A escolha pela perspectiva descritiva fundamenta-se em Cervo e Bervian (2002), na medida em que estes afirmam que esta perspectiva nos leva a princípios de, observar, registrar, analisar e correlacionar fatos ou fenômenos (variáveis) sem, portanto, manipulá-los. Conhecer, com a precisão possível, a frequência com que um fenômeno surgiu, sua relação e conexão com outros, sua natureza e características. Na pesquisa descritiva, há busca de conhecimento quanto às diversas situações e relações que ocorrem na vida social, política, econômica e demais aspectos do comportamento

humano, tanto do indivíduo apto isoladamente quanto de grupos e comunidades mais complexas.

Quanto aos documentos existentes na 18ª Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (CREDE 18), bem como os documentos existentes nas escolas, por exemplo; as diretrizes que orientarão a implantação do Projeto “Primeiro, Aprender, os manuais didáticos pedagógicos, os livros dos professores e dos alunos, os relatórios de rendimento dos alunos dos anos 2008, 2009 e 2010; a coleta dos dados será feita por meio de fichas (instrumento de coleta de dados) para registros dos dados obtidos através dos respectivos documentos, após autorização emitida pelos responsáveis conforme pedido para utilização dos dados para a pesquisa. Para isso será enviado aos mesmos, o pedido de autorização para realização do estudo.

Serão extraídos destes documentos, por meio das fichas, as questões ou discurso curriculares embutidos Projeto Primeiro, Aprender, os objetivos e significados do Projeto, os conhecimentos considerados importantes, válidos ou essenciais que fizeram parte do currículo do Projeto Primeiro, Aprender, a forma como os conhecimentos formam organizados no Projeto Primeiro, Aprender, o tipo de homem, de mundo e de sociedade se desejou ou deseja formar e se houve melhoria no rendimento dos alunos quando comparado com os resultados escolares ou com os resultados das avaliações externas de caráter internacional, nacional e estadual (Pisa, Saeb/Prova Brasil e Spaece).

Quanto as Escolas de Ensino Médio Estado da Bahia, Colégio Estadual Wilson Gonçalves, Liceu do Crato, Teodorico Teles de Quental, Presidente Vargas, Polivalente, Juvêncio Barreto, José Valdevino de Brito, a coleta de dados será feita juntamente com os professores, por meio de entrevistas estruturadas. Nas entrevistas tentaremos capturar como se deu a participação dos professores de Biologia na formulação do material pedagógico e se o projeto trouxe melhorias para o ensino de Biologia, em detrimento da tentativa de implantação de um processo de racionalização em busca de resultados educacionais.

A coleta dos dados que será realizada juntamente com os professores ocorrerá após autorização emitida por estes conforme pedido para utilização dos dados para a pesquisa. Para tanto será enviado aos professores, o pedido de autorização para realização do estudo.

Os resultados serão coletados, agrupados e organizados por categorias a partir da análise qualitativa dos dados, permitindo assim, um melhor entendimento e descrição das categorias que serão estudadas. Logo em seguida, será atribuído aos dados coletados, todo um tratamento analítico.

Desenvolvimento

No cenário atual, tem-se desenvolvido várias pesquisas envolvendo a investigação do ensino de ciências biológicas e nelas a fundamentação teórica é bastante rica em ampliar o debate sobre a prática pedagógica voltada à aprendizagem.

A forma de ensinar mudou muito desde os anos 30, até a contemporaneidade, o ensino de biologia veio crescer nos anos 60 com a constatação nacional e internacional da importância do ensino de biologia, e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 4.024, de 2 de dezembro de 1961, descentralizando as decisões curriculares, e o progresso da biologia.

Paralelamente a essa evolução surgiram na mesma década um movimento de cientistas voltados a trabalhar na formação dos jovens que entravam nas universidades para modificar a forma de ensino para torná-la mais atualizada e eficiente. E esses grupos de professores da Universidade de São Paulo estavam concentrados no Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBCEC).

No fim dos anos 60 surgiu a separação das áreas biológicas das geológicas, e definição do curso em duas modalidades diferentes: bacharelado e licenciatura. Já nos anos 70, o sistema de ensino brasileiro sofreu mudanças significativas com a promulgação da LDB 5.692/71. Tornando obrigatória a unificação das Licenciaturas da área de Ciências Físicas e Biológicas e de Matemática, tendo que reduzir o número de aulas práticas e causando uma formação de professores voltados ao ensino teórico.

A década de 80 foi marcada pela crise econômica e em 1988 houve a construção da Constituição Federal do Brasil regulamentando algumas questões do ensino fundamental e superior, deixando assim de lado o ensino médio, que se dividiu entre preparar para o trabalho e preparar para o vestibular. O ensino de biologia desde essas décadas adotou cada vez mais métodos descritivos e expositivos, e em menor escala, experimentais e práticos.

As habilidades são decorrentes das competências adquiridas e confluem para o saber fazer. Essas habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se por meio das ações

desenvolvidas, possibilitando nova reorganização das competências. (KRASILCHIK, 2004, pg. 20).

Devido a reduções na carga horária de atividades práticas na formação de professores, para Krasilchik (2004, pág. 20) redução reflete na forma de como os professores irá conduzir suas aulas de um modo em que privilegia o estudo de conceitos, linguagem e metodologias desse campo do conhecimento, tornando as aprendizagens raramente eficientes para interpretação e intercessão da realidade.

Nos anos de 1990, o Ministério da Educação produziu os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), para a Educação Infantil, o ensino fundamental e médio, talvez esse tenha sido um passo para unificar e homogeneizar o currículo de ciências biológicas. Os PCNs incluídos no ensino médio tinham objetivos de desenvolver habilidades nos alunos que estivessem ligados com o entendimento e a interpretação do mundo ao seu redor.

Uma homogeneização do ensino de ciências pouco tem a contribuir para o país, deixando de lado, o olhar de um aluno que vive em meio a uma cultura local, que traz para a escola um conhecimento empírico que precisa ser trabalhado e desconstruído para que ele construa suas próprias perspectivas e tenha uma interpretação da sociedade em que ele vive. Pois onde ele vive estão inseridos vários tipos de cultura e se o currículo não tiver uma abertura para assuntos multiculturais possivelmente, haverá um quadro de falta de motivação por parte dos alunos, tendo em vista que para se ter uma compreensão do mundo, torna-se necessário entender o ambiente cotidiano no qual se está inserido.

Nas discussões cotidianas, quando pensamos em currículo pensamos apenas em conhecimento, esquecendo-nos de que o conhecimento que constitui o currículo está inextricavelmente, centralmente, vitalmente, envolvido naquilo que somos, naquilo que nos tornamos: na nossa identidade, na nossa subjetividade. (SILVA, 2005, p.17).

Um currículo busca modificar àqueles que são submetidos aos seus métodos, práticas e ações, indo muito além de apenas uma questão de conhecimento didático. Estando também conectado com a formação pessoal de valores que serão levados à sociedade, então quanto mais claro for o objetivo para aqueles indivíduos, mais organizado será o modo de preparar maneiras de se chegar à realização. O currículo deve ser claro, fato que acontece na medida em que todos o constroem e o vivenciam,

planejando e projetando as ações em harmonia com as necessidades e demandas coletivas e individuais.

Desde cedo, pensamos que o currículo da escola abrange todas as atividades escolares acadêmicas pelas quais a escola toma responsabilidade, pois elas produzem um impacto na aprendizagem das crianças. Especificar as idéias que organizam o currículo é condição necessária, mas não suficiente para o desenvolvimento do mesmo. A escola é uma comunidade de aprendizagem, e para se certificar de que tudo se encontra na direção certa, é preciso adequar a metodologia à busca dos resultados.

Segundo (Pozo e Gómez Crespo, 2009), o currículo de ciências da natureza está dividido em três conteúdos: o conceitual, o processual e o comportamental, sendo assim, é preciso ter artifícios suficientes para garantir a compreensão dos conceitos, a aprendizagem dos procedimentos e por último, atitudes e crenças adequados, que sustentem e fomentem a aprendizagem de ciências.

O Estado do Ceará constatou por meio do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica- SPAECE, que os alunos que ingressam no 1º ano do Ensino Médio não possui competências e habilidades suficientes para ter um bom desempenho para a conclusão desta importante etapa da educação básica. Mediante a liberdade de transformação do currículo atualmente, foi lançado um projeto chamado, “Primeiro Aprender”, que visa desenvolver a capacidade de leitura, compreensão textual e articulação lógico-formal de conteúdos. O presente projeto de pesquisa encontra-se em andamento sendo assim investigaremos o quanto esse currículo lançado nas escolas de Ensino Médio foi significativo para o desenvolvimento das aptidões solicitadas para os estudantes.

O material didático apresenta várias disciplinas, sendo o foco principal a leitura. Observa-se no material didático uma série de exercícios que exigem a interpretação de textos em prosa, bem como listas, formulários, gráficos e diagramas. No andamento da pesquisa já pudemos observar algumas situações relevantes.

Um currículo de ciências é dotado de conteúdos além de conceituais, processuais e comportamentais que englobam um campo de oportunidades de tratar da aprendizagem lógico-cognitiva. Sendo proporcionados apenas textos para a compreensão conceitual, seria apenas um começo para o desenvolvimento da aprendizagem básica. Também será estudado futuramente até que ponto a seleção dos textos corrobora para a assimilação de todos os conceitos demandados. Toda aula

contem um texto e exercícios em forma de perguntas que requerem muitas vezes respostas remetentes à repetitiva leitura, e pouco tem a contribuir com a construção de conceitos.

O currículo “Primeiro Aprender”, tem seu métodos pedagógico voltados apenas ao desenvolvimento da leitura, excluindo assim, o vasto campo de conteúdos processuais e comportamentais que venha a contribuir significativamente para a sustentação desta aprendizagem, como uma construção contínua e significativa.

Referencias

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.

KRASILCHIK, M. (2004). **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 4ª ed.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem na escola e a questão das representações sociais**. Eccos Revista Científica, vol. 4, fac. 02, Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2002.

POZO, J. I. ; CRESPO, M. A. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: ARTIMED, 2009.

SILVA, Tomaz Tadeu. **Documentos de Identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

STAKER, Robert E. **Pesquisa qualitativa / naturalista**: problemas epistemológicos. Educação e seleção. São Paulo, n.7, p. 19 – 27 jun. 1983.

INFLUÊNCIAS DO PROFESSOR AYRTON GONÇALVES DA SILVA NA COMUNIDADE DISCIPLINAR CIÊNCIAS NAS DÉCADAS DE 1950/70

Daniela Fabrini Valla

SME/RJ & FFP/UERJ

danivalla@gmail.com

Introdução

Este trabalho é um recorte da minha dissertação de mestrado, onde tive por objetivo investigar como a experimentação didática foi introduzida nos currículos escolares a partir dos anos de 1950/70, assumindo centralidade, em especial, nos discursos da disciplina escolar Ciências. Realizei tal investigação tendo como foco, o protagonismo do professor Ayrton Gonçalves da Silva na constituição de uma comunidade disciplinar que produziu retóricas acerca do ‘bom’ ensino e do ‘bom’ professor de Ciências. Neste trabalho, procuro explicitar de que maneira a atuação desse professor influenciou essa comunidade disciplinar e a centralidade que a experimentação didática veio assumindo no período.

Insiro essa pesquisa no âmbito de um movimento internacional de renovação do ensino de Ciências que se fortaleceu após a Segunda Guerra e, mais precisamente, no final da década de 1950. Para autores como Krasilchik (1995), Chassot (2004) e Ferreira (2005 e 2007a), ele teve início com o lançamento do satélite russo *Sputnik I* em 1957, quando os Estados Unidos e a Inglaterra perceberam uma defasagem tecnológica do bloco capitalista frente ao bloco socialista. Na ocasião, de acordo com Rudolph (2006), a educação científica era vista pelos Estados Unidos como uma forma de controle das ambições de dominação soviéticas e, por conta disso, grande soma de dinheiro foi empregada na melhoria desse ensino em países capitalistas.

Ao lado de autores como Barra & Lorenz (1986), posso afirmar que essa influência estrangeira encontra em nosso país um ensino muito ilustrativo, ainda influenciado pela cultura européia. Buscando modificar tal realidade, foram produzidas ações voltadas para o ensino das disciplinas escolares em ciências, as quais envolveram a criação de instituições específicas, de atividades formativas e de materiais didáticos. Todas essas ações investiram na experimentação

didática como uma metodologia de ensino que, além de atualizar os conteúdos escolares em termos científicos, colocaria os estudantes em uma posição mais ativa frente ao aprendizado das ciências (FERREIRA, 2005 e 2007a).

Esses acontecimentos me ajudam a pensar, baseando-me em Meyer & Rowan (1983 *apud* GOODSON, 1997), sobre o papel dos sistemas educacionais atuando como uma importante agência a fornecer padrões socialmente legítimos de atores e de processos educativos para as disciplinas escolares que possuem valor em um “mercado da identidade social” (MEYER & ROWAN, 1983, p. 84 *apud* GOODSON, 1997, p. 27). Optei por tal direção de estudo, me baseando nas ações do professor Ayrton Gonçalves da Silva, que teve atuação de destaque na disseminação de ‘padrões’ de ensino e de professor, uma vez que exercia grande influência em esferas educacionais governamentais.

Além disso, segundo Goodson (1997), quando uma disciplina escolar, como a disciplina escolar Ciências, vai sendo construída política e socialmente, os atores atuam em subgrupos disciplinares defendendo determinados padrões – os quais são sustentados pela construção de retóricas –, visando atingir objetivos e missões pessoais e coletivas (GOODSON, 1997). Esses subgrupos constituem aquilo que Goodson (1997, p. 44) define como uma “comunidade disciplinar”, que pode ser compreendida “como uma coligação política com diversas facções disciplinares envolvidas numa luta política pelos recursos e pela influência”. O professor Ayrton Gonçalves da Silva circulava entre os diversos grupos pertencentes à comunidade disciplinar Ciências, na qual ele teve uma atuação de grande relevância. Tal comunidade buscava incorporar os já ditos ‘padrões’ de ensino e de professor, visando à obtenção de apoio ideológico, de recursos do governo e dos grupos externos para a realização de determinadas ações e o alcance de um prestígio profissional (GOODSON, 1997, p.28).

Nesse contexto, na próxima seção, observo a atuação do professor Ayrton Gonçalves da Silva como um importante sujeito na constituição de uma comunidade disciplinar que se iniciou no *pós*-guerra e ganhou força nos anos de 1950/70. Destaco sua efetiva participação ao lado de diversos subgrupos na produção de retóricas modernizantes e na disseminação do ideário renovador para o ensino de Ciências, em instituições, em projetos e em materiais didáticos, marcando a formação de gerações de profissionais atuantes na Educação Básica ao longo das últimas décadas.

Ações e produções do professor Ayrton Gonçalves da Silva no contexto renovador

O professor Ayrton Gonçalves da Silva, após iniciar o curso de Medicina da Faculdade Nacional de Medicina da Universidade do Brasil, passou a estudar no curso de História Natural da recém-instaurada – por Anísio Teixeira – Universidade do Distrito Federal. Ele terminou o curso, em 1938, juntamente com Oswaldo Frota Pessoa e com Newton Dias dos Santos, professores que conheceu muito jovem, ainda durante o ginásio. Os três companheiros, que partilhavam do mesmo gosto pela História Natural e pelo seu ensino, iniciaram a carreira no ensino das disciplinas escolares em ciências contratados como docentes de História Natural da Prefeitura do então estado da Guanabara. Nos anos de 1940, o professor Ayrton Gonçalves da Silva lecionou na Escola Municipal Rivadávia Correia e na Escola Técnica de Santa Cruz, além de ter atuado dirigindo o Instituto de Pesca Marinha de São Paulo em Santos, entre 1941 e 1948.

Segundo depoimentos do próprio Ayrton Gonçalves da Silva¹ e de Oswaldo Frota Pessoa², assim como em Esteves, Massarani & Moreira (2006), o professor Ayrton Gonçalves da Silva formou com Oswaldo Frota Pessoa, com Newton Dias dos Santos e com alguns outros professores, sob a liderança informal do professor Fritz de Lauro³, um grupo de estudos chamado ‘Vegetais, Animais e Minerais’ (VAM), onde se encontravam para desenvolver novos métodos para o ensino das disciplinas escolares em ciências. De acordo com o professor Oswaldo Frota Pessoa⁴, nesses encontros eles discutiam “aparelhos para dar aula e caso um de nós tivesse encontrado algum bicho, contava para os outros”, pois, segundo o professor Ayrton Gonçalves da Silva⁵, o Professor Fritz de Lauro “tinha mania de fazer excursão”.

Segundo Esteves, Massarani & Moreira (2006), o professor Ayrton Gonçalves da Silva também integrou, mais uma vez ao lado de Oswaldo Frota-Pessoa e de Newton Dias dos Santos,

¹ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira – (Faculdade de Educação/UFRJ), com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela (CAp/UFRJ), em 18 de maio de 2002.

Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira e por mim (com bolsa PIBIC/CNPq) em 22 de janeiro de 2007, no âmbito da pesquisa ‘Currículo de Ciências: iniciativas inovadoras nas décadas de 1950/60/70’, com financiamento do CNPq e da FAPERJ.

² Entrevista ‘A prosa viva de um senhor cientista’, realizada com o professor Oswaldo Frota Pessoa por Mariluce Moura para revista ‘Pesquisa FAPESP’, edição 114, agosto/2005.

³ Formado em medicina pela Faculdade Hahnemanniana foi professor de Ciências em várias escolas secundárias e possuía um cursinho pré-vestibular. “Era admirador do cinema educativo e um entusiasta da sua adoção em sala de aula como ferramenta para o ensino das ciências” (ESTEVES MASSARANI E MOREIRA, 2006, p. 71).

⁴ Entrevista ‘A prosa viva de um senhor cientista’, realizada com o professor Oswaldo Frota Pessoa por Mariluce Moura para revista ‘Pesquisa FAPESP’, edição 114, agosto/2005.

⁵ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira (Faculdade de Educação/UFRJ), com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela (CAp/UFRJ), em 18 de maio de 2002.

a equipe do suplemento de divulgação científica ‘Ciência para Todos’, que circulou entre 1948 e 1953 no jornal carioca ‘A Manhã’. Nessa ocasião, segundo Esteves, Massarani & Moreira (2006), ficou responsável, aproximadamente por um ano, pela seção diária sobre ciência “Nota Científica” onde eram veiculados resultados de investigações recentes e de debates científicos ligados, por exemplo, ao desenvolvimento de novas tecnologias. Os autores também destacam que, na década de 1950, artigos do professor Ayrton Gonçalves da Silva foram publicados em um suplemento dominical de Ciências do ‘Jornal do Commercio’. Tais dados atentam para o fato de a trajetória desse profissional estar ligada não somente ao ensino e à pesquisa, mas também à divulgação científica.

Além dessas atividades, o professor Ayrton Gonçalves da Silva foi, por algum tempo, naturalista do Museu Nacional no setor de entomologia⁶. Essa ‘mistura’ de professor da Educação Básica com naturalista de instituições como o Instituto de Pesca Marinha de São Paulo, como já mencionado anteriormente, e do Museu Nacional, ajuda-me a entender a liderança desse profissional em um movimento renovador que se iniciava quando, de acordo com Marandino, Selles & Ferreira (2009), as finalidades acadêmicas ganharam força nas decisões curriculares em ciências. Além disso, nos anos de 1950, o professor Ayrton Gonçalves da Silva foi aprovado em concurso para docente do Colégio Pedro II, optando por deixar o cargo do Museu Nacional para atuar nessa instituição de ensino. Durante o período em que ficou no Colégio Pedro II, o professor Ayrton Gonçalves da Silva assumiu a disciplina escolar Ciências que, de acordo com Ferreira (2005, p. 124), recebeu influências diretas do movimento renovador.

Nesse contexto, o professor Ayrton Gonçalves da Silva participou, também, da reformulação da coleção de livros didáticos de Ciências dos catedráticos de História Natural/Biologia do Colégio Pedro II – os professores Waldemiro Potsch e Carlos Potsch –, compartilhando essa ‘nova’ autoria em materiais que foram muito utilizados dentro e fora da escola e que, segundo Ferreira (2005, p. 124), puderam influenciar na “seleção e organização dos conteúdos de ensino” por meio da “defesa de uma metodologia de caráter mais experimental”. Esses fatos me possibilitam entender como as experiências adquiridas pelo professor Ayrton Gonçalves da Silva no movimento renovador puderam penetrar nessa instituição de caráter humanista, de acordo com Ferreira (2005), por meio de questões de ordem metodológica.

⁶ “Mais antiga instituição científica do Brasil e o maior museu de história natural e antropológica da América Latina.” Retirado de: <http://www.museunacional.ufrj.br>

No que se refere ao movimento renovador, como já abordado em trabalhos anteriores (VALLA & FERREIRA, 2007a e 2007c), o professor Ayrton Gonçalves da Silva também esteve fortemente envolvido com a instalação dos Centros de Ciências no país, instituições fundadas sob a ótica da “medida mais profunda no treinamento e aperfeiçoamento de professores de Ciências”.⁷ Ele participou da instalação do Centro de Ciências do Rio Grande do Sul (CECIRS), do Centro de Ciências de Minas Gerais (CECIMG) e do Centro de Ciências da Bahia (CECIBA), além de criar e de se tornar o primeiro presidente do Centro de Ciências da Guanabara (CECIGUA).

Abordando, mais especificamente, a atuação do professor Ayrton Gonçalves da Silva no Centro de Ciências da Guanabara (CECIGUA), em um de seus depoimentos⁸, ele destaca que o trabalho que era desenvolvido nessa instituição tomava como referência a própria ideia que norteou a “criação dos Centros, exatamente essa de ministrar cursos para professores de Ciências e, nesses cursos, ensinar a produzir material, dar aulas práticas, (...) aulas de dissecação de animais (...) de rato, de sapo, de ouriço do mar”, além da produção e da comercialização de *kits* e de materiais didáticos que, como citado em textos anteriores (VALLA & FERREIRA, 2007a e 2007c), estavam voltadas “para promover a educação científica do povo”⁹.

De acordo com o livro¹⁰ do professor Newton Dias dos Santos, as ações importantes para ‘inovar’ o ensino das disciplinas escolares em ciências tinham de estar baseadas, necessariamente, em atividades práticas, tais como a dissecação de animais e a construção de pequenos aparelhos improvisados, pois, para esse autor, só se aprenderia “lidando, diretamente e de primeira mão, com seres vivos e com os fenômenos que neles se passam”.¹¹ (VALLA & FERREIRA, 2007a e 2007c). Essa aproximação entre as falas do professor Newton Dias dos Santos com aquelas produzidas pelo professor Ayrton Gonçalves da Silva toma como referência o fato de que ambos – assim como o professor Oswaldo Frota Pessoa e outros participantes do

⁷ SANTOS, N. D. Capítulo 1 – O ensino das Ciências. In: *Práticas de Ciências: conteúdo e didática (Guia de Ensino Elementar)*. Rio de Janeiro: Gráfica Olímpica Editora Ltda., 1968 (p. 6).

⁸ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profª. Dra. Marcia Serra Ferreira e por mim (com bolsa PIBIC/CNPq) em 22 de janeiro de 2007, no âmbito da pesquisa ‘Currículo de Ciências: iniciativas inovadoras nas décadas de 1950/60/70’, com financiamento do CNPq e da FAPERJ.

⁹ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profª. Dra. Marcia Serra Ferreira e por mim (com bolsa PIBIC/CNPq) em 22 de janeiro de 2007, no âmbito da pesquisa ‘Currículo de Ciências: iniciativas inovadoras nas décadas de 1950/60/70’, com financiamento do CNPq e da FAPERJ.

¹⁰ SANTOS, N. D. Capítulo 1 – O ensino das Ciências. In: *Práticas de Ciências: conteúdo e didática (Guia de Ensino Elementar)*. Rio de Janeiro: Gráfica Olímpica Editora Ltda., 1968 (p. 6).

¹¹ SANTOS, N. D. Capítulo 1 – O ensino das Ciências. In: *Práticas de Ciências: conteúdo e didática (Guia de Ensino Elementar)*. Rio de Janeiro: Gráfica Olímpica Editora Ltda., 1968 (p. 69).

grupo de estudos conhecido como ‘VAM’ – constituíram uma comunidade disciplinar voltada para o ensino das disciplinas escolares em ciências que começou a se formar no âmbito do movimento renovador.

Além de atuarem nos Centros de Ciências, os participantes dessa comunidade disciplinar eram convidados a participar de outras ações ligadas ao movimento renovador. Nesse contexto, uma das iniciativas executadas foi a constituição de uma equipe formada por funcionários do MEC e da Diretoria do Ensino Secundário (DES), preparados para orientar e para assessorar os estados, em caráter permanente, no planejamento do ensino secundário. Ela foi nomeada ‘Equipe de Planejamento do Ensino Médio’ (EPEM) e, de acordo com o professor Ayrton Gonçalves da Silva¹², ele próprio fez parte dela, a convite de Gildásio Amado. Segundo Arapiraca (1982 *apud* ARAÚJO, 2009), o produto do planejamento realizado por essa equipe resultou em um programa denominado ‘Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Médio’ (PREMEN).

Essa posição trouxe ainda mais destaque e prestígio para ele, tornando-o uma referência no ensino das disciplinas escolares em ciências para além do então estado da Guanabara, passando a receber projetos ligados à área para examinar e para emitir parecer. Além de todas as iniciativas anteriormente explicitadas, destaco, por fim, que o professor Ayrton Gonçalves da Silva trabalhou, ainda, a convite de Isaías Raw, para a FUNBEC, produzindo uma coleção de livros didáticos de Ciências voltada para o ensino primário¹³ e de *kits* de Ciências.

Conclusão

A análise da atuação do professor Ayrton Gonçalves da Silva nos anos de 1950/70 me permitiu perceber seu envolvimento profissional com subgrupos formados por diferentes atores sociais do período que atuavam em instâncias e em instituições diferentes. Retomando a definição de “comunidade disciplinar” de Goodson (1997), argumento que o professor Ayrton Gonçalves da Silva, no período investigado, era uma importante liderança em uma jovem comunidade voltada para o ensino das disciplinas escolares em Ciências.

Aliado a isso, destaco que a importância do professor Ayrton Gonçalves da Silva na

¹² Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado pela Profa. Dra. Marcia Serra Ferreira (Faculdade de Educação/UFRJ) -, com o auxílio da Profa. Dra. Mariana Lima Vilela (CAp/UFRJ) -, em 18 de maio de 2002.

¹³ Estou me referindo aos livros didáticos ‘[Ciências para o Curso Primário – Primeiro Livro](#)’ e ‘[Ciências para o Curso Primário – Segundo Livro](#)’, de autoria do professor Ayrton Gonçalves da Silva e equipe da FUNBEC, publicados em 1969.

formulação e na disseminação de ‘inovações’ curriculares destinadas ao ensino dessas disciplinas escolares tem “sido testemunhada por gerações de professores da Educação Básica que atuaram e/ou atuam no estado da Guanabara, atual estado do Rio de Janeiro” (VALLA & FERREIRA, 2007a, p.2). Entendo, então, que o professor Ayrton Gonçalves da Silva esteve inserido em uma espécie de ‘agência’ produtora de padrões de professores, de alunos e de escola (MEYER & ROWAN, 1983, *apud* GOODSON, 1997), na qual a “obtenção de recursos e de apoio ideológico” (GOODSON, 1997, p. 28) e o conseqüente alcance de um prestígio profissional estavam ligados às tradições disciplinares do movimento renovador. Em produções anteriores (VALLA & FERREIRA, 2007a, VALLA & FERREIRA, 2007c), no entanto, pude perceber que em sua atuação, o professor Ayrton Gonçalves da Silva produzia atividades que ora se aproximavam e ora se afastavam do movimento renovador, de modo que ao invés de simplesmente seguirem orientações desse movimento, eram também concebidas a partir de suas diversas experiências docentes, reforçando seu pioneirismo, protagonismo e originalidade, na formação de tantos professores na área.

Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, J. A. A USAID, a guerra fria, o Regime Militar e a implantação das Escolas Polivalentes no Brasil; Ciência & Desenvolvimento - Revista Eletrônica da FAINOR, Vol. 2, nº 1, 2009.
- BARRA, V. M. & LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de Ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. Ciência e Cultura. 38(12), p. 1970-1983, 1986.
- CHASSOT, A. Ensino de Ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia. In: LOPES, A. C. & MACEDO, E. (orgs.) Currículo de Ciências em Debate. Campinas: Papirus, 2004. (p. 13-44)
- ESTEVES, B., MASSARANI, L. & MOREIRA, I. C. Ciência para Todos e a divulgação científica na imprensa brasileira entre 1948 e 1953 Revista da SBHC, Rio de Janeiro, v. 4, nº. 1, p. 70-85, jan-jun, 2006.
- FERREIRA, M. S. A História da Disciplina Escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1980). Tese de Doutorado. 212 p. Rio de Janeiro: FE/UFRJ, 2005.
- FERREIRA, M. S. Investigando os rumos da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II

(1960-1970). Educação em Revista (UFMG), v. 45, 2007a, p. 127-144.

GOODSON, I. F. Currículo: Teoria e História. Petrópolis: Vozes, 1995, 140p.

GOODSON, I. F. A Construção Social do Currículo. Lisboa: Educa, 1997, 111p.

KRASILCHIK, M. Inovação no ensino das Ciências. In: GARCIA, W. E. (coord.) Inovação Educacional no Brasil: Problemas e Perspectivas. 3ª ed. São Paulo: Cortez e Autores Associados, 1995, p. 177-194.

MARANDINO, M; SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. 1ª ed. São Paulo: Cortez, 2009. 215p.

RUDOLPH, J. L. PSSC in Historical Context: Science, National Security, and American Culture during the Cold War. Madison, 2006, p.1-4. Disponível em: <http://www.compadre.org/portal/pssc/pssc.cfm>

VALLA, D. F. & FERREIRA, M. S. O Centro de Ciências do Estado da Guanabara e as iniciativas curriculares inovadoras dos anos de 1960. In: Anais do II Encontro Nacional de Ensino de Biologia e I Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 04 (MG/DF/GO/TO). Uberlândia: UFU e SBEnBio, 2007a, p. 1-7.

VALLA, D. F. & FERREIRA, M. S. Currículo de Ciências: Investigando Retóricas Sobre a Ciência e seu Ensino nos Anos de 1960/70. In: Anais do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES. Rio de Janeiro: UFRRJ e SBEnBio RJ/ES, p. 1-8, 2007b.

VALLA, D. F. & FERREIRA, M. S. Investigando o Centro de Ciências do Estado da Guanabara e suas retóricas nos anos de 1960/70. In: *Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte: ABRAPEC, p. 1-9, 2007c.

ORIENTAÇÃO SEXUAL NO ENSINO FUNDAMENTAL DE SEGUNDO SEGMENTO E MÉDIO

Dayanna Fernandes Rangel¹

Alexandre Gomes Vizzoni²

Samira França Oliveira³

¹ Discente do curso de Especialização em Educação Básica – Modalidade Ensino de Biologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro/ FFP.

² Docente do curso de Ciências Biológicas da Universidade Salgado de Oliveira.

³ Discente no curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal Fluminense.

INTRODUÇÃO

O corpo e suas paixões, necessidades e desejos, tradicionalmente têm sido temas árdios para a pesquisa em educação. Conformado na estreita divisão entre mente e corpo, o campo educacional frequentemente rejeita, abafa, desqualifica ou ressignifica os temas relativos à sexualidade, à normatização dos corpos, aos afetos envolvidos nas relações pedagógicas (LOURO, 1999).

A educação é um processo complexo que envolve numerosos aspectos inerentes ao comunicador, à comunicação e à audiência, para que as metas se tornem factíveis e atinjam os objetivos esperados. Portanto, é necessário desenvolver o senso de responsabilidade individual e grupal; só esse compromisso pode conduzir às mais efetivas e aceitas mudanças de comportamento, uma vez que se baseia em aceitação e não em obrigação (GIR *et al*, 1999).

Nos últimos anos o termo "educação sexual" tem sido substituído por "orientação sexual", sendo frequentemente utilizado no campo da educação, inclusive nos Parâmetros Curriculares Nacionais. É curioso notar que, no campo de estudos de sexualidade e nos movimentos sociais, "orientação sexual" é o termo sob o qual se designa a opção sexual, evitando-se, assim, falar em identidade. Outrossim, no campo da educação, essa escolha parece estar ligada ao termo "orientação educacional". Historicamente, os orientadores

educacionais dividiram com os professores de Ciências a responsabilidade por trabalhar esse tema na escola (ALTMANN, 2003).

Em primeiro lugar cabe explicar o que é Educação Sexual. "A Orientação ou Educação Sexual é um processo formal e informal, sistematizado, que se propõe a preencher lacunas de informação, erradicar tabus, preconceitos, e a abrir a discussão sobre as emoções e valores que impedem o uso dos conhecimentos; cabe também a ela propiciar uma visão mais ampla, profunda e diversificada acerca da sexualidade" (HAESBAET, s.d.).

Como resultado da socialização a que todos estão sujeitos, que envolve processo de aprendizagem, com início na infância, no seio familiar, e se complementa com outros agentes de socialização, tais como amigos, escola, mídia e internet (RAMIRO & MATOS, 2008).

DESENVOLVIMENTO

A adolescência é vista pela literatura como um período caracterizado por intensa necessidade de explorar e experimentar o contexto em que se vive. Evidências indicam que essa necessidade de exploração e de experiência torna o adolescente mais vulnerável ao engajamento em comportamentos que envolvem riscos pessoais (IRWIN & MILLSTEIN, 1986).

A idade média em que os adolescentes vêm entrando no processo de puberdade tem diminuído consideravelmente, atingindo seu limite inferior. O entrar na puberdade, mais cedo, geralmente acarreta um amadurecimento biológico que não necessariamente coincide com o amadurecimento cognitivo e emocional, o que se constitui, portanto, em fator de risco para uma iniciação sexual prematura e suas negativas consequências. Adolescentes do sexo feminino que iniciam essa fase mais cedo do que a média, apresentam tendência maior a ter experiências sexuais precoces. Os do sexo masculino que a atingem tanto antes como depois da média, possuem também mais chances de engajamento em comportamentos desviantes e de risco à própria vida. Os que se engajam em um tipo de comportamento potencialmente autodestrutivo têm, concomitantemente, maior probabilidade de estarem simultaneamente vinculados a outros comportamentos de risco (BORUCHOVITCH, 1992).

Independentemente da determinação da faixa etária, a adolescência é caracterizada por mudanças físicas, mentais e emocionais (GONTIJO & MEDEIROS, 2004).

O funcionamento cognitivo da adolescência é caracterizado pelo desenvolvimento do pensamento operacional formal. Esse modo de funcionamento cognitivo capacita o adolescente a lidar com proposições abstratas, pensar hipoteticamente e sobre possibilidades futuras. O acesso ao estágio operacional formal leva ao surgimento de um fenômeno chamado egocentrismo. Este fenômeno faz do adolescente alguém excessivamente preocupado com si mesmo, leva-o a se considerar único na história e a achar que ninguém viveu o que ele está vivendo no momento. Conseqüentemente, o adolescente passa a ter dificuldades em perceber que é tão vulnerável a quaisquer eventos e perigos quanto qualquer outra pessoa. Essa percepção de invulnerabilidade do adolescente consigo próprio, exerce certo impacto no seu engajamento em comportamentos que envolvem riscos pessoais. Mais especificamente, no que concerne ao uso de anticoncepcionais, encontrou-se entre adolescentes universitárias a relação de que quanto maior a percepção de invulnerabilidade, menor a procura e uso efetivo de anticoncepcionais (BORUCHOVITCH, 1992).

Com as mudanças na estrutura social da família, a escola passa a ser um forte contexto para o desenvolvimento de uma educação sexual, que promova no adolescente um senso de autorresponsabilidade e compromisso para a sua própria sexualidade (ALTMANN, 2003).

É importante reconhecer o papel da escola, de que ela não pode substituir os pais em determinados assuntos, mas pode sim ajudá-los a preencher lacunas (HAESBAET, s.d.).

A escola e as unidades de saúde e família devem atuar de forma integrada, de modo que o trabalho educativo encontre, na prática, o devido respaldo para transformar conhecimentos em atitudes e atitudes em comportamento. Os educadores (professores, família e profissionais de saúde) poderão gerar comportamentos éticos e de respeito mútuo, bem como promover a integridade e a qualidade de vida desse grupo populacional (GUIMARÃES *et al.*, 2003).

A escola é lugar privilegiado para realização de educação sexual formal e articulada, pois crianças e adolescentes permanecem um tempo significativo na escola, e outros agentes com a mesma intenção como internet e mídia fornecem frequentemente educação não estruturada. As primeiras vivências amorosas acontecem em idade escolar, e existem na instituição os recursos humanos e materiais para a concretização da educação. A escola também contribui para sua promoção em família (RAMIRO & MATOS, 2008).

Cursos de educação sexual devem ter como proposta melhorar a capacidade de comunicação interpessoal do adolescente, ainda é importante que os cursos nessa área

promovam o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisões do adolescente, visto ser a capacidade de decidir um componente chave para adoção, por parte do adolescente, de uma postura de autorresponsabilidade pela sua própria sexualidade(...) Criados em 1996 pelo Governo Federal, os Parâmetros Curriculares Nacionais têm por objetivo estabelecer uma referência curricular nacional. No Brasil, essa é a primeira vez que o tema orientação sexual ou educação sexual é oficialmente inserido no currículo escolar nacional. De acordo com esse documento, os temas transversais tematizam problemas fundamentais e urgentes da vida social – ética, saúde, meio-ambiente, orientação sexual e pluralidade cultural. Eles devem ser trabalhados, ao longo de todos os ciclos de escolarização, de duas formas: dentro da programação, através de conteúdos transversalizados nas diferentes áreas do currículo e como extraprogramação, sempre que surgirem questões relacionadas ao tema (ALTMANN, 2003).

A prestação de serviços de planejamento familiar é um componente importante da assistência à saúde reprodutiva, com o objetivo primordial de retardar ou evitar a gravidez. O enfoque principal de uma consulta típica a um serviço de planejamento familiar é a seleção e discussão de um método anticoncepcional adequado para a mulher que procura o serviço. O método escolhido deverá responder às suas necessidades individuais, desejos e condições fisiológicas, mas dependerá no final, dos recursos existentes e do que pode ser gasto por ela ou pelo sistema, além disso, o outro objetivo da consulta familiar é a verificação e assistência a qualquer sintoma incomum concorrente, relacionado à saúde reprodutiva. A entrevista típica para a coleta da história médica questiona as usuárias sobre a presença de sintomas anormais relacionados à menstruação, atividade sexual e às doenças sexualmente transmissíveis (CODES *et al*, 2002).

As adolescentes engravidam na sua grande maioria sem planejamento, por falta de informação, difícil acesso aos serviços de saúde e desconhecimento sobre métodos anticoncepcionais, além da busca afetiva, de um objeto de amor ou somente experimentação sexual (GUIMARÃES *et al.*, 2003).

A literatura sobre o tema destaca as complicações biológicas e emocionais da gravidez na adolescência e as infecções sexualmente transmissíveis dentre os desfechos desfavoráveis. Os aspectos sociais, como abandono escolar, limitação das oportunidades ocupacionais e de rendimentos futuros, são também ressaltados (TEIXEIRA *et al*, 2006).

É dentro deste contexto de risco que o comportamento sexual do adolescente vem sendo pensado e entendido. A maioria dos casos de gravidez, na adolescência, são indesejados, e cada vez mais, também, aumentam os casos de Síndrome da Imunodeficiência

Adquirida, nessa faixa etária, o que mostra a importância do uso de anticoncepcionais para a prevenção e redução de problemas sérios que afetam a vida sexual do adolescente (ALTMANN, 2003).

A utilização de qualquer método anticonceptivo constitui produto de decisão consciente das relações existentes entre os vários subprocessos experimentados pelos indivíduos em sua vida e, mais especificamente, num relacionamento sexual (GUIMARÃES *et al.*, 2003).

É sabido que inúmeros fatores estão associados ao uso de métodos anticoncepcionais e/ou de proteção pessoal durante os relacionamentos afetivo-sexuais. Entre eles podemos citar o grau de conhecimento sobre as questões reprodutivas, sobre a atuação dos contraceptivos, especificidades relacionadas ao gênero, o tipo de envolvimento afetivo do momento, questões financeiras e de acesso aos métodos, bem como o grau de liberdade e de autonomia alcançados nessa faixa etária (TEIXEIRA *et al.*, 2006).

Se a anticoncepção não é uma tarefa fácil para o adulto, torna-se ainda mais complexa para o adolescente (GUIMARÃES *et al.*, 2003).

Um dos fatores associados ao não uso de anticoncepcionais na adolescência, é a falta de conhecimento do adolescente acerca de questões sexuais. Estudos mais recentes indicam que este grupo continua mal informado, apresentando falta de compreensão de assuntos como o ciclo menstrual, o tempo de fertilidade e o processo de concepção. (ALTMANN, 2003).

Em relação à anticoncepção, dados do Ministério da Saúde apontam que 55% das adolescentes solteiras e sexualmente ativas, no Brasil, nunca haviam usado nenhum método anticoncepcional, número que se eleva para 79% nas áreas rurais. Esses dados demonstram que os adolescentes necessitam de mais informações sobre métodos anticoncepcionais, sendo importante que não só conheçam suas opções, como características de cada método (GUIMARÃES *et al.*, 2003).

Estudos sugerem que determinadas características de personalidade contribuem para o uso ou não de anticoncepcionais, na adolescência. Os adolescentes que optam por medidas anticoncepcionais, geralmente apresentam nível maior de maturidade de ego. Os que possuem comportamento sexual mais desprotegido possuem dificuldades em desenvolver relações íntimas com adultos e colegas, inabilidade de planejar o futuro, maior impulsividade e baixo nível de tolerância à frustração(...) Apesar do adolescente se sentir capaz de ter relações sexuais com alguém, ele não necessariamente se sente à vontade para discutir com o seu parceiro questões ligadas ao uso de anticoncepcionais (...) Compreender os fatores associados

a não utilização de anticoncepcionais na adolescência é essencial, dada a importância de que o uso de anticoncepcionais promove a prevenção dos sérios problemas que afetam a vida sexual do adolescente. (ALTMANN, 2003).

Na adolescência as relações sexuais têm iniciado mais cedo e com um maior número de parceiros, o que contribui para aumentar a ocorrência das Doenças Sexualmente Transmissíveis. Entre adolescentes o uso de preservativos é baixo e a atividade sexual geralmente não é programada. Estudos brasileiros revelam que apenas um terço deles ou menos usam preservativo sempre. Segundo dados de pesquisas divulgados pelo Ministério da Saúde (MS), os mais baixos índices de uso se encontram entre 15 e 19 anos (TAQUETE *et al.*, 2004).

A camisinha masculina é o método de prevenção de gravidez e de Doenças Sexualmente Transmissíveis mais conhecido e mais usado entre os adolescentes, e os principais motivos alegados para a sua não utilização de modo consistente são: não gostar de usá-las, confiar no parceiro e a imprevisibilidade das relações sexuais (MARTINS *et al.*, 2006)

O uso de preservativos depende mais de variáveis situacionais e temporais que o uso de outros métodos. A contracepção é uma norma mais internalizada nas mulheres, enquanto que o uso de preservativos requer delas habilidades de negociação (ALMEIDA *et al.*, 2003).

As DST's representam um sério impacto na saúde reprodutiva das adolescentes, porque podem causar esterilidade, doença inflamatória pélvica, câncer de colo uterino, gravidez ectópica, infecções puerperais e recém-nascidos com baixo peso, além de interferir negativamente sobre a auto-estima. Além desses aspectos amplamente negativos das DST's, sua abordagem passou a merecer atenção especial, quando se comprovou que sua presença é um fator de risco para a contaminação pelo vírus da AIDS (MARTINS *et al.*, 2006).

As DST's favorecem a infecção pelo HIV. Do total de casos de AIDS, segundo as categorias de exposição, a via de transmissão sexual é a predominante (53%). De acordo com o Ministério da Saúde, o maior número de notificações acumuladas entre 1980 e 1999 (67.267 casos, ou seja, 43,23% do total) concentra-se entre 15 e 24 anos. Como o tempo de latência da doença é longo, chegando até 11 anos, podemos inferir que grande parte destes deve ter se infectado na adolescência. Outra tendência da epidemia aponta para sua feminização e heterossexualização (TAQUETE *et al.*, 2004).

Segundo pesquisa realizada pelo MS, o brasileiro tem hoje, um razoável conhecimento sobre AIDS, mas ainda se considera distante do risco, acreditando que a doença está mais próxima dos amigos do que dele próprio. O estudo revelou que a AIDS é a doença

que mais preocupa a população, entretanto quanto maior o nível de instrução de indivíduos, menores são as cautelas tomadas em sua auto-proteção. É mencionado ainda ser possível mudar a atitude da população em relação à doença desde que se quebrem resistências (GIR *et al*, 1999).

CONCLUSÃO

A Educação Sexual é indispensável para promover a saúde humana, reduzir a incidência de DST/AIDS, diminuir a incidência de gravidez não planejada e para construção de uma sociedade melhor.

A informação é um direito de todos e embora a escola não possa substituir o seio familiar, a mesma tem obrigação de complementar as informações em nível de sexualidade. Para construir um indivíduo sadio e bem informado, é necessário criar nas escolas atividades, como, por exemplo, discussões em grupo seriadas em que haja um espaço de escuta e troca de informações que os ajudem a refletir sobre seus papéis e a ser participantes ativos na construção de sua sexualidade.

Dado o aumento na incidência de HIV e na taxa de gravidez não planejada no grupo de jovens, deve-se verificar a importância que os professores atribuem a tópicos como DST/AIDS e "Contracepção e sexo seguro".

É necessário para isso um melhor preparo dos profissionais da área da educação, não só o professor, mas também todo o corpo docente para juntos desenvolverem um melhor trabalho na promoção da educação, pois verifica-se que aqueles que frequentaram ações de formação nesta área foram os que revelaram atitudes mais positivas e atribuíram maior importância ao tema.

Desta forma haverá uma melhoria na qualidade de vida da população como um todo, gerando um ganho na economia, na saúde, na educação, e o mais importante, na qualidade de vida da população, pois pessoas bem informadas irão se prevenir e se planejar melhor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, M. C. C.; AQUINO, E. M. L.; GAFFIKIN, L.; MAGNANI, R. *Uso de contracepção por adolescentes de escolas públicas na Bahia*. Rev. Saúde Pública 2003; 37:566-75.
2. ALTMANN, H. *Orientação sexual em uma escola: recortes de corpos e de gênero*. Cad. Pagu, n. 21 Campinas. 2003.
3. BORUCHOVITCH, E. *Fatores associados a não utilização de anticoncepcionais na adolescência*. Rev. Saúde Pública 1992; 26:437-43.
4. CODES, J. S.; COHEN, D. A.; MELO, N. A.; SANTOS, A. B.; CODES, J. J. G.; JÚNIOR, J. C. S.; RIZZO, R. D. *Doenças Sexualmente Transmissíveis em Clínica de Planejamento Familiar da Rede Pública no Brasil*. Rev. Bras. Ginecol. Obstet. 2002, v. 24, n. 2, pp. 101-106.
5. GIR, E.; MORIYA, T. M.; HAYASHIDA, M.; DUARTE, G.; MACHADO, A. A. *Medidas preventivas contra a AIDS e outras doenças sexualmente transmissíveis conhecidas por universitários da área de saúde*. Rev. Latino-Am. Enfermagem v.7, n.1. Ribeirão Preto . 1999.
6. GONTIJO, D. T. & MEDEIROS, M.. *Gravidez / Maternidade e adolescentes em situação de risco social e pessoal: algumas considerações*. Revista Eletrônica de Enfermagem, v. 6, n 3 (2004).
7. GUIMARÃES, A. M. Á. N.; VIEIRA, M. J. & PALMEIRA, J. A. *Informações dos adolescentes sobre métodos anticoncepcionais*. Rev. Latino-Am. Enfermagem 2003. v.11 n. 3.

8. HAESBAET, R. Divergências da Educação Sexual no Território Nacional. *Anais do 7º Encontro de Extensão da Universidade Federal de Minas Gerais*, Belo Horizonte Disponível em: www.gtpos.com.br.
9. MARTINS, L. B. M.; PAIVA, L. H. S. C.; OSIS, M. J. D.; SOUZA, M. H. ; NETO, A. M. P.; TADINI, V. *Fatores associados ao uso de preservativo masculino e ao conhecimento sobre DST/AIDS em adolescentes de escolas públicas e privadas do Município de São Paulo, Brasil*. Cad. Saúde Pública v.22, n. 2. Rio de Janeiro Fev. 2006.
10. IRWIN Jr., C.E. & MILLSTEIN, S.G. *Biopsychosocial correlates of risk-taking behaviors during adolescence*. J. Adolesc. Hlth Care, 7: 825-965, 1986.
11. LOURO, G. L. *O corpo educado: pedagogias da sexualidade*. Editora: Autêntica, Belo Horizonte, 1999, 176 p.
12. RAMIRO, L.; MATOS, M. G.. *Percepções de professores portugueses sobre educação sexual*. Rev. Saúde Pública 2008; 42(4): 684-9.
13. TAQUETE, S. R.; VILHENA, M. M.; PAULA, M. C. *Doenças sexualmente transmissíveis e gênero: um estudo transversal com adolescentes no Rio de Janeiro*. Cad. Saúde Pública v. 20, n. 1. Rio de Janeiro Jan./Fev. 2004.
14. TEIXEIRA, A. M. F. B.; KNAUTH, D. R.; FACHEL, J. M. G.; LEAL, A. F. *Adolescentes e uso de preservativos: as escolhas dos jovens de três capitais brasileiras na iniciação e na última relação sexual*. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 22(7): 1385-1396, jul, 2006.

**POLÍTICAS CURRICULARES NO ENSINO MÉDIO DO ESTADO DO RIO DE
JANEIRO: BUSCANDO INTERPRETAÇÕES DE PROFESSORES PARA OS
CURRÍCULOS DE BIOLOGIA**

Diogo Furieri

Universidade Federal Fluminense

dfurieri@hotmail.com

Introdução

Desde o final da década de 1990, após a sanção das Leis de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) vêm sendo elaborados documentos oficiais que buscam guiar um novo caminho para os currículos do Nível Médio de Ensino em todo o Brasil, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM - BRASIL, 1999), as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM - BRASIL, 2006) e o Ensino Médio Inovador (BRASIL, 2009).

Estes documentos exaltam a importância de uma metodologia pedagógica voltada para uma formação mais geral e equilibrada, na qual são relevadas competências sociais, cognitivas e afetivas, sustentando o ensino das diferentes disciplinas em práticas de contextualização e interdisciplinaridade que possibilitem ao aluno formado a inclusão e o protagonismo social (MITRULIS, 2002).

Segundo as OCEM (BRASIL, 2006) os objetivos do aprendizado de Biologia são propiciar ao aluno uma nova perspectiva da realidade, compreendendo suas características e seus condicionantes e, principalmente, enxergando as possibilidades de mudanças dessa realidade. Assim, o estudante deve perceber que a Biologia o ajuda a solucionar e explicar problemas reais, de seu dia-a-dia.

Amaral (1998) ressalta que o currículo de Ciências, pensado em consonância com as propostas de formação para a cidadania, requer a incorporação de temas sociais envolvendo aspectos ambientais, econômicos e políticos relacionados à ciência e à tecnologia, permitindo discussões diversificadas sobre um problema real e suas soluções coletivas.

Em contrapartida, em um documento que retoma e atualiza algumas discussões pedagógicas abordadas nas OCEM, escrito dentro do programa de formação continuada de

professores “Salto para o Futuro” coordenado pelo MEC, Sano e Santos (2007) constatam que, nos currículos de Biologia, ainda prevalecem os conteúdos clássicos, alguns bem distantes da compreensão da realidade do aluno, se aproximando, assim, da “Biologia dos livros didáticos” ou “do conteúdo programático” e se distanciando da “Biologia do cotidiano”.

O julgamento implícito nessa constatação parece ir ao encontro de algumas das ações governamentais sobre o currículo de Biologia que acentuam os níveis prescritivos com a implementação do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), em 2002. Hoje, o controle do currículo e do desempenho dos alunos por meio de avaliações universais já desenha uma característica marcante das políticas educacionais implementadas pelo Governo Federal brasileiro, vide a elevação do *status* do ENEM como etapa para o ingresso em diversas universidades brasileiras (ENEM, 2012).

Estas políticas curriculares também têm sido incorporadas aos programas educacionais do Governo do Estado do Rio de Janeiro. Neste ano, a Secretaria de Educação (SEEDUC) lançou os Currículos Mínimos 2012 (RIO DE JANEIRO, 2012): uma série de documentos contendo referências de currículos para cada bimestre de cada ano em cada uma das disciplinas escolares. Também em 2012 observamos a inclusão das disciplinas Ciências e Biologia no Sistema de Avaliação da Educação do Estado do Rio de Janeiro (SAERJ), cuja matriz curricular especifica os conteúdos que serão cobrados tanto nas avaliações bimestrais (“Saerjinho”) quanto nas provas aplicadas no fim do ano letivo.

Para Lopes (2002) é complicado aceitar a possibilidade de mudanças no cotidiano escolar a partir da leitura das orientações oficiais, considerando a variedade de contextos presentes nos espaços escolares. Contudo, segundo a pesquisadora, por carregarem a ideia de mudança curricular, os saberes produzidos no campo educacional e integrarem mecanismos de difusão simbólicos e materiais de políticas educacionais, é necessário buscar entender a pluralidade dos saberes e objetivos pedagógicos atuantes tanto na elaboração dos documentos quanto nas interpretações formadas pelos professores e nas suas práticas curriculares no cotidiano escolar.

Em acordo com este ponto de vista, acredito que as concepções de ensino de Biologia interpretadas por professores da disciplina, considerando suas experiências positivas e negativas, convicções e ideais e a possibilidade de dialogarem tanto com orientações epistemológicas quanto com currículos objetivados em listas, livros didáticos aprovados pelo MEC e matrizes de avaliações de desempenho formam um mosaico diversificado que complexifica a questão da inovação curricular nacional da Biologia no Ensino Médio.

Este trabalho busca, portanto, o delineamento de alguns problemas e a elaboração de um esboço teórico para uma pesquisa em andamento, desenvolvendo bases que sustentem a investigação das relações entre as políticas curriculares e as práticas docentes de professores de Biologia da Rede Estadual de Ensino Médio.

Reconceitualizações curriculares mercadológicas

Autores brasileiros de diferentes instituições de pesquisa (ABREU et al. 2005) buscam analisar os fatores que envolvem a elaboração dos textos curriculares a partir da ideia de que acontecem, neste processo, reinterpretações e recriações de textos produzidos (ou impostos), assumidos (ou rejeitados) por contextos de diversas esferas. Segundo as autoras:

Dessa forma, podemos afirmar que as políticas de currículo são produtos dos processos de recontextualização de outros textos e discursos dos campos de conhecimento, das agências de fomento internacionais, da família e da comunidade, bem como das escolas (ibidem, p. 406).

Pesquisas de análise de currículos e parâmetros curriculares oficiais (LOPES, 2002; LOPES et al., 2001), Livros didáticos (ABREU et al., 2005) e da prática docente (TURA, 2009) têm observado que esta mescla de diferentes contextos e interesses acaba por provocar na ambiguidade de conceitos pedagógicos que são aplicados com significados contrastantes com as ideias centrais de inovação pedagógica e transformação da sociedade, motivadoras da reforma para um novo Ensino Médio.

O conceito de contextualização no ensino proposto pelos PCNEM é visto por Alice Lopes (2002) como uma aproximação a certo eficientismo que “situa-se na perspectiva de formação de performances que serão avaliadas nos exames centralizados e nos processos de trabalho” (ibidem, p. 393).

Analisando, neste mesmo documento, a proposta curricular para a área de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, Lopes et al. (2001) identificam uma concepção específica da contextualização, ligada ao ensino de tecnologias, que constitui, na concepção dos autores, uma adaptação dos pressupostos do campo do ensino de ciências enviesada para o campo do mercado de trabalho e de produção.

Parte da origem destes pressupostos recontextualizados é atribuída aos estudos das relações entre ciência, tecnologia e sociedade no ensino de ciências (ou currículo CTS ou ensino de questões sócio-científicas ou alfabetização/educação científica). Esta corrente surge

nos países desenvolvidos nas décadas de 1960 e 1970, buscando formar nos jovens uma visão ampla sobre o impacto da ciência e da tecnologia na vida pública, o processo de produção científica e os diferentes aspectos político-econômicos relacionados ao desenvolvimento tecnológico (SANTOS & MORTIMER, 2001).

No Brasil, estes estudos penetraram no campo do ensino de ciências na década de 1980, principalmente na elaboração de currículos e materiais didáticos alternativos que buscavam trabalhar os conceitos científicos mais próximos à realidade dos alunos (SANTOS & MORTIMER, 2002). Aproximando-se da década de 2000, os estudos do ensino de questões sócio científicas no Brasil assumiram um caráter mais crítico em virtude da especificidade social de expressiva desigualdade no Brasil. Os princípios de educação científica e tecnológica passaram a destacar a importância da ação social responsável, tomada de decisão e formação cidadã para a mudança de atitudes e valores (idem, 2001).

Santos e Mortimer (2002) destacam alguns temas relacionados a políticas brasileiras recentes que podem aprofundar os conhecimentos biológicos como o controle de qualidade dos produtos/alimentos comercializados envolvendo os direitos do consumidor e os riscos para a saúde, a questão dos alimentos transgênicos relacionados ao desenvolvimento da agroindústria e à questão da distribuição de terra no meio rural, custos sociais e ambientais da monocultura, as políticas de meio ambiente, as fontes energéticas utilizadas no Brasil.

A partir da constatação de que os saberes mobilizados por estes estudos têm sofrido recontextualizações que enfraquecem seus princípios transformadores ao serem transferidos para os textos curriculares oficiais, Santos (2008) procura “ampliar a abordagem CTS para uma perspectiva humanística freireana” com o objetivo de “resgatar a agenda política do movimento CTS” (ibidem, p. 125).

O campo do ensino de questões sócio científicas, dessa forma, pode procurar uma nova identidade na qual o foco no conhecimento científico, nos conteúdos e nos recursos didáticos perde certo espaço para focalizar melhor os conhecimentos culturais. A busca pelo reajuste do caráter transformador da proposta de inovação no currículo das ciências naturais do Ensino Médio inclui a observação de desafios contemporâneos do cotidiano escolar, como promover o interesse dos estudantes nos trabalhos escolares, re-significar conteúdos escolares, construir um currículo composto por atividades, lidar com diversidade cultural, motivações, ritmos e habilidades dos estudantes (AGUIAR, 2010).

A crítica curricular no cotidiano escolar

No artigo “O pensamento curricular no Brasil”, Lopes e Macedo (2002) expõem um panorama histórico e atualizado da produção de pesquisas em educação relacionados ao campo do currículo. Para elas, “Uma das principais marcas do pensamento curricular brasileiro atual é a mescla entre o discurso pós-moderno e o foco político na teorização crítica” (ibidem, p. 47) e “a principal tendência do campo é a valorização de uma certa discussão da cultura” (ibidem, p. 49). Neste sentido é almejada “a construção de novas preocupações” e as relações entre os saberes mobilizados nas pesquisas devem se fazer “na interação entre domínio e subordinação, na qual o pesquisador em currículo apropria-se daquilo que lhe é útil em outros campos” (ibidem, p. 49).

Dialogando temas de currículos de Biologia com estudos sócio-históricos acerca da formação da disciplina escolar, Selles e Ferreira (2005) apontam a importância de abordar, ao refletir acerca da disciplina Biologia, “suas finalidades educativas – utilitárias e pedagógicas – em diálogo com finalidades acadêmicas mais diretamente relacionadas às Ciências Biológicas (p. 60)”. É relevante, portanto, a compreensão de outros elementos, além dos conteúdos e métodos de ensino relacionados às ciências de referência, que influem valores para os currículos de Biologia.

Cruz (2007) questiona a posição do professor nas reformas curriculares como receptor de prescrições ancorada nas releituras de Moreira sobre a Teoria Crítica do Currículo:

Reside nesse movimento o ponto que nos interessa: a teoria não se transforma em ação porque conta com propostas que não são satisfatoriamente compreendidas pelos professores [...] É preciso assumir a centralidade da prática, considerando professores e alunos, aqueles que nela atuam, como sujeitos nucleares do processo de teorização do currículo (p.202).

Podemos afirmar, portanto, que as experiências dos professores de Biologia constituem saberes relevantes para a discussão da eficiência das políticas curriculares atuais e sua relação com a elaboração e reelaboração de currículos para a disciplina (MOREIRA & CANDAU, 2007).

Rezende et al. (2004) identificaram, a partir dos discursos de professores de Matemática e Física do Ensino Médio do Rio de Janeiro, dificuldades curriculares relacionadas a políticas educacionais (avaliação e reformas curriculares) e limitações causadas pela adequação ao livro didático, além da falta de coletividade na elaboração dos materiais didáticos e currículos. Para Sousa (2003) um dos possíveis impactos das políticas de avaliação

nos currículos escolares é a conformação destes aos seus requisitos daquelas, delimitando a valorização de certos conhecimentos. A autora também questiona a possibilidade destas políticas promoverem o desenvolvimento de relações competitivas e individualistas no ambiente escolar alimentadas, por exemplo, pela meritocracia e escalonamento de desempenhos em classificações de dados quantitativos.

Considerações finais e caminhos a seguir

A pesquisa, cuja problematização inicial é apresentada neste trabalho, buscará compreender as interações entre políticas curriculares, práticas docentes e os saberes acerca do currículo de Biologia de professores do Ensino Médio da Rede Estadual. Para tal, investigar-se-ão em que medida os professores dialogam com conteúdos/concepções presentes em textos/matriz curriculares e em que medida o desenvolvimento do currículo no cotidiano escolar se relaciona com as políticas curriculares.

Os dados, de caráter qualitativo, serão colhidos em duas etapas características de pesquisas qualitativas e interpretativas. Estas etapas não seguirão necessariamente uma divisão ou ordenamento temporal, podendo ocorrer alternadamente. Realizar-se-ão entrevistas com professores de Biologia do Ensino Médio da Rede Estadual do RJ e a observação do espaço escolar e de aulas dadas pelos mesmos.

Acredita-se que, por meio deste caminho metodológico, em acordo com a linha de pensamento construída neste trabalho, a aproximação entre os conhecimentos da área do currículo e das políticas curriculares, de estudos acerca do ensino de Ciências e Biologia, e dos saberes e práticas cotidianas dos professores pode proporcionar um espaço rico de reflexão em torno das disputas e interações entre os diversos valores que percorrem a implementação das propostas de reformas do Ensino Médio e do currículo de Biologia.

Referências bibliográficas

ABREU, R. G.; GOMES, M. M.; LOPES, A. C. Contextualização e tecnologias em livros didáticos de biologia e química. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 10, n. 3, p. 405-417, 2005.

AGUIAR, JR., O. A ação dos professores em sala de aula: identificando desafios contemporâneos à prática docente. In: XV ENDIPE. *Coleção Didática e Prática de Ensino:*

Educação Ambiental, Educação em Ciências, Educação em Espaços Não- escolares, Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, p. 238-264, 2010.

AMARAL, A. Currículo das ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação – In: BARRETO, Elba S.(org.). Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras. Campinas, SP: Autores Associados; São Paulo: Fundação Carlos Chagas, p. 201-232, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999. 4v.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio: volume 2. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Ensino Médio Inovador. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2009. 30p.

CRUZ, Giseli B. A prática docente no contexto da sala de aula frente às reformas curriculares. In: Educar, Curitiba, n. 29, p. 191-205, 2007.

ENEM – site do Ministério da Educação (MEC). Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13318&Itemid=310 Data de acesso: 08/05/2012.

LOPES, A. C.; GOMES, M. M.; LIMA, I. S. Diferentes Contextos na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Integração com Base no Mercado. Anais do III ENPEC, Atibaia, 2001.

LOPES, A. C. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. Educação e Sociedade, vol.23, n.80, setembro, p. 386-400, 2002.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. O pensamento curricular no Brasil. In LOPES, A. C. e MACEDO, E. (orgs). Currículo: debates contemporâneos. São Paulo: Cortez, 2002.

MITRULIS, E. Ensaios de inovação no ensino médio. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 116, jul. p. 217-244, 2002.

MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. Currículo, conhecimento e cultura. In: Indagações sobre currículo. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007. 48 p.

REZENDE, F.; LOPES, A. M. de A.; EGG, J. M. Identificação de problemas do currículo, do ensino e da aprendizagem de física e de matemática a partir do discurso de professores. Ciência & Educação, v. 10, n. 2, p. 185-196, 2004

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Educação. Currículo Mínimo 2012 – Ciências e Biologia. Rio de Janeiro: SEEDUC, 2012. 15p.

- SANO, P. T.; SANTOS W. L. P. A contextualização no ensino. In: BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância. Salto para o Futuro: Orientações curriculares para o Ensino Médio. Brasília: MEC, Secretaria de Educação a Distância, p. 45-51, Set-2007.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência & Educação*. v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciência*, vol. 2, n. 2, dezembro, 2002.
- SANTOS, W. L. P. Educação Científica e Humanística numa perspectiva Freiriana, resgatando a função do ensino em CTS. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.1, n.1, p. 109-131, mar. 2008.
- SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.; AMORIM, A. C. R. (orgs.). *Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa*. Niterói: Eduff. pp. 50-62, 2005.
- SOUSA, S. M. Z. L. Possíveis impactos das políticas de avaliação no currículo escolar. *Cadernos de Pesquisa*, n. 119, p. 175-190, julho/ 2003.
- TURA, M. De L. R. A observação do cotidiano escolar. In ZAGO, N.; CARVALHO, M. P. DE; VILELA, R. A. T. (orgs.) *Itinerários de pesquisa: perspectivas qualitativas em Sociologia da Educação*. Rio de Janeiro: DP&A, p. 183-206, 2003.
- TURA, M. de L. R. A recontextualização por hibridismo na prática pedagógica da disciplina Ciências. *Currículo sem fronteiras*, v.9, n.2, p.133–148, Jul/Dez 2009.
- ZAGO, N. A. A entrevista e seu processo de construção: reflexões com base na experiência prática de pesquisa. In: ZAGO, N.; CARVALHO, M. P.; VILELA, R. A. T. (orgs.) *Itinerários de pesquisa: perspectivas qualitativas em sociologia da educação*. Rio de Janeiro: DP & A, p. 287-309, 2003.

O LIVRO DIDÁTICO E SEUS USOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Elaine Batista Pirajá

(Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

elainepiraja@yahoo.com.br

Maria Cristina Ferreira dos Santos

(Professora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro/ Doutoranda PPGE - Universidade Federal Fluminense)

mcsfs@uerj.br

Apoio financeiro: FINEP e FAPERJ - NUPEC/FFP/UERJ

Introdução

O professor é agente importante nas decisões que são tomadas sobre a seleção dos conhecimentos a serem ensinados, as metodologias, a organização dos conteúdos para a apresentação nas aulas e a integração com as outras partes do programa e com as outras disciplinas. Este é quem toma a decisão sobre a utilização dos materiais curriculares e é o elemento do sistema que tem acesso direto e contato contínuo com os alunos (KRASILCHIK, 1987). Nesse contexto, inserem-se, os materiais didáticos de que professores e alunos dispõem, entre eles os livros didáticos. Estes têm posição de destaque no cotidiano escolar, porém muitas vezes são compreendidos como recursos que não devem ser questionados. Para Miranda (2009, p.17):

[...] a autonomia do professor frente ao livro didático está diretamente relacionada à qualidade de sua formação. Os conhecimentos pedagógicos e dos conteúdos a serem ensinados fornecem aos professores capacidade de se posicionarem mais criticamente em relação ao material, selecionando-o e empregando-o da forma e no momento mais adequado à realidade de sua

comunidade escolar e aos seus objetivos de ensino. Professores bem preparados podem, inclusive, suprir as deficiências do livro didático através da reelaboração de suas propostas metodológicas ou conceituais.

O Ministério da Educação avalia as coleções de livros didáticos de Ciências submetidas ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), através das análises realizadas por especialistas - pesquisadores nas áreas de Ciências ou Educação em Ciências. Em 2010 os professores da rede pública de ensino deveriam escolher duas obras para cada ano e disciplina entre as coleções aprovadas pelo PNLD e solicitá-las para os alunos de suas escolas. O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação comprava uma das coleções escolhidas e a enviava às escolas.

Como o livro didático é frequentemente apontado como o principal material curricular orientador das atividades docentes e discentes, influenciando os diferentes níveis de ensino e a formação de professores, enfatiza-se a importância das pesquisas sobre o seu papel na educação, área na qual este trabalho se insere (BAGANHA; GARCIA, 2009).

Neste trabalho apresentamos os resultados de uma pesquisa sobre as práticas de professores e usos de materiais curriculares nas aulas de Ciências em escolas no município de São Gonçalo, no estado do Rio de Janeiro, apontando os motivos para a escolha destes materiais e as limitações de seus usos, e contribuindo para a discussão sobre materiais educativos em ciências.

Metodologia

A metodologia adotada neste trabalho foi a investigação qualitativa, com realização de entrevistas com professores da educação básica que envolvia questões sobre a seleção e usos dos materiais curriculares nas aulas da disciplina escolar Ciências. A entrevista representa uma ferramenta básica para a coleta de dados e tem a vantagem de possibilitar que o entrevistador se foque no entrevistado, uma vez que todas as falas ficam registradas. O local e horário foram marcados de acordo com a disponibilidade dos professores e garantidos o sigilo e anonimato, como recomendado por Lüdke e André (1986).

A entrevista semi-estruturada foi escolhida, pois permite maior interação entre entrevistador e entrevistado, além de possibilitar ao entrevistado expor suas idéias com mais liberdade. Neste tipo de entrevista é possível fazer a coleta de dados e posteriormente

compará-los entre os sujeitos da pesquisa (BOGDAN; BIKLEN, 2010). Foram entrevistados quatro professores que em 2010 lecionaram esta disciplina no município de São Gonçalo, estado do Rio de Janeiro.

Para a realização das entrevistas foi inicialmente estabelecido o contato com os possíveis professores a serem entrevistados nas escolas, para a apresentação da equipe de trabalho e o esclarecimento sobre os objetivos e metodologia da pesquisa. Aos professores que concordaram em participar da pesquisa e consentiram a gravação da entrevista foi garantido o sigilo em relação à sua identificação e de suas escolas. Por este motivo os professores aparecem citados no trabalho com nomes fictícios. Na escolha dos entrevistados foram considerados critérios que considerassem a diversidade dos participantes, em relação ao: (i) tempo de experiência como professor da disciplina, e (ii) tipo de instituição (pública/particular) em que lecionavam. Dois professores lecionavam em escolas particulares e dois em escolas públicas; uma professora tinha tempo de experiência de menos de um ano, duas em torno de cinco anos e um professor vinte anos de experiência.

As entrevistas foram realizadas de junho a agosto de 2010 com o auxílio de gravador de voz e foram feitas anotações durante as entrevistas. Os professores foram solicitados a fornecer informações sobre o curso de graduação e a instituição em que se formaram e ano de conclusão; o tempo de experiência como professor no ensino fundamental, médio e superior; a(s) escola(s) em que lecionavam em 2010; os principais livros ou materiais didáticos usados no planejamento das aulas e critérios para a sua escolha; como os livros eram obtidos e usados nas aulas. Após o término das gravações foram realizados os procedimentos de transcrição para a obtenção de textos discursivos escritos. Não deixamos de considerar as restrições a que está sujeita a transcrição de uma entrevista, como a dificuldade em “restituir tudo que foi perdido na passagem do oral para o escrito, isto é, a voz, a pronúncia [...], a entonação, o ritmo [...] a linguagem dos gestos, da mímica e de toda a postura corporal” (BOURDIEU apud COELHO, 2009, p 103).

As duas primeiras entrevistas foram realizadas com professoras que lecionavam em escolas particulares: a primeira recebeu o nome fictício de Patrícia e a segunda Pamela. A seguir foram entrevistados dois professores que lecionavam em escolas públicas: o professor Pedro e a professora Paula¹. As entrevistas tiveram duração de 10 a 19 minutos.

¹ Os nomes dados aos professores entrevistados são fictícios para preservar a sua identidade.

Os professores e os principais materiais didáticos nas aulas de Ciências

Neste trabalho usamos a denominação indicada pelos professores para nos referirmos aos principais materiais curriculares utilizados nas escolas: entre os quatro analisados, dois foram considerados apostilas pelos professores entrevistados e os outros dois livros didáticos, ambos aprovados pelo PNLD/2008. As apostilas foram denominadas como A e B, não constando nas mesmas as referências a autores ou edição. Os livros didáticos foram: *Ciência e interação*, de autoria de Alice Costa, publicado pela Editora Positivo em 2006, 1ª edição, e *Projeto Araribá Ciências*, publicado pela editora Moderna, lançado em sua primeira edição em 2006.

Nas escolas particulares eram utilizadas apostilas. A escola onde a professora Patrícia lecionava adotava a apostila A no 7º ano, em dois volumes (1 e 2). A apostila possui capa colorida, mas não faz referência à disciplina escolar, no caso Ciências, já a contracapa é igual em todos os volumes, e esta faz referência à disciplina Ciências. A professora Patrícia se formou em curso de licenciatura curta em Ciências Biológicas em 2003 em uma instituição particular de ensino superior. Em 2010 Patrícia lecionava no ensino fundamental em duas escolas particulares em São Gonçalo e já havia trabalhado no ensino médio.

A apostila B, adotada na escola em que Pamela trabalhava, consiste de quatro volumes, dos quais três nos foram cedidos Nenhum deles apresenta paginação nem sumário e todas as páginas da apostila eram impressas em tinta preta, sem imagens coloridas. Pamela também trabalhava em 2010 em uma instituição particular de ensino. Ela formou-se em uma universidade pública federal em 2005. Desde então lecionou no ensino fundamental, médio e superior. Na época da entrevista ela trabalhava somente na instituição em que foi realizada a pesquisa.

O professor Pedro era formado pela Faculdade de Humanidades Pedro II (FAHUPE) no bacharelado e licenciatura. Em 2010 atuava como professor de Ciências há 20 anos. Neste ano lecionava em duas escolas, uma delas pública, local onde foi realizada a entrevista. O livro adotado nesta escola era *Ciências e interação*, da autoria de Alice Lopes. Este livro foi distribuído aos alunos através do PNLD 2008. O livro, com capa colorida e 255 páginas, vem acompanhado do manual do professor.

A quarta entrevistada foi denominada Paula, licenciada pela Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro em 2009, ano em que começou a lecionar em uma escola pública, tendo tido experiência docente anterior em estágios supervisionados no seu curso de formação inicial e em cursos preparatórios para vestibulares. Na escola em que Paula trabalhava o livro adotado era *Projeto Araribá Ciências*, lançado como “obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna”. Os livros foram distribuídos na escola três anos antes e cada aluno recebeu um livro emprestado, que devia ser devolvido à escola no final do ano letivo. O referido livro possui capa colorida e 216 páginas, além de muitas imagens coloridas, sugestões de filmes, sites, jogos e outras fontes.

Concepções e práticas dos professores

Os entrevistados foram solicitados a indicar os materiais usados por professores e alunos no planejamento e desenvolvimento de suas aulas. Quando perguntada sobre o principal material didático utilizado, a professora Patrícia respondeu que na escola em que trabalhava os alunos usavam a apostila. Para ela esta apostila era o melhor material com que havia trabalhado, destacando o grande número e diversidade de figuras e o estímulo ao raciocínio do aluno. Pedro utilizava o livro didático e sinalizou uma das limitações em seu uso:

[...] o livro didático, para mim, ainda eles não avaliaram determinados graus nem faixa etária, às vezes, eu acho que eles acham que o aluno é muito ou pouco. Material didático tem esse problema, livro principalmente. Às vezes, você pega um livro que está muito além da capacidade daqueles alunos, daquela turma e você pega outro livro, que, às vezes, tá muito abaixo, tá muito água com açúcar.

A dificuldade de adequação, por parte dos professores, do livro didático ao uso nas escolas, explicitada pelo professor Pedro, encontra certo apoio no que afirma Krasilchik (1987, p.47): “aos livros didáticos é atribuída grande parte das deficiências do ensino de Ciências nas escolas”.

Nas instituições particulares, professores e alunos usavam apostilas impressas. A professora Pamela explicou que a apostila é produzida, geralmente por professores da própria instituição: “na maioria das vezes são professores da rede que são convidados a serem autores. Então cada série vai ter a contribuição de um grupo de professores diferentes”. A professora Patrícia relatou que: “são professores contratados para elaborar a apostila. Além disso, eles botam também de onde eles estão tirando. Eles tiram de livros, eles tiram de sites”. Segundo os depoimentos dados por estas professoras, os materiais adotados nas duas redes particulares de ensino têm seu uso obrigatório por professores e alunos dessas instituições e é vendido nas escolas.

Nas escolas públicas os professores podem escolher, entre os livros selecionados pelo PNLD, aquele que pretende adotar nos próximos anos letivos. Pedro apontou que “a gente procura adotar um livro que tenha o conhecimento, no caso, os fatores lá que precisa, mas que também tenha algumas figuras pra distrair” e depois complementou: “eu sempre vejo o lado do aluno”. Pedro também enfatizou as dificuldades do trabalho docente no que se refere às diferenças entre os alunos de escolas situadas em regiões urbanas e rurais:

[...] o grande problema do ensino hoje é que cada turma, cada região tem uma característica. Por exemplo, colégio que eu dou lá, na 7ª série de lá é completamente diferente do interior. Eu dou aula em Tanguá, você chega lá na segunda feira os alunos tão conversando, tão falando de: pô ai oh cacei uma preá! Aqui você chega na segunda feira: Ah fui no funk, fui não sei aonde.

As especificidades do contexto escolar influenciam diretamente o trabalho dos professores, que realizam várias funções e participa de diversas interações na escola, estando inseridos:

[...] numa rede de interações com outras pessoas, num contexto onde o elemento humano é determinante e dominante e onde estão presentes os símbolos, valores, sentimentos, atitudes, que são passíveis de interpretação e decisão que possuem, geralmente, um caráter de urgência (TARDIF, 2006, p.50).

Quando perguntados sobre como os alunos adquirem os materiais, os professores relataram que nas escolas públicas os livros eram fornecidos pelo Programa Nacional do Livro Didático, sob a forma de empréstimo para uso durante o ano letivo e devolução ao término. Entretanto, nem todos os alunos entregavam o livro no fim do ano letivo, o que comprometia a disponibilidade dos livros para novos alunos. Nas instituições particulares as apostilas eram compradas nas escolas.

Quanto à importância do livro ou apostila para os alunos, Patrícia afirmou que: “eles gostam mais da apostila, porque é bem mais rápido, conteúdo passa batido”. Ela utilizava apostilas, mas considerava o livro importante: “o livro didático ele vem explicando tim tim por tim tim. Ele cita, ele busca mais exemplos, figuras, exercícios diferenciados”.

O professor Pedro sentia que os alunos tinham um pouco de resistência e encontravam dificuldade na linguagem. Ele fazia uso do livro na sala de aula, mas apresentava uma visão mais crítica de sua importância, afirmando que: “eu acho que o livro didático é apoio. Tem muita coisa que você tem que complementar ali, porque não vem ou está errado”. A professora Pamela, embora considerasse a apostila uma fonte importante de conhecimentos, entendia que não poderia ser o único material a ser utilizado pelos alunos:

[...] apesar de ela ser mais resumida que um livro didático, ela ainda é uma fonte de consulta. Mas eu procuro complementar com os textos em sala de aula, porque eu acho que ela não fornece o mesmo subsídio que um livro. Ela contribui, principalmente em relação aos exercícios.

As críticas destes professores em relação às limitações dos usos dos livros ou apostilas nas escolas permitem-nos inferir que estes têm a capacidade de observar as fragilidades nos livros e encontram apoio na compreensão de que:

[...] o livro didático não pode continuar como fonte de conhecimentos (por vezes equivocados) a serem transmitidos pelo professor a fim de serem memorizados e repetidos pelos alunos. O livro didático, longe de ser uma única referência de acesso ao conteúdo disciplinar da escola, tem que ser uma "fonte viva de sabedoria", capaz de orientar os processos do

desenvolvimento da personalidade integral das crianças (NÚÑEZ *et al*, 2003, p. 1).

Já para a professora Paula o livro didático: “vai dar a base pro aluno visualizar a parte de esquema se o aluno quiser saber um pouco mais, é tudo à base do livro. O aluno sem o livro, fica muito esforçado”.

O que constatamos nas falas dos professores é que a maioria sente necessidade de outro material para complementar o planejamento das aulas. O livro não é o único instrumento do processo educativo e outros materiais estabelecem com ele uma relação de complementaridade. Livros de outros autores, como César e Sezar e Fernando Gewandsznadger, contribuíram no planejamento de suas aulas. Embora o livro didático seja importante no ensino e aprendizagem, muitas vezes ele acaba sendo visto como o único material a ser utilizado e é norteador da organização das aulas de muitos professores (XAVIER *et al*, 2006). O tempo de experiência pode ter influenciado a visão diferenciada de Paula em relação aos demais, já que ela tinha menos de um ano de experiência, enquanto os outros três lecionavam há cinco anos ou mais (TARDIF, 2006).

Os quatro professores faziam uso de outros recursos nas aulas. A professora Patrícia respondeu que utilizava:

[...] data show, notebook. Levo muito notebook, principalmente na escola que não cede o data show. Eu levo muito porque gosto de mostrar figuras ... Não gosto de ficar dando aula naquela rotina chata de sempre, alunos na fileira. De vez em quando, to colocando os alunos na roda, faço músicas com eles relacionadas à matéria, levo pro laboratório, quando a escola tem laboratório.

Já a professora Paula relatou que utilizava “basicamente quadro”. Depois complementou: “Você usa quadro o tempo todo pra passar matéria e pra parte visual a gente tem um bom data show, a gente sempre usa e geralmente eu pego uma vez por bimestre e levo alguma folha com algum conteúdo impresso, algum esquema impresso.”

As respostas corroboram a compreensão de que instrumentos de suporte são elementos importantes para o trabalho docente. Os depoimentos contribuem para a compreensão das

apropriações feitas por professores em suas práticas nas escolas, resultando em novas configurações dos conhecimentos escolares. Como apontam Neto e Fracalanza (2003), entendemos que a análise dos livros didáticos deve estar entrelaçada às práticas pedagógicas e à formação dos professores.

Considerações finais

Entendendo a escola como um espaço de construção de saberes e o professor como um mediador no processo de ensino e aprendizagem, a investigação sobre as concepções que os professores têm dos materiais curriculares e de seus usos na escola pode contribuir para a discussão sobre a seleção e uso destes em espaços educativos.

Segundo o relato dos professores o livro/apostila foi o principal material curricular usado pelos alunos. Os professores utilizavam outros livros didáticos como complementares no planejamento e também outros recursos durante o desenvolvimento das aulas. Entendendo que os conhecimentos presentes nos livros muitas vezes não os aproximavam dos interesses dos alunos, adaptavam suas aulas nas escolas em que trabalhavam.

Agradecimentos

As autoras agradecem o apoio do NUPEC/FFP e aos professores entrevistados pela colaboração na realização deste trabalho

Referências Bibliográficas

BAGANHA Denise Estorilho; GARCIA Nilson Marcos Dias. **Estudos sobre o uso e o papel do livro didático de ciências no ensino fundamental**. VII ENPEC, Florianópolis, 2009.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Porto Editora, 2010.

COELHO, Araci Rodrigues. **Uso do livro didático de História: entre prescrições e táticas.** Dissertação (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, UFMG. Belo Horizonte, 2009. 448f.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo de ciências.** Temas básicos de Educação e Ensino. São Paulo: EPU, 1987.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MIRANDA, Luciana Campos. **Alguns aspectos que influenciam a escolha e o uso do livro didático pelos professores das ciências naturais na educação básica.** Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, UFMG, Belo Horizonte, 2009. 209 f.

NETO, Jorge Megid; FRACALANZA Hilário. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência e Educação**, v.9, n.2, p. 147-157, 2003.

NÚÑEZ, Isaura Beltrán *et al.* A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **OEI Revista Iberoamericana de Educación**, p. 1 – 11, 2003.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** 7 ed. Petrópolis: Vozes, 2006. 325p.

XAVIER, Márcia Cristina Fernandes *et al.* A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no Ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 3, p. 275-289, 2006.

CONHECIMENTOS E ATIVIDADES DIDÁTICAS MOBILIZADOS EM LIVROS E APOSTILAS DE CIÊNCIAS

Elaine Batista Pirajá

(Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

elainepiraja@yahoo.com.br

Maria Cristina Ferreira dos Santos

(Professora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro/ Doutoranda PPGE - Universidade Federal
Fluminense)

mcf@uerj.br

Apoio financeiro: FINEP e FAPERJ - NUPEC/FFP/UERJ

Introdução

O livro didático é muitas vezes considerado o principal material usado por professores e alunos na construção dos saberes no cotidiano das escolas. Os professores encontram nos materiais didáticos não apenas conteúdos específicos para o ensino, mas também propostas pedagógicas que influenciam as suas escolhas e atuação.

Em 1985 foi criado o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), com a escolha do livro realizada pela escola com a participação dos professores do Ensino Fundamental. Esta política visava à universalização do atendimento a todos os alunos e à adoção de livros que pudessem ser reutilizados. Entre 1991 e 1995 foi instituído um grupo de trabalho para elaborar a análise dos livros em relação aos conteúdos, aspectos pedagógicos e metodológicos, usos, produção e distribuição. A partir de 1995 especialistas foram convidados para analisar os livros, tendo sido criado um guia sobre os materiais didáticos e aumentado a participação dos professores na sua escolha (DIAS, 2003). Desde esta época até a atualidade o livro didático passou por várias modificações em sua forma e conteúdo, tentando adaptar-se às mudanças no cenário educacional. No Guia do PNLD 2011 de Ciências, o livro didático é definido como “um suporte de conhecimentos e de métodos para o

ensino e serve como orientação para as atividades de produção e reprodução do conhecimento” (BRASIL, 2011).

Atualmente a distribuição dos livros didáticos se dá através das vendas das editoras ao governo e às livrarias em geral com a intermediação de empresas distribuidoras. Porém, uma terceira forma tem crescido ultimamente de modo especial nas escolas e universidades, que é a venda direta dos livros ao consumidor, dispensando a distribuição nas livrarias (EARP e KORNIS *apud* MAGNERE, 2005, p 43). Raramente os leitores procuram as livrarias para comprar um livro didático com a finalidade de leitura ou para presentear alguém, pois:

O livro didático é comercializado em função da escola e, por este motivo, o consumidor provavelmente só encontrará o livro didático na livraria no período escolar, no início das aulas, pois não existe previsão de estoque para esse tipo de livro, em virtude da sazonalidade do produto. (CASSIANO, 2005, p. 7)

Neste trabalho investigamos os conhecimentos e atividades didáticas mobilizados em quatro livros e apostilas utilizados por professores de Ciências em 2010, a partir da perspectiva de que estes materiais atendem às finalidades pedagógicas da escolarização e são importantes componentes para a estruturação do currículo escolar.

Seleção dos materiais e categorias de análise

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa do tipo documental, complementada com uma abordagem quantitativa. Entendemos, como Lüdke e André (2007, p.38), que “a análise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema”.

Para a seleção dos conteúdos de ensino apoiamos-nos em Michelat (1980, *apud* LÜDKE e ANDRÉ, 2007, p.48), que considera necessário “ler e reler o material até chegar a uma espécie de “impregnação” do seu conteúdo” e optamos pela escolha de temas com base nos seguintes critérios: 1) conteúdos presentes em todos os livros e apostilas indicados pelos professores; 2) temas importantes para a unificação e consolidação das Ciências Biológicas, como é o caso da evolução.

Compreendendo que os livros didáticos não são apenas simplificações e vulgarizações das ciências de referência e recursos para o ensino, mas que atendem a finalidades sociais da escolarização (FERREIRA e SELLES, 2003), para a análise das finalidades pedagógicas nos debruçamos sobre as formas usadas pelos autores para a didatização dos conteúdos apresentados nos livros.

A seleção dos materiais deu-se a partir da indicação feita por quatro professores sobre o principal material curricular utilizado em suas aulas de Ciências no 7º ano do ensino fundamental em 2010, em escolas públicas e particulares no município de São Gonçalo, Rio de Janeiro. Os materiais foram obtidos através de empréstimo pelos professores ou da compra em livrarias. Nos livros e apostilas foram realizadas análises qualitativas e quantitativas para categorizar os temas abordados e os diferentes tipos de atividades didáticas: 1) a organização dos conteúdos sobre origem, evolução, classificação e diversidade dos seres vivos apresentados em cada livro e respectivo número de páginas; 2) as formas de didatização mobilizadas na parte textual e nos exercícios dos materiais.

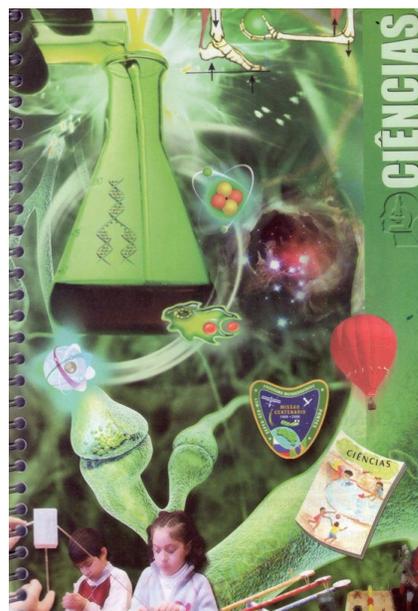
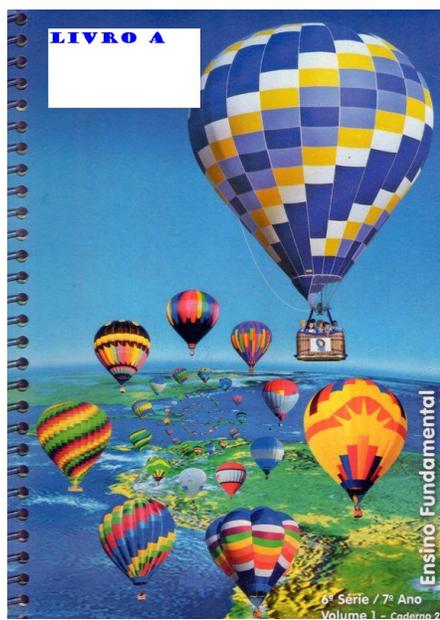
As categorias de análise das atividades didáticas (ou formas de didatização) utilizadas na parte textual e nos exercícios foram baseadas naquelas propostas por Güllich (*apud* EMMEL *et al*, 2010) e modificadas para melhor adequação aos materiais selecionados. Na parte textual foram utilizadas as seguintes categorias: nota explicativa; esquemas, gráficos e mapas; sugestão de “sites”; leitura complementar; e sugestão de questão. As notas explicativas são aquelas que esclarecem algum conceito, processo ou fenômeno no texto, aparecendo em quadros ou destacadas. Na categoria de esquemas, gráficos e mapas foram considerados recursos imagéticos que facilitassem a compreensão do texto. Em leitura complementar estão textos com atualizações das ciências ou temas não apresentados anteriormente. Em “sugestão de questão” foram consideradas situações indagadoras, que exigem do aluno uma resposta evidenciada por espaço ou linhas em branco.

Na análise dos exercícios foram categorizadas: tirinhas; atividades lúdicas (caça-palavra, criptograma, “descubra” e outros tipos); atividades artísticas (pintura, desenho); gráficos, mapa de conceito, tabelas; atividade de produção de texto; atividade de texto; atividade investigativa e atividade em dupla ou grupo. A categoria tirinhas aborda o assunto narrado por personagens já conhecidos dos leitores. Nas atividades artísticas o aluno é solicitado a fazer recorte, colagem e desenhos livres. Em gráficos, mapa, tabelas e ilustrações foram considerados exercícios que utilizassem um ou mais desses recursos. Nas atividades de

texto o aluno deve consultar o texto e reproduzi-lo na resposta, sendo geralmente iniciados por comandos como “faça, complete”. As atividades investigativas não permitem a cópia direta do texto e sugerem que o aluno justifique ou explique seu pensamento. A atividade em dupla ou grupo indica que o aluno interaja e discuta com outros colegas sobre o tema proposto.

Os materiais analisados: características gerais e organização dos conteúdos

Neste trabalho foi utilizada a denominação indicada pelos professores para os materiais curriculares: dois são livros didáticos, ambos aprovados pelo PNLD em 2008, e dois são denominados apostilas A e B em que não constam referências de autores e edição. Os livros didáticos são: *Ciência e interação*, de autoria de Alice Costa, publicado pela Editora Positivo em 2006, (material C), e o livro *Projeto Araribá Ciências*, publicado pela editora Moderna, 1ª edição em 2006 (material D) (Figura 1).



1a



Figura 1. Capas de apostilas e livros utilizados pelos professores de Ciências entrevistados no 7o ano do ensino fundamental. 1a e 1b) Apostila A – volumes 1 e 2. 1b) Apostila B. 1c) Livro *Ciência e interação*. 1d) Livro *Projeto Araribá Ciências*.

A apostila A é dividida em dois volumes, apresentando ambos a referência à antiga 6ª série (atual 7º ano). A apostila possui capa colorida, diferente nos dois volumes. A contracapa é igual nos dois volumes. O volume 1 possui 112 páginas e é dividido em 9 capítulos: Lua – satélite natural da Terra; calendário; Descoberta da força da gravidade; A história das caminhadas no espaço; As camadas da Terra; minerais; Solo, nossa mãe gentil; Combustíveis fósseis; e Evidência da evolução dos seres vivos. O volume 2, com 180 páginas e 16 capítulos, é a continuação do volume anterior, abordando: a classificação dos seres vivos; a divisão em reinos; os vírus; defesa, na luta contra as infecções; Domínio *Archae* e Domínio Bactéria; Reino Protista; Reino Fungi; Diversidade da vida; Poríferos; Celenterados; Plelmintos; Moluscos; Anelídeos; Artrópodes e Equinodermos.

Na Apostila B os conteúdos são divididos em 4 volumes; entretanto apenas 3 volumes, de uso do professor, foram disponibilizados para a pesquisa: o primeiro, o terceiro e o quarto. A capa e a contracapa estão impressas em tinta preta, fazendo esta última referência às ciências. A apostila B não apresenta paginação nem sumário. O volume 1 possui 62 páginas e 7 capítulos: uma explosão de vida na Terra; evolução dos seres vivos; classificação dos seres vivos; seres microscópicos: vírus; Reino Monera; Reino Protista e Reino Fungi. O volume 3

tem 82 páginas e 7 capítulos: Peixes, Anfíbios, Répteis, Aves, Mamíferos, a diversidade vegetal e os órgãos vegetais. O volume 4 apresenta 58 páginas e 7 capítulos: Briófitas e Pteridófitas, Gimnospermas, Angiospermas, Ecossistema urbano e Interferência do ser humano nos ecossistemas.

O livro adotado na escola C é *Ciências e interação*, distribuído aos alunos através do PNLD. O livro possui 255 páginas, 5 unidades e 13 capítulos. As unidades abordam os temas: Vida e ambiente; Origem e evolução da vida; Vírus, moneras, protistas e fungos; Evolução, Classificação e Nutrição das plantas; e Animais invertebrados (poríferos, moluscos, anelídeos, equinodermos) e vertebrados (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos).

Na escola D os professores adotaram o livro *Projeto Araribá Ciências*. Na primeira página o leitor é informado que é “uma obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna”. O referido livro possui 216 páginas, em oito unidades: interação entre os seres vivos; energia luminosa e os seres vivos; organização e origem dos seres vivos; registro da diversidade da vida; reino Plantae (I e II); reino Animal: invertebrados e vertebrados. Este material possui muitas imagens coloridas e ainda oficinas de Ciências, sugestões de filmes, sites, jogos e outras fontes.

Os temas selecionados nos livros e apostilas

Os temas selecionados para análise foram: a classificação e diversidade dos seres vivos, em função de estar presente em todos os livros e apostilas indicados pelos professores; e a origem e evolução dos seres vivos, pois se trata de uma área do conhecimento importante para a consolidação das Ciências Biológicas e considerada tema transversal em documentos curriculares. Em cada material foi totalizado o número de páginas com texto e com exercícios referentes a estes temas (Tabela 1).

Tabela 1. Temas selecionados nos materiais A, B, C e D e respectivos números de páginas de texto e exercícios.

Livros/ Apostilas	Total de páginas por tema	Temas	No. páginas com texto	No. páginas c/exercícios
A	33	Evidências da evolução dos seres vivos	6	4
		A classificação dos seres vivos	9,5	5,5
		O mundo divisão em reinos	2	1

		Diversidade da vida	2,5	2,5
Total:			20	13
B	27	Explosão de vida na Terra	6	5
		Evolução dos seres vivos	3,5	2,5
		Classificação dos seres vivos	4	6
Total:			13,5	13,5
C	25	Terra primitiva e, origem e evolução da vida	9	1
		A diversidade dos seres vivos: evolução e classificação	14	1
Total:			23	2
D	19	A organização e a origem dos seres vivos	10,5	2,5
		O registro da diversidade da vida	5	1
Total:			15,5	3,5

A apostila A é o material que apresenta o maior número de páginas (33) relacionadas aos temas escolhidos, em quatro capítulos e apresenta mais texto do que exercícios. A apostila B tem 27 páginas em 3 capítulos, apresentando número de páginas de texto igual ao de exercícios.

Os livros C e D possuem respectivamente 25 e 19 páginas com os temas analisados para um total de 255 e 216 páginas, guardando proporcionalidade entre eles. Nos livros C e D há pequeno número de páginas com exercícios quando comparado à parte textual. Os livros C e D valorizam muito a parte textual e pouco os exercícios. Estes livros são renovados a cada três anos e distribuídos gratuitamente pelo PNLD. São considerados não consumíveis, o que poderia explicar a preferência pela parte textual em relação aos exercícios, uma vez que o livro será reaproveitado nos dois anos seguintes, ao contrário das apostilas, que podem ser substituídas a cada ano.

Segundo os professores das escolas em que os livros foram utilizados em 2010, de forma geral os materiais A e B apresentam maior número de atividades e os conteúdos na parte textual estão mais condensados. Comparando estas apostilas com os materiais C e D, os dois últimos juntos apresentam poucos exercícios: apenas 5,5 páginas para 26,5 dos materiais A e B, ratificando as observações dos professores. Entretanto, não há diferença significativa quanto ao número de páginas destinadas aos temas analisados na parte textual: os materiais A e B apresentam 33,5 páginas de texto enquanto que os livros C e D possuem 38,5 páginas.

Análise qualitativa das atividades didáticas

Todos os materiais didáticos apresentam notas explicativas e várias ilustrações. Nos materiais A, C e D todas as imagens são coloridas e apenas na apostila B são em preto e branco. A sugestão de endereço eletrônico foi encontrada destacada apenas no material D, e junto a outro tipo de didatização no material B, dentro de um quadro com sugestões de leitura e sites. Apenas o material didático A não apresenta leitura complementar. Os materiais B, C e D têm “sugestão de questão” (Tabela 2).

Nos exercícios a apostila A apresenta a maior diversidade de tipos e apenas ela possui tirinhas e produção de texto. Os materiais A e D apresentam atividades lúdicas e B e D apresentam atividades em dupla ou grupo. Todos os materiais analisados apresentam gráficos, mapa, tabelas e ilustrações e atividades investigativas. Em atividades de texto incluem-se a maioria dos exercícios nos quatro materiais analisados. As atividades investigativas estão em quantidade inferior em relação àquelas de texto (Tabela 2).

Tabela 2. Análise qualitativa e quantitativa das tipologias de atividades didáticas nos livros e apostilas.

Categorias de análise - Texto	Material A	Material B	Material C	Material D
Nota explicativa	1	1	1	3
Esquemas, gráficos, mapas	51	14	41	23
Sugestão de sites	0	0	0	2
Leitura complementar	0	2	7	2
Sugestão de questão	0	2	4	4
TOTAL:	52	19	53	34
Categorias de análise - Exercícios	Material A	Material B	Material C	Material D
Tirinhas	2	0	0	0
Atividade lúdica (caça-palavra, criptograma, descubra)	1	0	0	1
Atividade artística (pintura, desenho)	4	1	0	0
Gráficos, mapa de conceito, tabelas, ilustração	8	1	1	2
Produção de texto	2	0	0	0
Atividade de texto	30	11	9	18
Atividade investigativa	17	8	7	8
Atividade em dupla ou grupo	0	1	0	1
TOTAL:	64	22	17	30

Análise quantitativa das atividades didáticas

Na parte textual a apostila A só apresenta dois tipos diferentes de atividades. O livro D possui todas as cinco tipologias analisadas, ainda com apenas 15,5 páginas. A apostila B, embora seja a que contém o menor número de páginas de texto (13,5), tem pelo menos um exemplo em quatro categorias diferentes. O material C, mesmo com o maior número de páginas de texto, também apresenta quatro tipos diferentes de atividades. Na parte textual A é o que possui maior número de ilustrações, seguido do material C, também com número expressivo destas (Tabela 2).

Em relação aos exercícios, os resultados foram diferentes. A apostila A apresenta maior diversificação e só não se enquadra em uma das oito categorias estabelecidas neste trabalho. Em seguida temos o livro D que, embora com somente 3,5 páginas de exercícios, tem cinco tipos diferentes de atividades. O livro C possui o menor número de diferentes categorias de atividades didáticas, sendo também aquele com o menor número de páginas dedicadas a exercícios. Por outro lado, a apostila B, com maior número de páginas de exercícios, não abrange todas as tipologias, ou seja, um grande número de páginas de exercícios não significa a diversificação dos mesmos. Das categorias de exercícios analisadas a mais expressiva numericamente é a atividade de texto, e todos os materiais apresentam grande quantidade de exemplos. As categorias menos frequentes são as tirinhas - presentes 2 vezes no material A; as atividades lúdicas - encontradas apenas uma vez em A e D; atividades de produção de texto - apenas duas vezes no material A; e atividades em dupla ou grupo - somente uma vez em B e em D (Tabela 2).

As atividades didáticas aparecem tanto na parte textual como nos exercícios e nos remetem aos traços característicos dos conhecimentos que circulam nas escolas, sendo importantes componentes do currículo escolar.

Considerações finais

Enquanto na rede pública o principal material adotado foi o livro didático, nas escolas particulares investigadas o principal material foi a apostila, geralmente confeccionada por professores contratados para essa finalidade. Segundo os professores entrevistados o livro didático, complementado com outros materiais, foi o principal material curricular norteador do planejamento das aulas, encontrando neles, como afirmam Selles e Ferreira (2004, p.104),

“não somente os conteúdos a serem ensinados, mas também uma proposta pedagógica que passa a influenciar de modo decisivo a ação docente”.

Entendemos, com base em Forquin (1992), que os conhecimentos circulantes na escola não resultam apenas da simplificação dos conhecimentos científicos, mas são produzidos a partir de outras finalidades da escolarização, apresentando traços morfológicos e estilísticos característicos que podem ser analisados nos materiais curriculares. Esta perspectiva possibilita novas abordagens nas investigações sobre o livro didático no ensino de ciências.

Referências Bibliográficas

BRASIL. MEC. **Programa Nacional do Livro Didático**. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/>> acessado em 13 de maio de 2012.

CASSIANO, Célia Cristina Figueiredo. Reconfiguração do mercado editorial brasileiro de livros didáticos no início do século XXI: história das principais editoras e suas práticas comerciais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 281-312, jul./dez. 2005.

DIAS, Paulo Roberto Oliveira. Livro didático: um programa da política educacional do MEC. **Educação em Foco**, v. 8, n.1 e 2, 2003, p. 119-126.

EMMEL, Rúbia; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; FERNANDES, Ana Carolina Lima. Caminhos didáticos no contexto dos livros didáticos de ciências no ensino fundamental. **Revista da SBEnBIO**, número 03, outubro de 2010.

FERREIRA, Márcia Serra; SELLES, Sandra Escovedo. Análise de livros didáticos em ciências: entre as ciências de referência e as finalidades sociais da escolarização. **Educação em Foco**, v. 8, n.1 e 2, 2003, p. 63-78.

FORQUIN, Jean Claude. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. **Teoria & Educação**, Porto Alegre, n.5, p.28-49, 1992.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2007. 99p.

MAGNERE, Mikie Alexandra Okumura. **Levantamento da produção bibliográfica sobre manuais didáticos no Brasil: identificação e análise das coleções e séries de 1890 a 2005**. Dissertação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 101 – 110, 2004.

Materiais analisados

Apostila, 6ª série/ 7º ano – Volumes 1 e 2. (Material A)

Apostila, 6ª série. (Material B)

COSTA, Alice. **Coleção Ciências e Interação**, 6ª série. Curitiba: Positivo, 2006. (Material C)

CRUZ, José Luiz Carvalho (ed.) **Projeto Araribá Ciências**, 6ª série. São Paulo: Editora Moderna, 2006. (Material D)

**SEDENTARISMO X OBESIDADE X INTERNET:
AS MUDANÇAS DE HÁBITOS DO ADOLESCENTE E UM NOVO OLHAR DA ESCOLA**

Elisangela de Souza Cunha^{1*}

Tatiana das Graças Abreu da Costa e Silva¹

Felippe Braga de Lima²

Flávio Chame Barreto³

¹Colégio Brigadeiro Newton Braga – Força Aérea Brasileira

²Universidade Unigranrio

³Universidade Federal do Rio de Janeiro

eliangelasz@yahoo.com.br

Introdução

Segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS (2000), a adolescência abrange a faixa etária entre 10 e 20 anos, e após os 17 anos é considerada por Souza (1989) como adolescência tardia. Nesta fase, geralmente, observam-se determinadas condições características do final desse período de vida, como estabelecimento da identidade sexual, entrosamento com os vínculos de trabalho, criação de sistema pessoal de valores morais, capacidade de manter relações amorosas e retorno ao relacionamento mais estável com os pais (BASTOS, 1992).

É consenso entre os profissionais da área da Educação que hábitos inadequados quanto ao padrão irregular na alimentação, a falta de atividade física, o *stress*, o consumo de drogas, álcool e cigarros podem interferir na formação física e social, bem como nas condições nutricionais e na vulnerabilidade biológica desse grupo. De acordo com Jacobson (1998), além das ingestões alimentares inadequadas, outras situações frequentes podem afetar o estado nutricional dos adolescentes, como: condições para aquisição, conservação e preparo dos alimentos; fatores psicossociais; doenças relacionadas à nutrição; e estilo de vida (abuso de álcool e fumo e um modo de vida sedentário).

É importante destacar que é responsabilidade dos docentes tentarem proporcionar aos seus alunos experiências eficazes de aprendizagem, auxiliar a superar as dificuldades mais

comuns que permeiam o processo de ensino, e tanto quanto possível, fornecer os melhores instrumentos pedagógicos que utilizem técnicas mais precisas e atuais. Com isso queremos sugerir alguns princípios disciplinares para fornecer subsídios para contribuir e melhorar a qualidade de vida desses alunos perante as tantas dificuldades encontradas no meio social.

Ratificamos que esta fase de crescimento é de extrema relevância para a vida dos adolescentes, por isso, os mesmos deveriam adquirir hábitos mais saudáveis, como por exemplo, ingerir preferencialmente alimentos mais adequados, reduzindo o consumo de produtos industrializados, praticar atividades físicas, evitar o consumo de refrigerante, beber mais água, adequar horários, evitando ficar acordado de madrugada na *internet*, ou seja, estimular e estipular certos padrões de consumo e horários para suas diferentes atividades.

Mesmo com a atividade física desempenhando função importante na prevenção de doenças crônicas, ainda encontramos uma quantidade alarmante de pessoas que não participam de nenhuma atividade física nos momentos de lazer. Não podemos esperar que o corpo humano funcione perfeitamente e continue saudável por muito tempo se ele for maltratado ou utilizado de forma inadequada. Pessoas que não se exercitam regularmente apresentam risco maior de desenvolver doenças crônicas tais como: cardiopatia coronariana, hipertensão, hipercolesterolemia, câncer, obesidade e distúrbios musculoesqueléticos.

É importante salientar que aptidão física pode ser considerada uma condição corporal na qual o indivíduo possui energia, vitalidade e as habilidades motoras suficientes para realizar as tarefas diárias e participar de atividades recreativas, isso sem excessiva fadiga (NIEMAN, 1999).

Como ressalta o senso comum, fazer exercícios é bom para a saúde e Matsudo (1999) destaca não estar mais em discussão os benefícios do esporte, mas sim, qual a forma mais correta de praticá-los visando alcançar ou manter a saúde. Pois, tanto a falta quanto o excesso de exercícios podem ser danosos ao organismo, especialmente em se tratando de pessoas com problemas metabólicos, como diabetes. Desta forma, como promotores da saúde e da qualidade de vida, os profissionais de Educação Física, mais especificamente, os professores de Educação Física podem e devem abraçar a causa de combate à obesidade, contribuindo para um futuro mais saudável para os adolescentes.

Diversos estudos mostram que a obesidade é uma condição que aumenta o risco de morbidade para as principais doenças crônicas - hipertensão, dislipidemias, diabetes, doença coronariana, alguns tipos de câncer e colecistite - e sua prevenção e tratamento apresentam-se como um dos grandes desafios deste século (TAUBES, 1998). É fato destacar que os indivíduos que possuem hábitos alimentares inadequados, não praticam exercícios físicos

regularmente, geralmente, estão acima do peso e estão muito mais suscetíveis a desenvolver certas doenças.

Além do mais, o hábito de omitir refeições, especialmente o desjejum, juntamente com o consumo de refeições rápidas, faz parte do estilo de vida dos adolescentes em nossa sociedade atual, sendo considerados comportamentos importantes que podem contribuir para o desenvolvimento da obesidade (TOJO, 1991).

Os hábitos alimentares adotados pelos adolescentes, nos últimos anos, têm sido marcados por uma participação mais expressiva dos alimentos industrializados (ricos em carboidratos simples e gordura saturada), e um maior consumo de alimentos nas redes de *fast food* (CAVADINI et al., 2000). Destacando neste ponto, temos como meta introduzir conceitos importantes dos alimentos e reforçar que os mesmos possuem vitaminas, sais minerais, proteínas e gorduras insaturadas que são essenciais para o desenvolvimento e crescimento desses adolescentes e não podem ser substituídos por refeições pobres em determinados nutrientes.

A baixa participação dos alimentos que possam favorecer maiores benefícios à saúde como as frutas, verduras e fibras nas refeições diárias dos adolescentes têm sido largamente descrita na literatura (OMS, 2000). Esses alimentos saudáveis devem ser apresentados durante as aulas pelo professor, assim como suas diferenciadas vantagens no aspecto nutricional. Também é extremamente positivo fazer uma abordagem no intuito de discutir e debater a relevância dos nutrientes presentes na sua composição e enfatizar a importância de consumi-los durante o dia a dia. Apesar de esta ser uma intervenção pontual do docente, na vida do aluno, deve-se enfatizar que uma alimentação saudável tem que ser mantida por toda a vida, desta maneira os riscos a diversas doenças serão reduzidos ou até mesmo evitados.

Muitas vezes os adolescentes deixam de se alimentar no horário estabelecido, ficando horas em jejum e isso é acarretado pelo uso descontrolado da *internet*. A Informática deve habilitar e dar oportunidade ao aluno de adquirir novos conhecimentos, facilitar o processo ensino/aprendizagem, enfim, ser um complemento de conteúdos curriculares visando o desenvolvimento integral do indivíduo (MARÇAL FLORES, 1996). Essa ferramenta contribui muito para ensino, mas o discente deixa de realizar outras atividades que são de extrema importância para o seu desenvolvimento físico e mental.

De acordo com Fróes os recursos atuais da tecnologia, os novos meios digitais: a multimídia, a Internet, a telemática trazem novas formas de ler, de escrever e, portanto, de pensar e agir. O simples uso de um editor de textos mostra como alguém pode registrar seu pensamento de forma distinta daquela do texto manuscrito ou mesmo datilografado,

provocando no indivíduo, uma forma diferente de ler e interpretar o que escreve, forma esta que se associa, ora como causa, ora como consequência, a um pensar diferente.

McCloskey (1983) e McDermott (1984) referiram que alguns jogos de computador podem ter grande eficácia na aprendizagem, contudo, estes por si só, não resolvem todos os problemas encontrados nesse processo, pois muitos outros fatores são grandes influenciadores na eficiência da aprendizagem.

Os computadores modernos oferecem inegavelmente um grande número de possibilidades para ajudar a resolver alguns problemas concretos do ensino das ciências (FIOLHAIS; TRINDADE, 2000). Hoje em dia, existem vários títulos de *softwares* educacionais (alguns dos quais com caráter lúdico) que permitem enfrentar certas dificuldades de aprendizagem, pese embora a escassez de estudos quantitativos sobre as reais vantagens do seu uso.

De acordo com Levy (2004), novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das comunicações e da Informática. As relações entre os homens, o trabalho, a própria inteligência dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos. Escrita, leitura, visão, audição, criação e aprendizagem são capturadas por uma Informática cada vez mais avançada e presente no cotidiano do aluno.

Como foi muito bem destacado, a tecnologia é fundamental para a construção do pensamento, aquisição de conceitos fundamentais em diversas culturas, sendo uma ferramenta que oferece vários meios técnicos de abordagem, contribuindo para expor sua criatividade. Logo, o computador não pode ser descartado da vida do aluno, mas por outro lado, é importante enfatizar que se a presença destas novas tecnologias ocorrerem inadequadamente, permitindo que este estudante acabe por assumir péssimos hábitos alimentares e a não realização de algum esporte, percebe-se que concomitantemente, este aluno também realiza um péssimo negócio para seu futuro, estimulando o seu próprio sedentarismo e, conseqüentemente, ficando mais suscetível a desenvolver várias doenças relacionadas à inatividade física.

A partir da década de 80, observa-se um incremento de medidas político-sociais voltadas à população jovem. A Organização Mundial da Saúde (OMS) proclamou o ano de 1985 como ano Internacional da Juventude, com vistas a entender melhor, as questões que envolvem este estrato da população.

Com o lema “Juventude: hora de buscar, hora de entender”, os países passaram a destinar maior atenção às especificidades da saúde do adolescente e a sua vulnerabilidade

(FERREIRA et al., 2000). No Brasil, a partir desta década, setores da sociedade civil organizada se articularam e empreenderam avanços importantes no campo político. No que tange ao adolescente, o destaque se dá ao Art. 277 da Constituição de 1988 que ressalta ser dever da família, da sociedade e do Estado, assegurar à criança e ao adolescente o direito à vida, à saúde e à educação, direitos sociais básicos dos cidadãos (BRASIL, 2002).

Isso se deve ao fato de que a infância e a adolescência representam períodos críticos nos quais vários hábitos e comportamentos são estabelecidos, incorporados e, possivelmente, transferidos à idade adulta, tornando-se mais difíceis de serem alterados posteriormente (KIM; KWITEROVICH, 1995).

Objetivo

Esse trabalho tem como objetivo avaliar o tempo de acesso à *Internet* pelo adolescente e sua relação com outras atividades que são de suma importância para seu crescimento.

Justificativa

O trabalho está sendo realizado com intuito de contribuir para melhorar a qualidade de vida desses adolescentes. O nosso enfoque é mostrar que existem outras atividades diárias que são tão importantes quanto ao uso da *internet*.

Métodos

Foi aplicado um questionário para três turmas do 6º ano do ensino fundamental do Colégio Brigadeiro Newton Braga, com intuito de avaliar o perfil dos alunos durante suas atividades diárias. Esse questionário consta de perguntas referentes à sua rotina, dados sócio-econômicos, seus hábitos alimentares, prática de exercícios físicos, quantas vezes acessam a *internet*, tempo de acesso e o que acessam.

Foram selecionadas 10 frutas, 10 legumes e 5 verduras (TABELA 1). A seleção foi realizada dentre os alunos, mais o professor mediador. Foram estabelecidos alguns critérios na escolha, tais como; as frutas ricas em nutrientes, a menos gostosa, a mais gostosa, não gosto e desconheço. Foram propostas algumas regras no uso diário de pelo menos de segunda-feira a sexta-feira evitarem consumir gorduras saturadas, assim como utilizar o azeite de oliva nas refeições e jamais levá-lo ao fogo.

TABELA 1: Nutrientes que foram mostrados na aula de Ciências.

Frutas	Legumes	Verduras
Abacaxi	Batata	Alface
Banana	Cenoura	Espinafre
Manga	Beterraba	Couve
Melão	Inhame	Agrião
Melancia	Chuchu	Bertalha
Mamão	Abóbora	
Morango	Batata doce	
Laranja	Aipim	
Uva	Couve-flor	
Tomate	Pepino	

Depois do questionário foram mostrados algumas frutas e legumes e discutidos os nutrientes encontrados nesses alimentos. Durante as aulas os alunos degustarão os alimentos demonstrados nas aulas de Ciências. Os alimentos que foram mostrados, alguns fizemos sucos e vitaminas. O professor aproveitou a oportunidade para elaborar algumas questões pertinentes ao assunto.

Foi estabelecido que todos os alunos trouxessem uma determinada garrafa de preferência cheia de água e durante a aula poderiam enchê-la, mesmo que não fosse à aula de Ciências. Desta forma, os alunos estavam aumentando o consumo diário de água.

Foi também discutido a higienização dos alimentos. É fundamental fazer a higienização adequada das hortaliças antes de consumi-las. Deixe escorrer bastante água corrente sobre as folhas, até remover toda a sujeira. Depois deixe de molho em água e uma solução de hipoclorito de sódio, na proporção de 1 colher de sopa para cada litro de água durante aproximadamente 15-20 minutos. Algumas dicas relevantes para o consumo foram citadas durante as aulas:

- Não compre maços com folhas amareladas, murchas ou rasgadas;
- Se for consumir as folhas cruas, em saladas, tempere com azeite, ou utilize molhos com ervas aromáticas, iogurte, limão, etc.
- A melhor maneira de cozinhar as hortaliças é “a vapor” - método em que se perde menos nutrientes.

Durante as aulas de Educação Física, a professora vem trabalhando atividades extras que auxiliam na perda de peso de alguns alunos obesos. Cabe ressaltar que a falta de atividade física ou a inadequação à demanda do obeso, acaba o deixando excluído das atividades físicas. Desta forma, observamos nas aulas de Educação Física a importância da necessidade de integração dos obesos às mesmas, pois, muitas vezes, os alunos acabam sendo motivos de piadas e acabam se excluindo destas atividades.

Conclusões

Verificamos que muitos adolescentes não têm horário estabelecido para acessar internet, modificam seus horários e hábitos de alimentação durante a navegação, e alguns já até estão acima do peso, por conta disso. Desconheciam nutrientes importantes e necessários presentes nas frutas e vegetais. Concluimos que é fundamental a interdisciplinaridade no intuito de inibir essas falhas e tentar estabelecer conceitos fundamentados em hábitos saudáveis.

Referências

- BASTOS, A. C. **Adolescência feminina**. São Paulo: Atheneu, 1992. 105p.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 12a ed. São Paulo (SP): DP&A; 2002.
- CAVADINI, C.; SIEGA-RIZ, A. M.; POPIKIN, B. M. Adolescent's food intake trends from 1965 to 1996. **Arch Dis Child**, England, v. 83, n. 1 p.18-24, 2000.
- FERREIRA, M. A.; LISBOA, M. T. L.; ALMEIDA-FILHO, A. J, GOMES, M. L.B. **Inserção da saúde do adolescente na formação do enfermeiro: uma questão de cidadania**. In: Ramos RS, Monticelli M, Nitschke RG, organizadores. Projeto Acolher: um

encontro da enfermagem com o adolescente brasileiro. Brasília (DF): ABEn/Governo Federal; 2000. p. 68-72.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. **Use of computers in Physics education**. In A. Ferrari e O. Mealha (Eds.), *Proceedings of the "Euroconference'98 – New Technologies for Higher Education"* (pp. 103-115). Universidade de Aveiro, Aveiro (2000).

FRÓES, J. R. M. **Educação e Informática: A Relação Homem/Máquina e a Questão da Cognição**. Disponível em < http://edutec.net/Textos/Alia/PROINFO/prf_txtie04.htm >. Acesso em: 10 março 2012.

JACOBSON, M. S. Nutrição na adolescência. **Anais Nestlé**, São Paulo, v.55, n.24, p.24- 33, 1998.

KIM, S. Y. S.; KWITEROVICH, P. O. Childhood prevention of adults chronic diseases: rationale and strategies. In: Cheung LWY, Richmond JB. **Child health, nutrition, and physical activity**. Champaign, IL: Human Kinetics; 1995. p.249-73.

LEVY, PIERRE. **As tecnologias da Inteligência - O futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 2004, 13a. Edição.

MARÇAL FLORES, ANGELITA. **A Informática na Educação: Uma Perspectiva Pedagógica**. 1996 (Monografia), Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis. 1996

MATSUDO, V. 2001. Exercício na Dose Certa. (**Rev. Época**, setembro/2001) em *Diabetes Clínica* 5(5):5.

MCCLOSKEY, M. **Scientific American** 249, 114 (1983).

MCDERMOTT, L. **Physics Today** 37; 24 (1984).

NIEMAN, D. C. **Exercício e Saúde**. São Paulo: Manole, 1999.

OMS (Organização Mundial da Saúde). **Health and health behavior among young people: a WHO crossnational study (HBSC) international report. Health Policy for Children and Adolescent (HEPCA)**; 2000. Series n. 1.

SOUZA, R.P. Abordagem na adolescência. In: SOUZA, R.P., MAAKAROUN, M.F.

Manual de adolescência. São Paulo: **Sociedade Brasileira de Pediatria**, São Paulo, 1989. p.1-7.

TAUBES G. As obesity rates rise, experts struggle to explain why. **Science**, v. 280, n. 5368, p. 1397-1398, 1998.

TOJO, R.; ET AL. Nutrición en el adolescente. Factores de riesgo biopsicosociales. **An. Españoles Pediatr**, 35 (Supl.46): 74-83, 1991.

IMAGENS NOS LIVROS DIDÁTICOS: BIOTECNOLOGIA NA PERSPECTIVA CTSA

Elysiane de Barros Marinho

Programa de Pós-graduação em Educação - Mestrado da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
(UNIRIO). elysiane.marinho@gmail.com

Guaracira Gouvêa

Programa de Pós-graduação em Educação - Mestrado da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
(UNIRIO). guaracirag@uol.com.br
Apoio - Capes/Observatório da Educação

INTRODUÇÃO

Os contextos atuais, frente aos constantes avanços científicos e tecnológicos, nos têm mostrado que o uso da tecnologia está cada vez mais presente no nosso cotidiano. A ciência auxilia no desenvolvimento da tecnologia que influencia a sociedade e esta afeta direta ou indiretamente a dinâmica e o funcionamento do meio ambiente. A relação existente entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente faz parte da vida do ser humano, estando ele consciente disto ou não. Ricardo *et al.* (2007) destacam que a tendência atual enfatiza a importância da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ou Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) num ensino voltado para o exercício da cidadania. Nesta perspectiva, a Educação CTSA propõe que essa relação esteja presente em todas as práticas educativas.

Krasilchik (2004) defende que a formação educacional científica pode contribuir para a tomada de decisões de interesse individual e coletivo, na qual o indivíduo seja capaz de compreender os processos e conceitos científicos, sob a perspectiva ética de responsabilidade e respeito numa reflexão sobre as suas atribuições e funções no mundo. Considerando as novas tecnologias percebemos que estas estão relacionadas ao nosso cotidiano. Exemplo disso é o consumo de alimentos geneticamente modificados e a legislação comercial, a utilização de diagnósticos baseados em DNA, a clonagem humana. Segundo Borém (2003), as questões que envolvem aplicações da biotecnologia moderna geram controvérsias que afetam a vida dos cidadãos, uma vez que surge oportunidade de negócios e simultaneamente acerca da ética na ciência, tornando a Biotecnologia um dos assuntos mais polêmicos da mídia nos dias atuais.

Ao pensarmos no Livro Didático como uma ferramenta importante de apoio neste processo, o mesmo deve apresentar em seu conteúdo abordagens relevantes para a educação atual, como conhecimentos e conceitos científicos voltados à inserção do aluno na sociedade, pois, explorando essa realidade permite que conhecimentos adquiridos na escola lhes mostrem os diferentes horizontes incentivando a participação ativa nos processos de produção e nas tomadas de decisão. O livro didático de Biologia proporciona um espaço para a reflexão sobre o papel de cada cidadão diante da crise ambiental contemporânea. Devendo fazê-lo através de recursos, como por exemplo, o uso de ilustrações e imagens, facilitando assim uma visão mais ampla do universo, por meio da problematização dos mais variados temas.

Segundo, Lajolo (1996), a utilização dos livros marca de forma bastante incisiva o que se ensina e como se ensina em nossas escolas. Dentre as diversas abordagens realizadas em diferentes estudos sobre o livro didático, podem-se destacar alguns autores que apresentam análises de imagens e ilustrações, como por exemplo, Martins *et al.* (2005), Carneiro (1997), Otero & Greca (2004), Freitas & Bruzzo (2004) e Souza (2011). Segundo Bruzzo (2004), não é por acaso que os livros didáticos de biologia apresentam uma quantidade de desenhos bem superior aos outros tipos de imagens: sua função é a de tornar mais claro o texto. A produção, ensino e divulgação dos conhecimentos das ciências naturais sempre estiveram e estão associados à inclusão de imagens, nas suas diversas formas de produção. Assim, surgiram as seguintes questões: Os livros didáticos de Biologia do Ensino Médio (EM) apresentam o conteúdo "Biotecnologia" relacionando as imagens com os seus conhecimentos fundamentais? Este subsídio permite refletir sobre as relações existentes entre a ciência, tecnologia, sociedade e o ambiente? De que forma CTSA está presente, ou não, nesse contexto? O presente trabalho tem por objetivo analisar as imagens apresentadas no tema biotecnologia em duas coleções de livros didáticos de Biologia, pois a Biotecnologia apresenta uma relação direta com CTSA por ser um tema de interface de diversas áreas de conhecimento na Biologia. A partir do referencial teórico CTSA buscamos identificar e refletir em que medidas as abordagens sobre CTSA estão presentes ou ausentes no desenvolvimento do tema na relação texto-imagem.

A PESQUISA

Realizamos uma leitura exploratória dos livros adotados no município de Angra dos Reis, pertencentes ao Plano Nacional do Livro Didático dos triênios 2009-2010-2011 e do 2012-2013-2014, pois nesse município estamos desenvolvendo uma pesquisa com apoio da

Capes. Apresentamos neste trabalho a análise de dois livros didáticos de Biologia, um do PNLD 2009 e outro do PNLD 2012. Os livros são respectivamente: Laurence, J. Biologia: ensino médio, volume único. 1ª ed. São Paulo: Nova Geração, 2005 e Santos, F.Sdos; Aguillar, J.B.V e Oliveira, M.M.A. Biologia: ensino médio, 3º ano. 1ªed. São Paulo: Edições SM, 2010 – Coleção Ser Protagonista. O primeiro livro citado foi considerado como LD01 e o segundo livro como LD02.

A análise das imagens seguiu o proposto por Souza (2011), no que se refere à metodologia. Para a contagem das imagens nos capítulos que abordavam Biotecnologia, consideramos imagem mais legenda como unidade ou imagens ligadas por textos ou imagem sem legendas. Os critérios de classificação das imagens encontradas foram: *tipo de imagem, presença ou não de legendas, contexto onde está inserida e função da imagem em relação ao texto*. Quanto ao *tipo de imagem* utilizamos a classificação proposta por Silva & Compiani (2006): desenho, fotografia, gráfico, mapa, tabela ou montagem. Para a determinação do seu nível de iconicidade seguimos a classificação criada por Moles (1976). Quanto à *presença ou não de legendas*, foram classificadas em: sem legenda, com legenda interna a imagem, com legenda externa a imagem, com legenda interna e externa a imagem.

Para o critério de classificação – *função da imagem em relação ao texto* - adotamos as seguintes categorias propostas por Silva & Compiani (2006): *Facilitação redundante*: a imagem (com alto nível de iconicidade) tem a função de confirmar ou comprovar aquilo que está expresso no texto escrito; *Catalisação de experiências*: imagens que buscam uma organização e ordenamento da realidade, facilitando a verbalização de elementos de difícil proximidade ou provocando análises das informações para que aquele contexto seja percebido da maneira mais completa possível; *Descritivas*: Sua característica mais marcante é a indicação de seqüência, indica uma seqüência temporal dos fatos concretos; *Motivadora*: a imagem cumpre a função de representação das ilustrações genéricas relacionadas ao título do tema. *Explicativa*: a imagem é utilizada para explicar vínculos lógico-causais que regem processos de mudanças, são carregadas de símbolos, elementos esquemáticos e palavras que se integram ou superpõem ao elemento icônico.

Utilizou-se, referencial teórico das características dos movimentos CTS/CTSA em associação à perspectiva teórica Ensino por Pesquisa (EPP), que aponta a ciência como produto da cultura humana, fundamentada na Nova Didática (Galvão & Praia, 2009). Algumas das categorias são as adotadas por Maria (2008) e Santos (2001), que consideram a formação humana numa perspectiva de exercício de cidadania e são: *relações entre a*

responsabilidade individual e coletiva; impactos sociais, éticos e ambientais na aplicação de tecnologia; a tecnologia na solução de problemas; tomada de decisões e solução de problemas; relação dos exemplos com a realidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 23 imagens pertencentes ao capítulo Biotecnologia dos dois livros de Biologia. Examinamos apenas as imagens que fazem parte da discussão conceitual do conteúdo, pois as relacionadas aos exercícios e atividades experimentais têm objetivos diferentes das primeiras, necessitando de uma investigação particular. Encontramos imagens produzidas através de desenho (fig.1), fotografia (fig.2), micrografia (fig.3- gerada com auxílio de microscópio) e radiografia, em forma de esquema ou isolada.

<p>gene terapêutico</p> <p>1 - o gene terapêutico é introduzido em um vírus alterado em laboratório</p> <p>2 - células do tecido alvo são extraídas do paciente</p> <p>o vírus insere o gene terapêutico no DNA das células-alvo</p> <p>vírus</p> <p>3 - células são cultivadas e recebem o vetor terapêutico</p> <p>4 - as células são então reintroduzidas no paciente para que haja melhora em sua saúde</p> <p>DNA-alvo</p>		
<p>Fig.1 Exemplo de um esquema, exemplificando a terapia gênica, utilizando desenhos</p>	<p>Fig.2 Exemplo de uma fotografia isolada, folhas de laranja infectadas</p>	<p>Fig.3 Exemplo de uma micrografia. Hemácias normais e falciformes</p>

Fonte: Santos *et al.* Pág.122

Fonte: Laurence, J. 2009 Pág.653

Fonte: Santos *et al.* Pág.116

Verificamos a presença preponderante dos desenhos, seguidos das fotografias no LD01, ocorrendo a relação inversa no LD02. Os esquemas relacionados a esse conteúdo não lembram esquemas matemáticos ou químicos, eram compostos por desenhos, como mostrado na figura 1 e 2. Bruzzo (2004), refletindo sobre o papel da imagem em livros didáticos de Biologia, afirma que “Nesta área, assim como na educação em geral, há uma predileção particular pelo desenho” (p.1362). Destaca, ainda, como uma das vantagens do desenho em relação à fotografia o fato de que com o desenho podemos apresentar apenas os elementos de uma imagem que são imprescindíveis para a discussão conceitual a que ele se destina. Além disso, um desenho é capaz de mostrar elementos que necessitariam de várias fotografias, como as etapas de um procedimento experimental. A fotografia, por registrar uma cena que se deu em determinado lugar e em um momento específico com objetos e pessoas únicas, tem,

em relação ao desenho, uma capacidade menor de generalização. O que, numa fotografia, é um tubo de ensaio contendo DNA sendo manuseado por um técnico de laboratório, num desenho pode se transformar em um objeto sem contextualização de espaço para esse tipo de técnica.

O predomínio das imagens com alto grau de iconicidade, isto é, de semelhança com o seu referente no mundo real – fotografias e desenhos – foi predominante nas representações em Biotecnologia. Sabendo-se que os esquemas estavam constituídos por desenhos em sua formação, chamamos a atenção para as fotografias e desenhos que estavam representados de forma isolada, estes se destacam representando 57% do total de imagens relacionadas à Biotecnologia no LD01, e 64% no LD02, compondo, assim, 62% das imagens analisadas.

Outro aspecto também importante a ser considerado refere-se à presença de textos verbais associados a estas imagens – as legendas. Todas as imagens do Capítulo Biotecnologia dos livros analisados apresentam legendas. Das 23 analisadas as funções das legendas apresentaram-se equilibradas, 11 com função de controlar a polissemia que a imagem geraria, e 12 com função de suprir com a mensagem lingüística carências expressivas da imagem, dizendo o que a imagem não pode mostrar. Quanto à função que desempenham em relação ao texto verbal, 43% (10) desempenham a função de facilitação redundante; 22% (5) são explicativas; 9% (2) fotografias são Motivadoras; 13% (3) são catalisadoras de experiências coincidindo o mesmo valor para as imagens com função descritiva. O predomínio das imagens com função Facilitadora redundante é revelador de uma característica particular das fotografias por sua capacidade de representar o real. No ensino de Ciências, essa objetividade se adéqua perfeitamente à visão de ciência como detentora da verdade. Afinal, a fotografia está ali para ilustrar e comprovar essa verdade.

A partir da análise das características formais e funcionais das imagens selecionadas, iniciamos a nossa leitura destas imagens e os sentidos produzidos em relação à abordagem CTSA. No livro didático LD01, o capítulo em que é abordado o tema Biotecnologia está dividido em seções e uma delas trata da Biotecnologia: engenharia genética. Neste item, o termo “biotecnologia” é tratado como a área de estudo das técnicas que utilizam seres vivos para a obtenção de produtos de interesse humano, resultando na modificação de seres vivos com determinadas finalidades. Expõe vantagens e utilidades em se obter características de interesse através da engenharia genética com a produção de organismos geneticamente modificados. O texto está associado à categoria estabelecida como *a tecnologia na resolução de problemas*, na qual mostra a necessidade do conhecimento de que a tecnologia também

influencia positivamente a sociedade e o meio ambiente, como na seleção de espécies para a agricultura e pecuária. Na resolução de problemas causados pelas pragas que destroem plantações, por doenças que se buscam a cura através de novos medicamentos e/ou vacinas.

No entanto, o texto não traz uma ênfase para impactos sociais e éticos na aplicação da tecnologia: a tecnologia foi fundamental para uma série de avanços ao longo da história da humanidade, contudo, algumas de suas aplicações podem causar impactos tanto éticos quanto sociais. Sendo assim é muito importante que o livro didático indique e explique tais impactos e os problemas decorrentes dos mesmos. Em nenhum momento o texto faz referência para as relações entre a responsabilidade individual e coletiva. Entretanto apresenta uma imagem que pode gerar cenários problemáticos que evidenciem o papel da ciência e tecnologia a fim de provocar discussões acerca de assuntos que envolvam valores éticos, sociais e ambientais (Fig 4). As imagens apresentadas nesse capítulo fazem relação dos exemplos com a realidade, e também apresenta as influencias mútuas do CTSA como a principal impulsionadora da tecnologia, considerando sua utilização como estratégia para a melhoria da qualidade de vida da população. Pouco é necessário conhecimento científico prévio para interpretar a mensagem transmitida pelas imagens apresentadas, no total analisado, apenas para uma imagem é necessário que se conheça o conceito de cromossomo para entender o cariótipo humano.

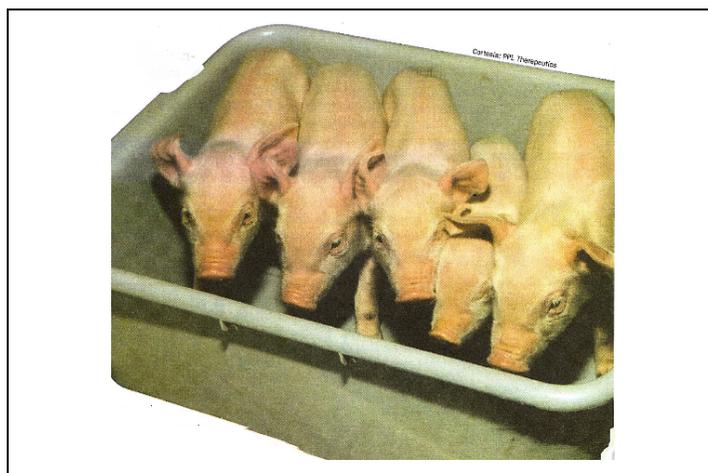


Fig.4 exemplo de imagem que nos leva a refletir a tomada de decisão. Porcos que foram geneticamente modificados para que seus órgãos fossem utilizados no transplante para seres humanos (essa pesquisa foi encerrada).

No livro LD02, Biotecnologia é apresentada como um capítulo na unidade *Genética*. O capítulo é iniciado apresentando as aplicações do tema para o nosso dia-a-dia, exemplificado pela imagem de um homem fazendo compras no supermercado. O texto do livro traz as aplicações seguidas de discussão apresentada em destaque na seção ‘Biologia em debate’. Essa seção está presente em todos os capítulos do livro em que se apresenta algo que necessita de uma discussão sobre os impactos éticos e sociais na aplicação da tecnologia. Embora, o texto apresente esse debate, mas não imagens dessa relação. A imagem, em sua maioria valoriza o conhecimento prévio na abordagem do assunto, mas é imprescindível que haja empenho para a desconstrução e reconstrução de saberes prévios que sejam obstáculos à construção do conhecimento científico. Assim como no livro anteriormente analisado, o LD02 muitas das vezes traz imagens e ao longo do texto, indicativos para a utilização da tecnologia na solução de problemas.

Neste livro, a tomada de decisões e resolução de problemas, e a preocupação com a responsabilidade individual e coletiva estão muito presentes no decorrer do texto. Ao final de cada capítulo os autores apresentam uma seção Ciência, Tecnologia e Sociedade. Isso nos remete a Freitas (2008), pois é uma forma de corroborar com os critérios que os livros didáticos devem seguir.

CONSIDERAÇÕES

Entendemos que os materiais didáticos que circulam no espaço escolar podem reproduzir discursos que tem origem em outros discursos e ainda considerando o livro didático um material importante que circula nas escolas, tivemos como objetivo estudar as imagens em suas relações com os textos no sentido de perceber as relações entre CTSA apresentadas nos livros escolhidos,

Além disso, diante da necessidade da consciência social e ambiental para as tomadas de decisões, fica evidente que o cidadão deve contar com um direito básico a educação. Contudo, não é qualquer tipo de educação que pode auxiliá-lo a ser um cidadão consciente e participativo, numa sociedade com inúmeros problemas e perspectivas. A partir da análise das imagens nos livros aqui estudados verificamos que está cada vez mais presente a busca de uma perspectiva progressista, onde a tomada de decisão individual não está voltada para uma busca específica na cura de alguma doença ou na produção de um alimento ricamente

saudável (Czeresnia, 2003), mas sim voltada para a responsabilidade do indivíduo tanto deste quanto das estruturas sociais políticas, econômicas, ambientais e educacionais.

A educação deve auxiliar o aluno a participar ativamente da sociedade, em sua crescente reconstrução, não apenas como expectadores; ela deve priorizar o aluno como cidadão. Para isto, Freitas (2008) expõe que a educação deve ser compreendida como um processo dinâmico em constante elaboração de conhecimentos, submetidos à análise crítica; que valorize e aplique princípio éticos, considerando as questões socioambientais; em que haja democracia nos processos decisórios e que o coletivo interfira e transforme a realidade. Desta forma, a partir das nossas análises estamos percebendo que houve mudanças no livro didático neste sentido.

REFERÊNCIAS

BORÉM, Aluizio; ALMEIDA, Márcia Rogéria de; SANTOS, Fabrício Rodrigues dos. *Biotecnologia de A a Z*. 1a. ed. Viçosa: Editora UFV, 2003. v. 1. 229 p.

BRUZZO, C. “Biologia: educação e imagens”. In: *Educação e Sociedade*, v.25:89, Campinas, 2004.

CARNEIRO, M. As imagens no livro didático. In: *Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, Águas de Lindóia, SP. Atas: p.366-373, 1997.

CZERESNIA, D.; FREITAS, C.M. (Orgs). *Promoção da Saúde: conceitos, reflexões, tendências*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003.

FREITAS, D. A perspectiva curricular Ciência Tecnologia e Sociedade – CTS – no ensino de ciência. IN: Pavão, A.C. e Freitas, D. (orgs.). *Quanta Ciência há no Ensino de Ciências*. São Carlos: Edufscar, p. 229-237, 2008.

FREITAS, D.S.; BRUZZO, C. As imagens dos livros de biologia: recursos que demandam pesquisa. *Anais do IX EPEB . Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*, São Paulo, 2004.

GALVÃO, V. S.; PRAIA, J. F. Construir com os professores do 2o ciclo práticas letivas inovadoras: um projeto de pesquisa sobre o ensino do tema curricular “alimentação humana”. *Educação e Ciência*, v.15, n. 3, p.631-645, 2009.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LAJOLO, M. Livro didático e qualidade de ensino. In: *Em Aberto*. Ministério da Educação e Desporto SEDIAE/ INEP. Ano 16: nº 69,1996.

MARIA, C. J. *O livro didático na educação científica C/T/S/A voltada para o exercício da cidadania*, 2008. 178 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Bauru, 2008.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. *Ciência e Cultura* - ano 57, No. 4, p. 38-40, 2005.

MOLES, A. Em busca de uma teoria ecológica da imagem? In: ANNE-MARIE THIBAUT-LAULAN (ed.). *Imagem e Comunicação*. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1976.

OTERO, M. R.; GRECA, I. M. Las imágenes en los textos de Física: entre el optimismo y la prudencia. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.21, n.1, p.37-67, 2004.

RICARDO, E. C.; CUSTÓDIO, J. F.; Rezende Junior, M. F. A tecnologia como referência dos saberes escolares: perspectivas teóricas e concepções dos professores. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.29, n.1, p.137-149, 2007.

SANTOS, M. E. V. A cidadania na “voz” dos manuais escolares. Lisboa. Livros Horizonte, 2001.

SILVA, F. K. M. e COMPIANI, M., Las imágenes geológicas y geocientíficas en libros didácticos de ciencias. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. Volumen 24. Núm 2. Junio 2006.

SOUZA, L. H. P. de . *As imagens da saúde da escola: concepções presentes nos livros didáticos de Ciências*. 2011. Tese (Educação em Ciências e Saúde) - Universidade Federal do Rio de Janeiro

**POLÍTICA PÚBLICA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA REDE ESTADUAL DE
ENSINO DO RIO DE JANEIRO: UM ESTUDO DE CASO COM PROFESSORES DE
CIÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE QUEIMADOS**

Fabiana Benvenuto Ferreira¹

Marcus Vinicius Pereira²

¹ SEEDUC-RJ e SME-RJ, fbenvenutof@gmail.com

² IFRJ, Campus Maracanã, marcus.pereira@ifrj.edu.br

Introdução

A defesa do uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no campo educacional se apresenta de forma consensual entre pesquisadores da área, principalmente entre os do campo específico do ensino de ciências.

O governo do Estado do Rio de Janeiro por meio da Secretaria do Estado de Educação (SEEDUC-RJ) lançou mão de um discurso tecnocrático, tanto no seu mandato atual como no passado, que encontra respaldo na ideia de que a mera inserção das TIC na sala de aula melhoraria o ensino. No entanto, é percebido entre os professores da rede que medidas como conexão educação, distribuição de computadores para professores e alunos entre outras, nada têm a ver com o desenvolvimento de uma política real de modernização da estrutura de ensino e sim estão calcadas em obter total controle pedagógico do trabalho do professor por parte do governo. Não bastasse isso tais medidas são colocadas como uma iniciativa do governo do Estado do Rio de Janeiro deixando de revelar que estas seguem os “mandamentos” de órgãos internacionais como o Banco Mundial (BARRETO e LEHER, 2008).

Para que haja real implementação de TIC no ensino, em particular na rede estadual, é necessária uma política pública bem definida para efetivação dessa iniciativa.

Política Pública

A política pública é um campo, em geral, multidisciplinar de conhecimento, repercutindo na economia e na sociedade e, por isso, qualquer teoria da política pública

precisa também explicar as inter-relações entre Estado, política, economia e sociedade (SOUZA, 2007).

Apesar das inúmeras definições de políticas públicas a definição mais conhecida é a de Laswell, que defende que “decisões e análises sobre política pública implicam responder as seguintes questões: quem ganha o quê, por quê e que diferença faz” (LASWELL, 1936 *apud* SOUZA, 2007, p.68).

Com base em inúmeras definições de políticas públicas, consideramos que as mesmas nos Estados Modernos são necessariamente fruto de conflitos e negociações entre o governo e a sociedade civil composta por distintas frações da classe dominante, estando organizadas em associações, sindicatos patronais, instituições etc., que disputam políticas públicas entre si e com setores da classe trabalhadora organizada em aparelhos como sindicato (GRAMSCI, 1931 *apud* LIGUORI, 2007).

Devido ao amplo espectro de atuação e interferência das políticas públicas, para estudarmos medidas no âmbito educacional, devemos dedicar atenção especial às políticas adotadas ou não neste campo.

Políticas Públicas Educacionais

Vários motivos nos levam ao estudo de políticas públicas educacionais, entretanto, talvez, o principal é o fato colocado por Cunha:

por ser na escola que se desenvolve o processo de transmissão da cultura socialmente produzida e acumulada (...). Tanto esta obrigatoriedade quanto as próprias condições de acesso e permanência na escola são propiciadas direta ou indiretamente pelo Estado (CUNHA, 2009, p.13).

Dessa forma, é à escola que devemos destinar atenção quando falamos de políticas educacionais, pois é neste espaço institucionalizado que são materializadas as ações do Estado, as quais irão definir que parcela da sociedade terá o que.

Vivemos um momento histórico em que as inovações tecnológicas têm total destaque. No entanto, com relação ao sistema educacional a situação é absolutamente diversa, estando o mundo da informática e da comunicação altamente distante da educação pública.

Apesar do recorrente discurso governamental que a escola deve preparar o aluno para a vida e para o mercado, na atual conjuntura a escola não prepara os seus 941.678 alunos da rede estadual do Rio de Janeiro (BRASIL, 2009) nem para vida nem para o mercado. Não se pode pensar em preparação para o mercado baseado em antigos paradigmas sem perceber que

o conceito de força de trabalho mudou intensamente, sendo necessária uma formação especializada e não de uma força de trabalho barata (OLIVEIRA, 1990 *apud* PRETTO, 1999).

Dessa forma, percebemos que não podemos falar em melhorias educacionais e inserção de tecnologia nas escolas sem falarmos em investimentos reais e não fictícios no ensino público, já que as escolhas dessas políticas educacionais são o que direcionam a sociedade que teremos no futuro. O que precisamos é a implantação de políticas educacionais coerentes com as transformações da sociedade como um todo e não simplesmente mudanças articuladas com uma perspectiva de modernização do sistema (PRETTO, 1999).

TIC e o Ensino de Ciências

O discurso governamental em apoio ao uso de tecnologias na educação não é algo recente, tampouco privilégio do atual governo do Estado do Rio de Janeiro. Em 1982, o governo estadual do Rio de Janeiro tinha a educação como prioridade de seu governo, e entre as medidas para a melhoria do ensino estava a implantação de salas de informática em todas as escolas da rede estadual de ensino (CUNHA, 2009).

Apesar da notória importância do uso de tecnologias no ensino, o acesso a esses recursos ainda se faz de forma desigual. Para Santos (2003), a exclusão digital representa uma dimensão da desigualdade social. Este autor defende ainda que esta exclusão compromete a plena formação do cidadão destacado as limitações vividas pelos estudantes da rede pública de ensino com relação ao acesso às inovações tecnológicas.

Pretto e Pinto (2006) alertam que o Brasil, classificado como um país em desenvolvimento, vive hoje dilemas como o de ter que avançar na alfabetização digital sem ao menos ter conseguido erradicar o analfabetismo da língua. Tendo 14,6 milhões de analfabetos e destes 654.400 no Estado do Rio de Janeiro (IBGE, 2009).

Assim, pensar políticas públicas de inovação tecnológica na escola pública brasileira é antes de tudo pensar políticas educacionais sérias que garantam o direito ao ensino básico a todos os cidadãos à luz da realidade brasileira. Uma vez que o que vemos no ensino público é o uso corriqueiro de “práticas históricas de utilização instrumental da escola pública para realização de ações que deveriam caber a outras políticas setoriais sociais, como saúde e assistência” (VALLA, 2009, p. 14).

Neste trabalho pretendemos menos negar a importância do uso das TIC no ensino de ciências do que relativizar e debater como o discurso da introdução dessas tecnologias no

ensino público se faz de maneira superficial sendo apresentado como solução de todas as mazelas vividas no ensino público do Estado, oriundas de décadas de descaso de inúmeros governos.

Programas de Inovação Tecnológica da Rede Estadual de Ensino do Rio de Janeiro

A rede estadual de ensino do Rio de Janeiro conta com 2.132 escolas (BRASIL, 2009). Destas, 1.826 estão inseridas em programas de uso de tecnologia na escola.

O governo do RJ conta com seis programas para implantação de TIC nas escolas a partir de uma organização de polos distribuidores e multiplicadores de informação, sendo eles: Programa Nacional de Informática na Educação (Proinfo); TV Escola; Governo Eletrônico: Serviço de Atendimento ao Cidadão (GESAC); Rede Escola; Formação pela Escola; Programa Estadual de Informática Aplicada à Educação (InfoEduc). Parte dos programas é provido por verbas do governo federal por meio de parcerias entre os governos federal e estadual.

A partir da organização central da CdTE, existem 18 Polos da Casa do Educador (PCE). Cada PCE possui um Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE) e cada NTE possui dois ou mais Polos de Tecnologia Educacional (TE), totalizando 70 polos em todo estado. Os Polos de TE estão instalados em escolas com espaço exclusivo de Laboratório de Informática Educativa (LIE), kits da TV escola e pontos de presença GESAC (Governo Eletrônico: Serviço de Atendimento ao Cidadão), que irão dar suporte a outras escolas.

Visão dos Professores sobre os Programas de Inovação Tecnológica

A parte empírica deste trabalho consistiu em realizar um estudo exploratório com professores de ciências acerca dos programas de inovação tecnológica oferecidos pela SEEDUC-RJ. Optou-se pela região geográfica de Queimados devido a autora ser docente da rede estadual nessa mesma região.

O município de Queimados está localizado na Baixada Fluminense, integrando a zona metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, e apresenta 13 escolas públicas estaduais. Para realizar o estudo, foi aplicado um questionário aos professores, em tempo real, com a presença do pesquisador. Foram obtidos dados de 12 professores que pertencem a 11 escolas.

Para verificação das respostas dos professores consideraremos, sempre, 11 professores quanto a perguntas relativas à estrutura da escola, já que dois dos professores pesquisados pertencem a mesma escola, e 12 quanto a perguntas relativas à prática e opinião dos professores.

Quanto ao cenário da pesquisa, ressaltamos que 10 das 11 escolas pesquisadas possuem sala ou laboratório de informática. Com relação à qualidade da estrutura do laboratório, 1 dos professores respondeu que é de qualidade ruim, 4 de qualidade regular, 4 de qualidade boa e 1 conferiu ótima qualidade ao laboratório de informática. A média do número de máquinas presentes nas salas de informática das escolas pesquisadas é de 15 computadores por sala.

Cinco professores responderam que as salas de informática não contribuem para as suas aulas e cinco responderam que contribui. A resposta da não contribuição da sala de informática era por vezes justificada pelos professores por razões como a burocracia imposta para o uso da sala e o número limitado de máquinas versus a quantidade de alunos por turma.

Seis escolas não possuíam nenhum dos aparelhos listados, sendo eles televisão, aparelho de DVD, computador, aparelho de data show e quadro interativo. Quatro professores afirmaram que suas escolas possuíam televisão em todas as salas de aula, três inclusive com aparelhos de DVD e duas escolas possuíam quadro interativo. Apenas um professor respondeu que sua escola possuía aparelho de data show e computador.

Dos 12 professores pesquisados, 3 relataram não utilizar nenhum aparelho tecnológico em suas aulas de ciências. Oito professores afirmaram utilizar o aparelho de DVD: 1 professor faz uso semanal, 4 fazem uso mensal, e 3, semestral.

Sete professores afirmaram utilizar o computador: 3 utilizam semanalmente, 2 mensalmente e 2 semestralmente. Dentre estes, 6 utilizam aparelho de data show: 1 faz uso semanal, 3 utilizam mensalmente e 2 semestralmente.

Os professores também foram indagados se já haviam participado de cursos sobre o uso de tecnologia na escola promovidos pela SEEDUC-RJ e o que tinham achado do curso. Dez dos professores nunca haviam feito curso sobre o tema, e dois responderam já terem participado de cursos oferecidos pela secretaria. Um dos professores avaliou o curso como bom, entretanto ressaltou que na prática o conteúdo apreendido não pode ser totalmente utilizado em suas aulas, pois a formação recebida capacitava o professor como orientador tecnológico, e, para exercer bem sua função, o mesmo deveria trabalhar junto a outros professores. Esse fato foi considerado por este professor um complicador já que os

professores não levavam seus alunos aos polos de informática para realização de atividades utilizando Tecnologias da Informação e Comunicação.

Quanto aos programas de uso de tecnologia na escola, apenas 3 professores relataram conhecer algum programa governamental de incentivo ao uso de tecnologias.

Ainda assim, os 3 professores associaram tais programas ao NTE, que se refere à parte institucional que é responsável pela organização dos cursos oferecidos aos profissionais da rede estadual de ensino, não se configurando, portanto, em um programa em si mesmo. Nove professores responderam não conhecer nenhum programa de incentivo ao uso de tecnologias e, dentre esses, um relatou o fato dos cursos serem pouco divulgados e oferecerem número reduzido de vagas quando comparados ao quantitativo de professores da rede, aproximadamente 75.000.

Todos os professores pesquisados responderam ver alguma importância no uso de tecnologias na sua disciplina e na escola como um todo.

Dentre as respostas em defesa ao uso de tecnologia no ensino, um dos professores destacou que, apesar de reconhecer a importância apresentada pelas tecnologias para o ensino, as mesmas não trazem todas as respostas, sendo o professor indispensável, pois é ele quem, com sua habilidade e experiência, decide o que usar e quando usar em sala de aula. Outro professor ressaltou ainda que os alunos, em sua maioria, dominam as novas tecnologias, e, por esse motivo, apresentar aulas que as utilizem pode fazer com que eles se sintam mais atraídos pelas aulas e, conseqüentemente, apresentem um melhor rendimento.

Reflexão/Discussão

A implementação de políticas públicas envolve diversos atores da cena social que, por sua vez, apresentam diferentes influências, que ao atuarem em níveis diferenciados mobilizamos recursos necessários para realizá-las. Como neste trabalho consideramos que as políticas públicas são fruto de conflitos entre classes, precisamos perceber que se vivemos em uma sociedade dividida por classes e se estas disputam políticas entre si, quando falamos em defesa da educação pública há quem fale em defesa da educação privada. Surge assim um conflito de interesses onde contraditoriamente ambos disputam por verbas públicas.

Dessa forma, pensar políticas públicas para a escola pública nos exige pensar a quem queremos atender. Entendendo que a falta dessas políticas também é uma forma de fazer política (BACHARACH e BARATZ *apud* SOUZA, 2007) percebemos a quem o governo do

Estado do Rio de Janeiro não quer atender. Cabendo ressaltar que essa escola pública a qual nos referimos é composta na sua maioria por jovens pobres e negros que compõem a base da pirâmide sócio-econômica do país.

O governo do Estado do Rio de Janeiro tomou por base a inserção de tecnologia na escola para melhorar a qualidade do ensino. No entanto, o Estado do Rio de Janeiro que é o segundo maior Estado da união em termos de arrecadação possui a segunda pior educação do país, ficando acima apenas do Piauí que, por sua vez, corresponde a 23ª economia da união (IBGE, 2009). Com isso, percebemos que o problema do ensino não é resolvido com a mera inserção de tecnologias na escola.

Neste estudo podemos observar a falta de conexão entre a política educacional de inserção de tecnologia na escola pretendida pelo governo e a política educacional realizada de fato. Conferindo dessa forma a não implementação da política, pois as políticas públicas são formadas por vários estágios, tais como: definição da agenda, identificação de alternativas, avaliação das opções, seleção das opções, implementação e avaliação (SOUZA, 2007). Assim, a introdução de instrumentos tecnológicos na escola sem o seu contínuo acompanhamento e avaliação descaracteriza essas medidas como sendo políticas públicas instituídas.

Apesar de alguns professores terem enfatizado em suas respostas que a tecnologia nos serve em muita coisa, mas quem decide o que usar e quando usar é o professor, não foi mencionado em nenhum momento o quão importante seria para o ensino de ciências se além da introdução de tecnologia houvesse o funcionamento adequado de laboratórios didáticos de ciências. Fica então o questionamento se não estamos envoltos por um processo de *fetichização* tecnológica e, assim como o proposto pelo atual governo do Rio de Janeiro, depositando todas as nossas expectativas nas tecnologias para a construção de um ensino de ciências de boa qualidade.

As respostas dadas pelos professores nos mostram que a formação do professor para trabalhar com diferentes tecnologias não se dá por meio de políticas governamentais, ficando exclusivamente na esfera individual o processo de formação continuada dos professores da rede estadual do município de Queimados.

Considerações Finais

Apresentamos as medidas que entendemos configurar a política pública de Inovação Tecnológica da rede estadual de ensino do Rio de Janeiro e a visão de professores de ciências e biologia da rede estadual de ensino do Rio de Janeiro do município de Queimados acerca dessas políticas, confrontando, dessa maneira, o discurso oficial e o cotidiano vivido pelos professores à luz das pesquisas realizadas atualmente no campo de políticas públicas e o ensino de ciências.

Constatamos que, em uma primeira aproximação, o governo do Estado do Rio de Janeiro dispõe de grande interesse na inserção de tecnologias no ensino. No entanto, verificamos que tais medidas publicadas nos veículos oficiais não condizem com a prática vivida pelos professores de ciências da rede estadual do município de Queimados, sujeitos dessa pesquisa.

O uso das TIC em aulas de ciências e biologia como forma de potencializar e dinamizar o processo de ensino-aprendizagem é uma realidade que ainda não está desenhada, apesar dos professores acreditarem na potencialidade do uso de tais tecnologias em suas aulas.

Consideramos que, ainda que todo o aparato tecnológico divulgado pela SEEDUC-RJ estivesse de fato nas escolas, tal medida não seria, nesta conjuntura, suficiente para reverter o quadro atual da qualidade do ensino da rede estadual de ensino. Para alcançarmos uma educação de boa qualidade é preciso implementar políticas que atendam outros setores sociais, desafogando, assim, a escola de programas assistencialistas que não deveriam ser conferidos à mesma, bem como a destinação de mais verba pública à educação pública e a inserção de uma política efetiva de valorização dos profissionais de educação.

Contudo, acreditamos de fato que as TIC se mostram como imprescindíveis no trabalho educacional, sobretudo no ensino de ciências e biologia pelas razões já expostas neste trabalho. Por outro lado, não podemos ter a visão inocente de que a inserção única e exclusiva de TIC no ensino traria o avanço que a educação pública e o ensino de ciências e biologia nesse contexto tanto carecem.

Bibliografia

BARRETO, R. G; LEHER, R. Tecnologia e Educação: Trabalho e Formação Docente. *Educação e Sociedade*, v.25, n.89, p.1181-1201, 2004.

BRASIL. IBGE/SUFRAMA - Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - *Censo Educacional 2009*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rj&tema=educacao2009>>. Acesso em: 1 Ago. 2011.

- CUNHA, L. A. *Educação, Estado e democracia no Brasil*. São Paulo: Cortez; Niterói: EDUFF; Brasília: FLASCO do Brasil, 2009.
- LIGUORI, G. *Roteiros para Gramsci*. Trad. HENRIQUE, L. S. Rio de Janeiro: EDUFRRJ, 2007.
- PRETTO, N. L. Educação e inovação tecnológica: um olhar sobre as políticas públicas brasileiras. *Revista Brasileira de Educação*, n.11, 1999.
- PRETTO, N. L.; PINTO, C. C. Tecnologias e novas educações. *Revista Brasileira de Educação*, v.11, n.31, p.19-30, 2006.
- SANTOS, A. Q. *Inclusão Digital, Consórcio de Segurança Alimentar e Desenvolvimento Local*. In: VIII Congresso Internacional Del CLAD, Paraná, Outubro de 2003. Disponível em: <<http://mds.gov.br/backup/programas/seguranca-alimentar-e-nutricional-san/consad/caderno3rev1.pdf>>. Acesso em: 1 Ago. 2011.
- SOUZA, C. Estado da Arte da Pesquisa em Políticas Públicas. In: HOCHMAN, G.; ARRETCHE, M.; MARQUES, E. (Org.). *Políticas Públicas no Brasil*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007.
- VALLA, V. V. Apresentação in: ALGEBAILLE, E. *Escola Pública e Pobreza no Brasil: a ampliação para menos*. Rio de Janeiro: Lamparina, FAPERJ, 2009.

VISÕES DE CIÊNCIA EM REPORTAGENS DA REVISTA VEJA

Fernanda de Moura Borges¹

1- Discente do Curso de Especialização em Educação Básica - Modalidade Biologia da Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
(fernanda_mborges@yahoo.com.br)

Taciana Novello Gatto¹

1- Discente do Curso de Especialização em Educação Básica - Modalidade Biologia da Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. (taianagatto@hotmail.com)

Rodrigo Pereira da Cunha¹

1- Discente do Curso de Especialização em Educação Básica - Modalidade Biologia da Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
(driguinhocunha@hotmail.com)

Luís Fernando Marques Dorville¹

1-Docente do Departamento de Ciências da Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
(ldorville@gmail.com)

INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo se insere em um contexto no qual ciência e tecnologia se afirmam nas estruturas política, econômica e cultural, configurando-se em uma posição de poder. Este se traduz na aceitação pela sociedade dos benefícios da ciência e de suas aplicações no cotidiano, uma vez que recebe as informações pela divulgação científica de forma passiva e acrítica (ALBAGLI, 1996).

Apesar do papel da imprensa de manter a indústria cultural, de noticiar as mais recentes descobertas científicas e, de acordo com Silva (2001), de levar a informação mais próxima da pesquisa científica para as diversas camadas sociais, Benetti (2007) explica que muitas vezes a informação não chega clara aos olhos do leitor, gerando

diversas possibilidades de interpretação. Portanto, a mídia busca adequar comportamentos e maneiras de pensar, seguindo os interesses do capitalismo, que constantemente cria novos desejos na população, de acordo com a dinâmica em que a sociedade se encontra.

Desse modo, na construção do pensamento científico a sociedade sofre influência da cultura na qual está inserida e da escola, mas também do discurso utilizado pelos meios de divulgação científica. Portanto, fazem-se necessárias análises destes discursos produzidos pela mídia em notícias relacionadas às ciências, de forma a sistematizar que visões de ciência predominam no discurso midiático. Pesquisas neste sentido podem fomentar discussões acerca da prática pedagógica dos professores de disciplinas relativas às Ciências, que podem funcionar como instrumento de desmistificação das “verdades” veiculadas na mídia. Portanto, este trabalho visa gerar subsídios às discussões relativas à prática pedagógica de educadores e seu papel na transmissão de visões críticas da atividade científica.

O homem sempre procurou ao longo da história encontrar respostas a questionamentos a respeito do mundo que o cerca, da natureza e de seus fenômenos. Estas visões de mundo estão inseridas em um contexto histórico, sendo resultado do pensamento vigente de cada época, ou paradigma, constituído de crenças e percepções sobre a sociedade, a educação e a ciência. Estas interpretações não são apenas de cunho científico, mas originam-se também no senso comum, nos saberes populares, na filosofia ou na religião, sofrendo transformações e reinterpretações com o passar do tempo (HENNING, 2007).

No Ocidente, as principais fontes interpretativas usadas pelos grupos hegemônicos para explicar o mundo à sua volta mudaram através dos tempos: o mito e a magia na Pré-história, a filosofia na Grécia Antiga e a fé na Idade Média. Já na Idade Moderna a visão teocêntrica própria da Idade Média é superada pela visão antropocêntrica. Como uma dessas vertentes, sobretudo a partir dos séculos XVI e XVII, o homem passou a ter autonomia e controle sobre o processo do conhecimento, através de uma abordagem empírica e do uso da matemática, produzindo verdades supostamente inquestionáveis (BEHRENS, 2007), adquirindo a pretensão de dominar a natureza (SANTOS, 1988). Assim, o conhecimento científico, que nasce muitas vezes a partir de outros saberes,

como por exemplo, dos saberes tradicionais locais, ao utilizar-se de metodologias e princípios próprios de sua lógica, legitima-se enquanto nova modalidade de conhecimento (FRANCELIN, 2004). Uma modalidade que desfruta, desde a Modernidade, de uma posição de destaque, em especial nos grandes centros urbanos.

Contudo, especialmente a partir do século XX, a conjunção entre os desenvolvimento da filosofia da ciência e um certo desencanto pela atividade científica (devido as consequências associadas à sua aplicação) têm registrado grandes críticas a ciência como um conhecimento seguro e definitivo, adquirido através da observação e do experimento (OLIVA, 2003). Tais críticas se estendem por um amplo espectro de pontos de vista, indo desde os posicionamentos críticos de filósofos como Popper e Bachelard até posições inteiramente relativistas como a de Feyerabend, este abdica inteiramente da defesa da ciência como uma atividade racional, que opera de acordo com metodologias específicas (CHALMERS, 1993).

Em algumas dessas interpretações observa-se a substituição da visão de objetividade e neutralidade do trabalho científico, própria do paradigma moderno, por uma visão de ciência a qual leva em conta a subjetividade do cientista, que trabalha de acordo com interesses próprios e da comunidade científica e social em que se insere (DOREA & SEGURADO, 2000). Deste modo, sobretudo depois da segunda metade do século XX, a rígida distinção entre o contexto da descoberta e o da justificação, passa a ser questionada, sendo defendida a ideia de que reconstruções da atividade científica menos idealizadas só podem ocorrer caso a sua racionalidade seja encarada como um processo no qual a forma, o conteúdo e o contexto se encontrem intimamente associados (OLIVA, 2003). Silva (2000) defende, deste modo, que não cabe mais uma dicotomia entre o que é ciência e o que é cultura, uma vez que a ciência se constrói dentro do campo cultural e social, com todas as suas relações de poder e dominação ao longo da história e no nosso cotidiano.

Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo investigar as visões de ciência difundidas pela revista *Veja*, procurando identificar as diferentes representações dessa atividade e se as mesmas incorporam uma interpretação crítica, ou seja, se a ciência é entendida também como uma produção social.

METODOLOGIA

A revista *Veja* segundo Benetti (2007) foi lançada em 1968 e atingiu estabilidade em meados de 1970, sendo a maior revista semanal de informação do Brasil em termos de circulação. Tem recebido a atenção de vários pesquisadores tais como Augusti (2005), Hernandez (2004) e Nascimento (2002) dentre outros, que ressaltam sua capacidade de produção de sentidos, inserida em um contexto formador de opinião, construído por meio de adjetivos, advérbios e figuras de linguagem como ironia e sarcasmo. Seus leitores possuem em sua maioria um nível de escolaridade alto, em relação à média nacional, sendo responsáveis por formar opiniões e tomar decisões. Sendo assim, a *Veja* se estrutura como um *veículo formador de opinião dos formadores de opinião*, o que sugere sua função explicativa dos fatos da atualidade, legitimada pelo seu *status* e por seu próprio discurso (AUGUSTI, 2005).

A *Veja* tornou-se uma revista que influencia as formas de pensar e agir de leitores pertencentes à parcela mais escolarizada do Brasil e, como consequência, interfere nas decisões educacionais, econômicas e políticas destes detentores do poder intelectual e econômico do país. Esta influência contribui para a construção dos juízos de valor da sociedade brasileira, bem como para o modo como a educação familiar e escolar se constitui, através de valores e princípios que as famílias e a escola transmitem aos jovens.

Para a análise das representações de ciência embutidos no discurso da revista, foram selecionadas as reportagens de capa, com temas relativos à ciência, das edições do período de janeiro de 2009 até junho de 2011. Após a seleção, foram identificadas as visões da atividade científica presentes no discurso de cada reportagem, para assim revelar um padrão próprio da revista.

O critério de seleção das reportagens de capa relativas à *ciência* deve ser delimitado e para isso, o trabalho apoia-se em Santos (1988). O autor distingue os termos “ciências naturais” de “ciências sociais”, ambos munidos de racionalidade, ao denominar “ciências naturais”, quando se refere à ciência própria da Revolução Científica, limitada às áreas da física, biologia, química e astronomia, por exemplo. Em contrapartida, ao denominar “ciências sociais”, as quais emergem a partir do século XIX, refere-se ao estudo da sociedade, diferindo-se de conhecimentos considerados não científicos como

os literários, teológicos ou filosóficos. Portanto no presente trabalho optamos por selecionar reportagens predominantemente relativas às ciências naturais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as 226 edições, apenas 20 foram selecionadas, correspondendo um total (aproximado) de 9% de reportagens de capa que abordam a ciência como tema principal.

As reportagens foram classificadas em áreas gerais de conhecimento científico e, cada uma delas, em áreas específicas do conhecimento. As áreas gerais do conhecimento científico são: Biologia, Química, Física, Astronomia, Geociências e Psicologia, sendo as reportagens classificadas em uma ou duas áreas. Já as específicas são: Saúde, Evolução, Neurociência, Fim do Mundo, Medicina, Eletricidade, Genética, Clima e Relevo e Planetas. Embora a categoria Fim do Mundo não se refira a uma área de investigação da Ciência, foi apresentada pela revista como se o fosse, sendo por isso incluída como categoria.

A partir da análise da Fig. 1, destacam-se seis áreas gerais de conhecimento científico, no qual o tema Biologia aparece 16 vezes (70%), Astronomia e Física (duas vezes cada, 9%), Geociências, Química e Psicologia (uma vez cada, 4%).

Já na Fig. 2, destaca-se como área específica de conhecimentos científicos, a Saúde, tema desenvolvido em 50% das reportagens, seguida pelo tema Neurociência, com 10%, e os outros temas (Evolução, Fim do Mundo, Medicina, Eletricidade, Genética, Clima e Relevo, Planetas e Longevidade) com 5% cada.

Todas as representações de ciência encontradas nas reportagens foram analisadas e classificadas em 17 categorias distintas, apresentadas na Tabela I. Como fica evidenciado, mais de uma categoria pode ser atribuída a cada uma das reportagens. Toda a análise subsequente dos dados foi feita a partir dessa classificação prévia.

A revista apresentou em todas as reportagens analisadas, a visão de ciência como descobridora da verdade de forma linear, como fonte de legitimação do poder (por um método único), sendo o conhecimento atual definitivo. Deste modo, o desenvolvimento da ciência no passado culminou no único conjunto possível de conhecimentos atuais (Fig.3). Em segundo lugar (com 65 % das reportagens) foi mais frequente a

representação da ciência como atividade que possui aplicação prática no dia-a-dia das pessoas, reduzindo-a à dimensão tecnológica, seguida pela matematização e experimentação, com respectivamente 60% e 35% das reportagens. Essas quatro primeiras categorias constituem a principal representação de ciência encontrada nessa publicação, a qual se caracteriza por encará-la como uma atividade linear e cumulativa, que tem como sua principal dimensão seu caráter pragmático de resolução de impasses técnicos e que aufere sua credibilidade a partir de atributos tais como neutralidade e precisão. A Ciência não é vista, na maior parte dos exemplos, como um processo dinâmico, em constante mudança e sim como uma atividade que requer somente lógica e método. A transitoriedade do conhecimento científico foi destacada em apenas uma reportagem e seu caráter especulativo em apenas duas.

Não há espaço, na maioria das visões apresentadas, para uma concepção da ciência que sofre influência das condições sociais em que ocorre, sendo na verdade movida apenas por questões internas à atividade científica. Além disso, a ciência é mostrada como ocupando uma posição hierárquica superior em relação a outras fontes de saber em 25% das reportagens. Esta representação vai de encontro à visão linear e absoluta da ciência, própria do paradigma positivista, porém mostra-se insuficiente para contribuir na construção de um pensamento científico crítico nos leitores, que serão influenciados pela visão predominante.

Dentre as reportagens de capa analisadas, destacam-se duas que melhor exemplificam as visões de ciência: “O cérebro do gênio” e “Guerra nas estrelas”. A primeira evidencia o cientista de duas formas, como um gênio (descobridor da verdade) e ao mesmo tempo como um ser falível. Outra visão encontrada é a ciência como descobridora da verdade de forma linear, dentro de um pensamento positivista; vista no seguinte fragmento da reportagem: “O plano era descobrir a verdade analisando o DNA contido no cérebro”.

Já na reportagem “Guerra nas estrelas”, encontra-se a visão de matematização e um diálogo entre múltiplas fontes de saber, as convergências e complementaridades de diferentes áreas do conhecimento científico (astronomia, física, psiquiatria, arqueologia e antropologia) que se sobrepõem aos conhecimentos não científicos (astrologia e senso comum). Porém a supremacia da ciência como descobridora da verdade de forma linear,

também é observada, como na passagem a seguir: “A Ciência mostrou que as órbitas dos planetas são elípticas e que o eixo da Terra tem uma inclinação de cerca de 23 graus”.

CONCLUSÃO

A revista *Veja* tem um padrão de visões de ciência baseado em uma visão positivista, valorizando a Ciência como um saber supremo, racional, aplicável, linear, cumulativo e verdadeiro. Sendo considerada um veículo que influencia a construção do pensamento científico da sociedade, devido ao seu *status*, e que não contribui para a construção do pensamento crítico dos leitores, mas para a manutenção do paradigma positivista da ciência. Nele a atividade científica ocupa uma posição hierárquica de absoluto destaque, sobrepujando as demais fontes de conhecimento e contribuindo para a legitimação da atividade científica como único critério produtor de verdades, o que pode vir a justificar qualquer decisão a ser tomada no espaço social a partir da chancela científica que a mesma possa receber.

A História da Ciência pode ser utilizada como um mecanismo para tornar a aprendizagem no ensino de ciências mais interessante e auxiliar na formação de um pensamento crítico dos alunos. A visão de ciência deve ser passível de questionamentos e mudanças, baseada em modelos científicos que buscam explicar tanto o que é diretamente observável como aquilo que é inferido, sendo estas construções mentais humanas e não um reflexo direto e inteiramente objetivo da própria natureza, tendo na realidade observada criticamente o instrumento para legitimação provisória de tais modelos explicativos (BRASIL, 2002).

As reportagens da *Veja* devem ser utilizadas pelo (a) educador (a) de forma crítica, o que ocorre quando as “verdades” transmitidas são questionadas e as visões de ciência próprias do paradigma positivista são desmistificadas, a partir do esclarecimento das fragilidades do fazer ciência, tendo apoio em fatos da história. Além disso, deve-se estimular o entendimento da ciência como um processo não linear, assinalando a existência de divergências dentro da comunidade científica, bem como a presença de rupturas e descontinuidades presentes na construção do conhecimento científico. Por fim, deve-se buscar defender o real valor da ciência como produtora de conhecimento, o

que não deve implicar nem na sua idealização nem no tratamento da mesma de forma depreciativa, promovendo a aceitação de diversas fontes de conhecimentos, que juntas buscam a explicação do mundo em diferentes contextos.

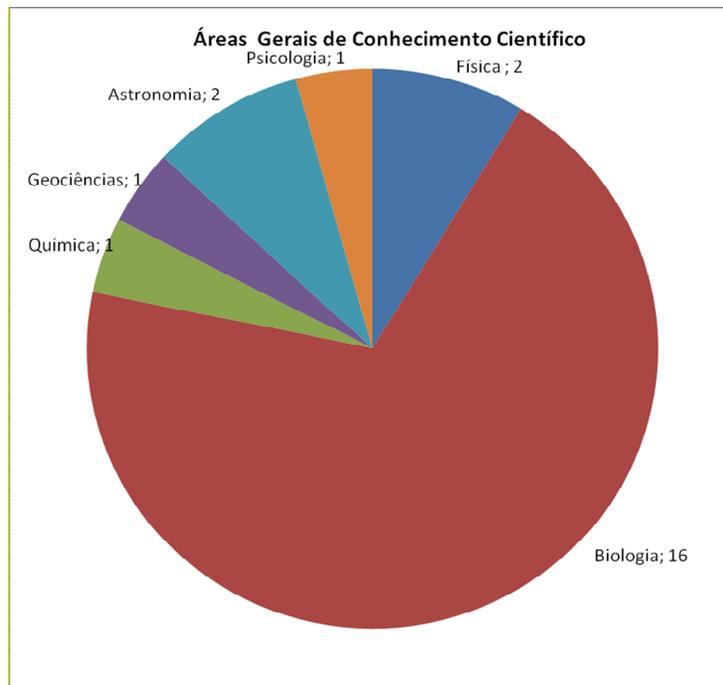


Fig. 1: Frequência de áreas gerais de conhecimento científico presentes em 20 reportagens de capa com temas científicos da revista Veja, do período de 2009 até junho de 2011.

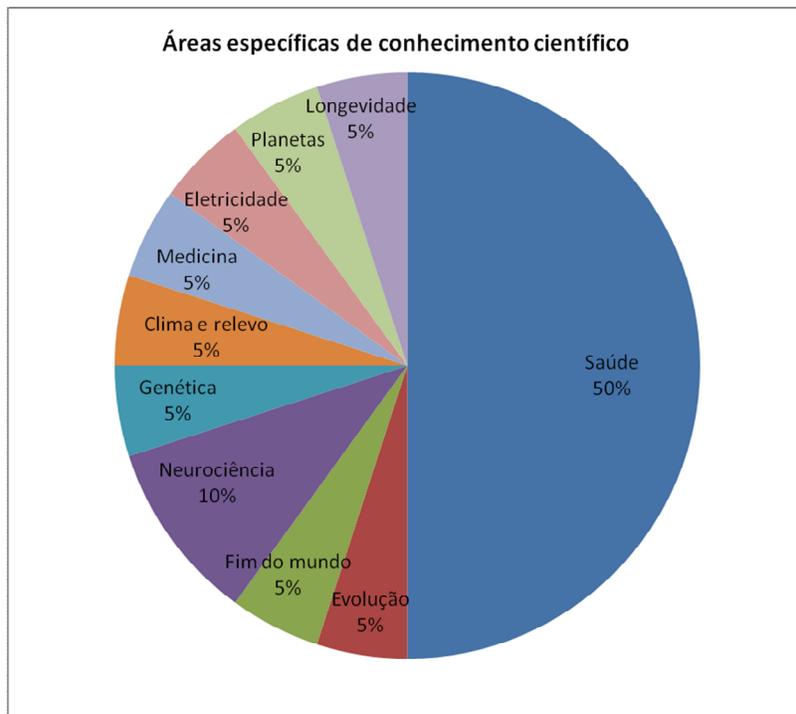


Fig.2: Áreas específicas de conhecimento científico presentes em 20 reportagens de capa com temas científicos da revista *Veja*, do período de 2009 até junho de 2011.

Tabela I: Título das reportagens de capa com temas científicos veiculadas na revista *Veja*, no período de janeiro de 2009 até junho de 2011 e as representações de ciência encontradas em cada uma de forma detalhada.

Título da reportagem de capa	Visões de Ciência encontradas
Uma guerra de 150 anos.	1,2,3
Transplantes.	2,4,6
Genética não é destino.	2,6
Alcoolismo. É possível prevenir a doença.	2,4,6,7
Açúcar, acharam o culpado.	2,4,6,8
Enfim, alguém me entende.	2,6,9
O cérebro do gênio	2,5,7,10
O fim do mundo	2,11,12
A força do <i>lazer</i>	2,6

Os segredos da memória	2,4,6,7
Por que chove tanto?	2,4,6
O fim do efeito sanfona	2,4,6,7
A nova ciência da pele	2,4,6,7
DNA	2,4,13
As regras boas da nutrição sadia	2,4,6
Os mortos de Janeiro	2,4, 5,14,15
Guerra nas estrelas	2,4,16
Remédios para emagrecer: Por que é ruim proibir a venda?	1,2,17
A nova medicina do coração da mulher	2,4,6,7
Os donos do tempo	2,4,6,7

1- Universalismo; 2 - Ciência descobridora da verdade de forma linear; 3 - Supremacia da ciência em relação à religião; 4 – Matematização; 5 - Especulação no trabalho científico; 6 - Aplicabilidade da ciência; 7 – Experimentação; 8 - Ciência como instrumento de legitimação dos problemas sociais; 9 - Supremacia da ciência em detrimento do conhecimento popular; 10 - O cientista é visto como gênio e ao mesmo tempo como um ser falível; 11 - Ciência produzida apenas pelas áreas naturais; 12 - Construção da verdade a partir de conhecimentos de áreas distintas, em detrimento do senso comum; 13 - Produção de um conhecimento integrado: relação do comportamento e cultura da sociedade brasileira com os conhecimentos genéticos e conceitos históricos; 14-Transitoriedade do conhecimento científico; 15 - Conhecimentos científicos de cunho social e natural juntam-se e convergem na busca pela verdade; 16 - Diálogo, convergência e complementaridade de diferentes áreas do conhecimento científico que se sobrepõem aos conhecimentos não científicos - supremacia da ciência; 17 - Posição única da ciência contra decisões políticas, supremacia da ciência em detrimento das demais fontes de decisão relacionadas à saúde.

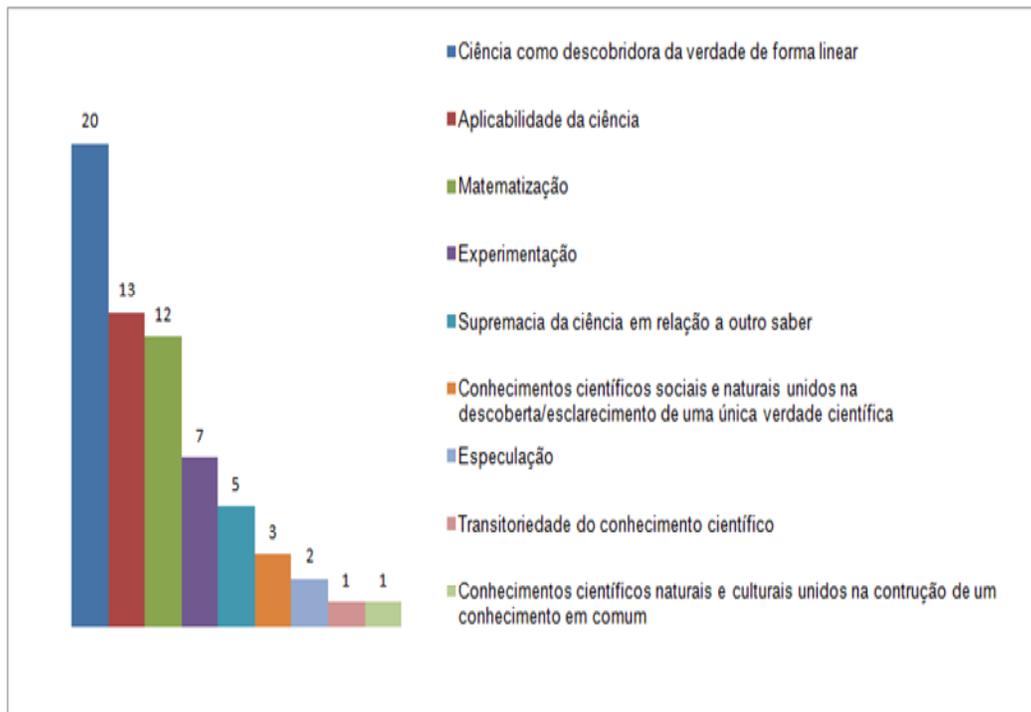


Fig.3: Frequência das visões de ciência veiculadas em um total de 20 reportagens de capa com temas científicos da revista Veja, do período de janeiro de 2009 até junho de 2011.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAGLI S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? *Ciência e Informação*. Brasília, v. 25, n. 3, 1996

AUGUSTI, R. A. **Jornalismo e Comportamento: os valores presentes no discurso da revista Veja**. 2005. 181 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Informação) - Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2005.

BEHRENS, M. A. & OLIVARI, A. L. T. A Evolução dos paradigmas na educação: do pensamento científico tradicional à complexidade. **Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 7, n. 22, p. 53-66, set./dez, 2007.

BENETTI, M. A Ironia como Estratégia Discursiva da Revista Veja. **Líbero-** Ano X- n. 20, p. 37-46, dez, 2007.

BRASIL, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação. 2002.

CHALMERS, Alan F. **O que é Ciência Afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

DOREA, G. & SEGURADO, R. Continuidades e discontinuidades em torno do debate científico. **São Paulo em Perspectiva**, 14 (3), p. 20- 25, 2000.

FRANCELIN, M. M. Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos. **Ciências da Informação**. 33: 26- 34, 2004.

HENNING, P. C. Profanando a Ciência: relativizando seus saberes, questionando suas verdades. **Currículo sem Fronteiras**. 7: 158-184, 2007.

HERNANDES, N. **A revista Veja e o discurso do emprego na globalização: uma análise semiótica**. Salvador: EDUFBA; Maceió: EDUFAL, 2004.

NASCIMENTO, P. C. **Jornalismo em revistas no Brasil: um estudo das construções discursivas em Veja e Manchete**. São Paulo: Annablume, 2002.

OLIVA, Alberto. **Filosofia da Ciência**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

SANTOS, B. S. **Um Discurso sobre as Ciências**. Porto: Edições Afrontamento, 1988.

SILVA, D. O. Leitura Crítica do Noticiário sobre uma Experiência Científica: O caso Vitória. Congresso Brasileiro de Comunicação. Campo Grande /MS- setembro 11p, 2001.

SILVA, T. T. S. Currículo, universalismo e relativismo: uma discussão com Jean-Claude Forquin. **Educação & Sociedade**, 21: 71-78, 2000.

CONTEÚDOS DE SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA E EVOLUÇÃO EM LIVROS DIDÁTICOS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Franklin dos Santos Medrado

Mestrando em Educação pela UFF

franklinsm19@hotmail

INTRODUÇÃO

Uma educação de qualidade. Essa é uma frase sempre defendida pelo governo, quer apenas no discurso, quer em ações. E na busca de convencer-nos de seu comprometimento com a qualidade da educação que se oferece, o governo tem investido substanciais verbas públicas ministeriais em programas de melhoria de qualidade do livro didático.

Essas ações culminaram com a publicação, pelo MEC, de alguns documentos oficiais que serviriam, basicamente, para melhorar a qualidade do livro didático. A saber: Definição de Critérios para Avaliação dos Livros didáticos de 1994 e posteriormente o Guia do Livro de 1996, 1998 e 2000.

O que se pretendia com as novas coleções de livros didáticos produzidas após essas ações era uma difusão das orientações e currículos oficiais para que o professor pudesse perceber como isso poderia tomar forma na prática escolar. Ou seja, uma orientação para a prática docente e um material de consulta para os alunos.

Em se tratando dos livros especificamente voltados para o ensino de Ciências, percebe-se que alguns aspectos fundamentais do Ensino de Ciências não são contemplados nos livros didáticos de acordo com as recomendações desses documentos oficiais (RODRIGUES,2011). Um exemplo fundamental disso é a forma com que os temas Evolução e Sistemática Filogenética são tratados.

A Sistemática Filogenética corresponde ao ramo das Ciências Biológicas que estuda a diversidade dos seres vivos, organizando-os em sistemas classificatórios que levam em

consideração o parentesco entre as espécies. Esse parentesco baseia-se na teoria da Evolução de Darwin e nas consequências que essa teoria trouxe. Embora ambos os temas estejam intimamente relacionados, nem sempre livros didáticos de Ciências e Biologia explicitam essa interrelação, tratando esses conhecimentos de forma isolada e descontínua (RORIGUES, 2011), deixando de acentuar a importância dos temas para o estudo das Ciências Biológicas. Tratado desta maneira o ensino sobre a diversidade e a classificação dos seres parece enfatizar a identificação e memorização das características dos diferentes grupos de seres vivos que servem apenas para a diferenciação, em detrimento de favorecer o raciocínio evolutivo.

Ainda que as noções de Sistemática Filogenética e Evolução tenham lugar de destaque no estudo biológico, na unificação das Ciências Biológicas e sejam enfatizadas em documentos curriculares oficiais (PCN ou PNLD, por exemplo), alguns autores enfatizam que estas noções vêm sendo tratadas frequentemente como assuntos isolados (CHAGAS, 2011) e deixam de ser incluídas em livros didáticos aprovados pelo PNLD para o Ensino Médio como eixo integrador (RODRIGUES, 2011). Este fato sugere que é preciso investigar as razões deste descompasso entre o que é considerado relevante no domínio da ciência, e mesmo no contexto da produção curricular, e o que vem sendo selecionado na disciplina escolar.

Essas considerações vão ao encontro do que sustentam diversos estudiosos das disciplinas escolares que reconhecem a escola não como um mero prolongamento da universidade, mas como um espaço também de construção de conhecimento, possuindo uma cultura específica, singular e original (CHERVEL, 1990). Deste modo, conhecer como a escola e seus atores tem abordado o tema, e o que tem sido produzido pelos mesmos pode nos ajudar a compreender não somente o hiato mencionado anteriormente, mas em que medida é possível justificar a presença da sistemática e filogenia como eixos integradores.

Considerando que os livros didáticos, conforme afirma Ivor Goodson (1995) constituem-se um testemunho visível das intenções, uma investigação encontra-se em andamento focalizando os conteúdos de sistemática e de filogenética no ensino fundamental em livros didáticos de Ciências Naturais. Considerando ainda a importância do trabalho docente na produção curricular, a investigação propõe-se a estudar também como os professores utilizam os livros didáticos em se tratando desses temas e em que medida utilizam estratégias quando os ensinam. No presente trabalho, apresentamos a revisão de literatura relativa.

REVISÃO DE LITERATURA – ESBOÇO DO REFERENCIAL DE ANÁLISE

A ideia de unificação dos diversos ramos das ciências biológicas significou um processo que não se consolidou ao mesmo tempo em que o termo Biologia foi cunhado no início do século XIX (MAYR, 1998). Diante da hegemonia da Física e de outras ciências “matematizadas”, as Ciências Biológicas não haviam alcançado o prestígio e a legitimidade antes das primeiras décadas do século seguinte.

A busca de unidade para as Ciências Biológicas foi um processo não linear que envolveu a comunidade dos biólogos para superar as lacunas da teoria evolutiva proposta por Charles Darwin (1809-1882), pois esta não conseguia explicar satisfatoriamente a origem das variações, que tornavam os seres vivos mais ou menos adaptados, e para como essas variações eram transmitidas aos descendentes.

A fragilidade da teoria evolutiva, no entanto recebeu fundamentais e numéricos fortalecimentos com os estudos de genéticas de populações na década de 1910. Na verdade esses estudos conseguiram explicar de forma satisfatória as questões básicas sobre a origem das variações e a manutenção dessas características, além de incorporar experimentos e modelos matemáticos.

A ideia da unificação das ciências biológicas deu-se então em torno da evolução, movimento que resultou no que ficou conhecido como a teoria moderna da evolução ou ainda a moderna síntese, o que, conforme Marandino *et al.* (2011), “originou-se em torno de uma ressignificação, em bases genéticas, da teoria da evolução proposta por Charles Darwin em 1859”.

Embora em termos epistemológicos o neodarwinismo tenha significado a possibilidade de releitura de todos os ramos das Ciências Biológicas e passado a operar como seu eixo fundamental e norteador, no campo das práticas da comunidade dos biólogos a incorporação da moderna síntese foi marcada por tensões e disputas (a esse respeito consultar a obra de SMOCOVITIS, 1996). Quando Dobzhansky afirma que “nada em biologia faz

sentido senão à luz da Evolução”. (DOBZHANSKY, 1973) já haviam se passado mais de quatro décadas desde que os defensores da ideia unificadora organizavam estratégias de divulgação e de convencimento (ver MARANDINO et. al., 2011)

Dentro do quadro teórico da moderna síntese, os ramos da biologia sofreram uma nova ressignificação, entre os quais encontra-se a Sistemática. A Sistemática corresponde o ramo das Ciências Biológicas que estuda a diversidade dos seres vivos, organizando-os em sistemas classificatórios. Em sua origem, a classificação sistemática dos seres vivos, que dava-se em níveis hierárquicos de classificação (táxons), baseava-se nas características dos seres vivos. Porém, a ideia de que todos os organismos do planeta compartilham um ancestral comum em algum nível hierárquico, estando, portanto, historicamente conectados, trouxe uma nova interpretação à Sistemática, que deu origem ao que chamamos de Sistemática Evolutiva ou Sistemática Filogenética.

Em se tratando do ambiente escolar os livros didáticos vêm explicitando as seleções de conteúdos e métodos considerados legítimos de serem ensinados. Alguns autores ainda destacam a importância cultural desses materiais curriculares, pois muitas vezes são os únicos a estarem presentes no ambiente doméstico de alunos brasileiros (VASCONCELOS e SOUTO, 2003). Desde os anos 1990, a reorganização de programas de melhoria de qualidade do livro didático brasileiro e sua distribuição, sobretudo pelo PNLD, tem consumido substanciais verbas públicas só perdendo para os programas de merenda escolar (HÖFFLING, 1993).

Tendo a evolução como o tema unificador das ciências biológicas, é razoável pensar que nos livros que visam o ensino de ciências, o referido tema também esteja a todo o momento em foco. No entanto, conforme Chagas *et al.* (2011) em um trabalho com análises de livros didáticos destinados ao sétimo ano do ensino fundamental sobre a abordagem da sistemática filogenética e da evolução no grupos de Vertebrados, “os grupos biológicos são apresentados em capítulos separados e não há consideração sobre seus aspectos evolutivos, transmitindo uma ideia fixista”. O mesmo ocorre com os livros analisados por Rodrigues *et al.* (2011). Segundo os autores nenhum dos cinco livros analisados, mesmo aprovados pelo PNLD, destinados ao Ensino Médio utiliza a filogenia como eixo integrador dos conteúdos, assim esses livros favorecem a memorização de caracteres, não favorecendo uma compreensão evolutiva da diversidade biológica. Sendo assim parece-nos razoável concluir que existe um descompasso entre o que é considerável relevante no domínio da ciência e o

que vem sendo apresentado nos livros didáticos de Ciências, o que ressalta ainda mais a utilização que se faz do livro.

Nesse contexto o papel do professor é fundamental, seja no processo de tradução da linguagem científica para o aluno ou elaborando estratégias visando corrigir possíveis problemas encontrados nos livros.

Em se tratando do papel do professor, especificamente em relação aos livros didáticos e ao conhecimento científico, sabe-se que ele não é “um mero reproduzidor de materiais pré-elaborados, mas também um construtor de conhecimentos” (CICILINI, 1997). Dessa forma vemos a escola não apenas como um lugar de submissão, mas também como um lugar de produção de conhecimento. Um conhecimento próprio desse espaço. Um local que tem “suas características de vidas próprias” (FORQUIN, 1993, p.7).

Em um estudo com três professores de diferentes escolas, Cicilini (1997) pode perceber que o ensino de biologia é apresentado, nessas escolas, de forma fragmentada e que, frequentemente partes do conhecimento evolutivo eram excluídas pelos professores. Nesse contexto, entender como os livros didáticos de Ciências, a escola e os professores têm abordado os temas Sistemática Filogenética e Evolução e em que medida estes professores utilizam estratégias ao abordarem esses temas pode nos ajudar a compreender o descompasso existente entre o saber acadêmico, o saber a ensinar e o saber ensinado.

METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como sendo do tipo qualitativo, que utilizará como fonte de dados a análise do material didático publicado e entrevistas com os professores. Visando cumprir os objetivos, as atividades são divididas em quatro etapas:

1º Revisão Bibliográfica: esta etapa visa realizar uma revisão ampla do tema proposto através da análise de artigos publicados no Brasil do ano 2000 até 2012.

2º Escolha e análise dos Livros didáticos: Durante a escolha será feito um levantamento das principais coleções de livros destinadas ao ensino fundamental para posteriormente analisá-los..

3º Entrevistas com os professores: Entender de que forma os professores utilizam os livros didáticos para abordar Sistemática Filogenética e Evolução, e também, quais estratégias eles utilizam e em que medida as utilizam serão o eixo norteador das entrevistas. Serão escolhidos professores de diferentes escolas que utilizem as coleções analisadas objetivando um melhor resultado. As entrevistas serão do tipo semiestruturadas, pois conforme Oliveira (2009), esse tipo de entrevista dá uma maior oportunidade de entendimento das questões estudadas no ambiente escolar, pois permite a realização de perguntas que são necessárias à pesquisa e, também, a relativização dessas perguntas, dando liberdade ao entrevistado e podendo fazer surgir novos questionamento não previstos pelo entrevistador. Esse tipo de entrevista foi escolhido, pois conforme Lüdke e André (1986), a técnica de entrevista que mais se adapta aos estudos do ambiente educacional é a que apresenta um esquema mais livre, já que esse instrumento permite mais flexibilidade no momento de entrevistar os professores, os alunos, os pais, os diretores, os coordenadores, os orientadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MEC/FAE. *Definição de critérios para avaliação dos livros didáticos:* Português, Matemática, Estudos Sociais e Ciências – 1ª a 4ª séries. Brasília: FAE, 1994.

BRASIL. MEC/SEF. *Guia de Livros Didáticos:* 1ª a 4ª séries – PNLD 1996. Brasília: FAE, 1996.

_____. *Guia de Livros Didáticos:* 1ª a 4ª séries – PNLD 1998. Brasília: FAE, 1998.

_____. *Guia de Livros Didáticos:* 1ª a 4ª séries – PNLD 2000/2001. Brasília: SEF/FNDE/CEALE/CENPEC, 2000.

CHAGAS, T. P. G ; MACEDO, A. ; PRENDIN, A. ; Medrado, F. ; Souza-Lima, R. . A Sistemática Filogenética de Vertebrados em livros para o 7º ano do Ensino Fundamental. In: XII Semana de Biologia da Faculdade de Formação de Professores/UERJ, 2010, São Gonçalo.

CICILLINI, G.A. A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do ensino médio: a teoria da evolução como exemplo. Tese de doutorado. Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 1997, São Paulo.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, Porto Alegre, v. 2, p. 177- 229, 1990.

CHEVALLARD, Y. *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1985.

DOBZHANSKY, T. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. *American Biology Teacher*, 35, p. 125-9, may, 1973. Disponível em: http://www.pbs.org/wgbh/evolution/library/10/2/1_102_01.html.

FORQUIN, J.-C. *Escola e cultura: As bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar*. Trad. Guaci ra Lopes Louro. Por to Alegre: Artes Médicas, 1993.

GOODSON, I. *Currículo: teoria e história*. Petrópolis: Vozes, 1995.

HÖFFLING, Eloísa M. Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático. *Educação e Sociedade*, São Paulo, v.21, n.70, p. 159-170, abr. 2000.

LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MARANDINO, M. ; SELLES, S. E. ; FERREIRA, M. S. . Ensino de Biologia - histórias e práticas em diferentes espaços educativos. 1. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2011. v. 1. 215 p. 1ª reimpressão.

MAYR, E. O desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança. Brasília: Editora UnB, 1998.

SMOCOVITS, V. B. Unifying Biology: the evolutionary synthesis and evolutionary Biology. Princeton University, 1996.

OLIVEIRA, Cristiano Lessa . Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. Revista Travessias, 2009.

RODRIGUES, Marciel Elio; DELLA JUSTINA, Lourdes Aparecida; MEGLHIORATI, Fernanda Aparecida. O conteúdo de sistemática e filogenética em livros didáticos do Ensino Médio. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 13, núm. 2, mayo-agosto, 2011, pp. 65-84

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. Ciência & Educação, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

AS BARREIRAS PARA A APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO FORMATIVA NA ÓTICA DOS PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

Gisela Suisso Ferreira

Bolsista CNPq em aperfeiçoamento no Jardim Botânico do Rio de Janeiro

gisa.suisso@ig.com.br

Elizabeth Bozoti Pasin

Colégio Pedro II

bethpasin@gmail.com

1) Introdução

O artigo é uma síntese da monografia de conclusão de curso de Aperfeiçoamento em Ensino de Ciências e Biologia do Instituto de Bioquímica Médica da UFRJ, elaborada pela primeira autora sob a orientação da segunda. A opção pelo tema se deu diante dos questionamentos manifestados pelos professores que participaram do curso durante o ano de 2010, quanto à aplicabilidade da avaliação formativa no seu cotidiano escolar.

Philippe Perrenoud (1999, p. 16) menciona em uma de suas obras que “a avaliação formativa e a pedagogia diferenciada (...) chocam-se com obstáculos materiais e institucionais numerosos: o efetivo das turmas, a sobrecarga dos programas, etc”.

Mas serão estes os únicos motivos? Os professores sabem como proceder para adotarem uma avaliação formativa? Os professores conhecem o conceito de avaliação formativa e, ainda, julgam-na importante?

Estes são alguns dos questionamentos investigados no decorrer do trabalho.

Adotamos como referenciais a Teoria das Representações Sociais e o conceito de “Avaliação” na Educação.

O estudo das representações sociais vem sendo aplicado na educação na tentativa de elucidar os modos de agir e pensar dos educadores (Mazzotti, 1994). Moscovici (apud Mazzotti, 1994) procura enfatizar que as representações sociais não são apenas opiniões ou imagens, mas sim teorias coletivas sobre o real, uma estrutura de implicações baseada em conceitos que determinam o campo dos valores ou das ideias compartilhadas pelos indivíduos de um determinado grupo, estando relacionadas às condutas esperadas para os integrantes do mesmo. Segundo Mazzotti (1994, p. 60), é “como se formam e funcionam os sistemas de

referência que utilizamos para classificar pessoas e grupos e para interpretar os acontecimentos da realidade cotidiana”.

Para Luckesi (2002, p. 79) as representações sociais “são modos inconscientes de compreender um determinado fenômeno ou uma determinada prática existencial, individual ou coletiva, que se expressam por meio de falas cotidianas, crenças, provérbios, modos de agir”. As representações sociais “são heranças socioculturais e históricas tão fortes e consistentes” (Luckesi, 2002, p. 80), que se torna difícil conscientizar-se dessa realidade, sem que se busque a constante atualização e a inserção em espaços de troca de ideias e de pesquisa.

Um dos universos da educação pesquisados sob a ótica da Teoria das Representações Sociais é a avaliação da aprendizagem. O tema “avaliação”, segundo Depresbiteris (1998, p. 161), promove inúmeros debates entre “alunos, professores, diretores, especialistas e outros elementos, ligados direta ou indiretamente ao processo ensino-aprendizagem”, em virtude de encontrarmos entre os envolvidos nesse processo, desde os que são extremamente contra a avaliação, por si só; e os que a defendem, considerando a mesma como a solução de todos os problemas que envolvem a educação.

Para Perrenoud (1999, p. 09), “avaliar é cedo ou tarde criar hierarquias de excelência, em função das quais se decidirão as progressões no curso seguido”, onde aqueles educandos que se encontram em uma melhor situação, como integrantes de instituições consideradas de referência, ou possuidores de uma melhor condição financeira, por exemplo, serão beneficiados perante aos menos favorecidos.

Luckesi (1998) alerta que, no geral, a escola brasileira opera com a verificação e não com a avaliação da aprendizagem. A dinâmica do ato de verificar encerra-se com a obtenção do dado ou informação que se busca e pronto; muitas vezes, nada mais sendo feito por aquele educando que não consegue alcançar os resultados esperados.

Estudos ressaltam a avaliação formativa como uma estratégia para que os alunos consigam alcançar uma aprendizagem efetiva e duradoura (Sadler, 1989; Perrenoud, 1999; Hadji, 2001; Luckesi, 2004; Allal, 2005).

A não utilização de uma avaliação com função formativa seria, como afirma Depresbiteris (2001, p. 29), o mesmo que “medir a febre de alguém, descobrir suas causas, mas não administrar nenhum remédio para cura”, ou seja, obtém-se uma medida, uma nota, e nada será feito com esse resultado que possa efetivamente contribuir para o desenvolvimento do aprendiz.

Em Sadler (1989), encontramos que a principal distinção entre a avaliação formativa e avaliação somativa refere-se à finalidade e ao efeito, sendo o *feedback* elemento-chave na avaliação formativa. As fixações de prazo para a assimilação de determinados conteúdos devem ser vistos com cautela e atenção, tendo em conta as diferenças encontradas entre os indivíduos de um grupo de alunos.

Apesar de levantada como a avaliação ideal por tantos estudiosos, a Avaliação Formativa não é uma unanimidade. Segundo Depresbiteris, (1998), alguns a defendem como se a mesma significasse a resolução de todos os problemas educacionais e outros a atacam. Seus opositores apontam a falta de modelos pedagógicos e a sua aplicação complexa como agentes que impossibilitam a sua utilização, mencionando “a insuficiência ou a excessiva complexidade dos modelos de avaliação formativa propostos aos professores” (Perrenoud, 1999, p. 16), Quando não fazem publicamente um discurso negativo contra a sua utilização, só a permitem mediante condições: “sem comprometer nenhuma das funções tradicionais da avaliação, sem tocar na estrutura escolar, sem transtornar os hábitos dos pais, sem exigir novas qualificações dos professores” (Perrenoud, 1999, p. 183).

Os obstáculos à utilização da avaliação formativa são muitos e resultam muitas vezes no desestímulo à sua utilização. Perrenoud (1999) aponta o número excessivo de alunos, o extenso programa, a remuneração deficitária que obriga os professores a se dedicarem a várias escolas, à falta de apoio dos seus pares e das instituições através de seus dirigentes que ainda primam pela aplicação da avaliação com objetivos seletivos. Outro obstáculo diz respeito à falta dos saberes necessários à aplicação da avaliação formativa, indispensáveis para a interpretação das informações coletadas (Hadji, 2001).

2. Objetivo

Nosso objetivo foi investigar as concepções sobre a Avaliação Formativa entre professores de Ensino Fundamental e Médio, buscando também identificar as dificuldades relatadas por esses professores para praticar a avaliação formativa no seu cotidiano escolar.

3. Metodologia

Responderam ao questionário 30 (trinta) professores, sendo 13 (treze) deles participantes do Curso de Aperfeiçoamento e 17 (dezessete) do Curso de Especialização do Instituto de Bioquímica Médica da UFRJ, ambos em Ensino de Ciências e Biologia.

Utilizamos a metodologia de amostragem não probabilista intencional qualitativa, que tem como principal particularidade possibilitar um raciocínio dedutivo sobre as diversas

formas de ver e entender dos sujeitos (Marconi & Lakatos, 2000). Nesta, o pesquisador “está interessado na opinião (ação, intenção) de determinados elementos da população, mas não representativos dela” (Marconi & Lakatos, 2002, p.52).

Aplicamos aos sujeitos da pesquisa um questionário aberto, para delinear as representações sociais de avaliação formativa deste grupo de professores. Segundo Mazzotti (1999), este tipo de questionário permite ao informante responder livremente, usando a sua própria linguagem e emitir as suas opiniões. Os sujeitos assinaram termo de consentimento em participar da pesquisa.

Após a aplicação dos questionários, procedemos à análise de conteúdos, que é definida por Bardin (1994, p. 72) “como um conjunto de técnicas de análise de comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”.

Finalmente, comparamos as expressões encontradas nos discursos dos professores com os conceitos de avaliação formativa apresentados por Hadji (2001).

4) Resultados e Discussão

No Curso de Aperfeiçoamento, de um total de 13, seis professores responderam que em algum momento de suas formações tiveram contato com a avaliação formativa, enquanto outros seis responderam que não tiveram. Um professor não respondeu. Dos seis professores que já mantiveram contato com este tipo de avaliação, três o mantiveram durante suas graduações e três no Curso de Aperfeiçoamento.

Ainda no grupo do Aperfeiçoamento, seis professores informaram que não utilizavam a avaliação formativa em suas práticas cotidianas e seis afirmaram que a utilizavam. Um professor não respondeu a essa pergunta.

Na especialização, dos dezessete que responderam ao questionário, seis afirmaram ter tido contato com a avaliação formativa e onze negaram o contato. Dos seis professores que afirmaram ter contato com a avaliação formativa; dois mencionaram ter ocorrido nas suas graduações, três no Curso de Especialização e um não especificou em que momento de sua formação obteve o contato.

Ainda na especialização, sete professores afirmaram utilizar a avaliação formativa em suas práticas. Salientamos que apenas seis afirmaram ter mantido contato em sua formação com a avaliação formativa; sendo possível que um destes sete professores não conheça as especificações necessárias para que se possa considerar uma avaliação como formativa, ou adquiriu esses conhecimentos com seus pares ou ainda por buscar a sua atualização

profissional. Seis professores não a utilizavam e quatro declararam não saber o que é a avaliação formativa.

No grupo de professores do Curso de Aperfeiçoamento, o tempo de exercício da profissão não se mostrou um fator atuante para que o educador tenha tido contato com a avaliação formativa. Uma grande parcela informou que não obteve contato com a avaliação formativa em nenhum momento de suas graduações, o que nos dá indícios para responder a uma de nossas hipóteses, ou seja, os professores sabem o que é a avaliação formativa? Esse índice chama a nossa atenção, pois, é por nós sabido que esses educadores tiveram no referido curso de Aperfeiçoamento um bloco voltado para a prática da avaliação formativa e apenas três mencionaram esse contato durante o curso. Ou eles “esqueceram” o que foi estudado num passado recente ou não se apropriaram devidamente do conceito de Avaliação Formativa, ou seja, permaneceram sem conhecer o conceito. Este não é um resultado inesperado, se levarmos em conta que estes professores passaram anos e anos de suas vidas como alunos e como professores praticando avaliações somativas, certamente não seria com apenas poucos meses de contato com a avaliação formativa que eles incorporariam o conceito prontamente.

Na turma de Especialização, o número de educadores com mais de três anos de atividade é bem expressivo: 11 dos 17 que responderam ao questionário. Isso confirma o que detectamos na turma de aperfeiçoamento, que o referido tempo de exercício não é fator que venha a contribuir para o contato com a avaliação formativa, (ou para o domínio desse conceito), mostrando que uma parcela muito pequena dessa turma domina este conceito de avaliação. Foram detectados quatro que afirmaram não saber o que é avaliação formativa. O que corrobora o discutido anteriormente, pois todos esses educadores realizaram ou assistiram trabalhos no curso que em algum momento se referiam à avaliação formativa.

No tocante às dificuldades para a aplicação da avaliação formativa, os educadores mencionaram a “*grande rejeição da mesma por parte da Direção das escolas em que lecionavam*”, o “*número elevado de alunos*”, o “*pouco tempo que dispõem*” e as “*suas limitações diante do tema*”. Nada que venha a divergir do que encontramos na literatura (Perrenoud, 1999).

Tomamos por base o conceito de avaliação formativa adotado por Hadji (2001) e detectamos que a maioria dos profissionais que afirmou já ter tido contato com avaliação formativa demonstrou possuir algum conhecimento sobre este tipo de avaliação, mesmo que não seja aprofundado. Nem todos conseguiram detalhar o processo como solicitado; mas vale ressaltar que, apesar de não termos encontrado nos diversos registros os termos “*intervenção*

diferenciada”, “feedback” e “auto-avaliação”, alguns professores usaram expressões que equivalem a estes termos.

Esta inferência se baseia nas respostas sobre o que eles entendiam por a avaliação formativa, que destacamos a seguir: “*Avaliar o aluno de maneira continuada*”, “*é permitir ao aluno aprender com suas dificuldades, onde ele é capaz de formar sua resposta*”, “*sempre poder rever conceitos, metodologia, modo de fazer*”, “*avaliar constantemente o aluno (avaliar, reavaliar)*”, “*dar ao aluno chance de discutir e rever seus erros e aprender com eles*”, “*leva em consideração o conhecimento prévio do aluno*”, “*considerar todos os processos envolvidos na relação ensino-aprendizagem, concepções prévias do aluno, senso crítico*”.

Por outro lado, alguns tentaram definir a avaliação formativa como “*uma fonte segura de acompanhamento do aluno*”, “*prova, teste e argüição*”, “*algo que deve servir para dar formação*”, e ainda houve um que afirmou “*não ter opinião formada a respeito*”. A maioria dos professores demonstrou ter noções condizentes com a literatura sobre o que é a avaliação formativa e a sua contribuição para uma efetiva e real aprendizagem, no entanto, muitos não demonstraram intimidade com os procedimentos que nos são apresentados nas diversas literaturas para que uma atividade possa ser considerada como uma avaliação formativa.

Vale ainda salientar que não se expressa, nos discursos por eles apresentados, o interesse ou um real empenho para a aplicação deste tipo de avaliação. Classificam as dificuldades encontradas como barreiras intransponíveis e sem solução. Esse comportamento talvez possa ser compreendido se nos embasarmos nas Teorias das Representações Sociais; posto que os educadores vão copiando os modelos que lhes foram apresentados no transcorrer da sua formação. A ausência de outros modelos concretos em suas vivências profissionais colabora para a dificuldade de mudança em sua práxis. Segundo Azâmor e Naiff (2009, p. 655) “os grupos sociais constroem representações sociais não só para compreenderem o mundo ao seu redor, mas também para se comportarem diante dele”.

Outros talvez assim o façam, embasados no modelo liberal conservador, autoritário e controlador. Como nos afirmam Santos e Varela (2007, p.08):

“(…) este caráter pertence à essência dessa perspectiva de sociedade, que exige controle e enquadramento dos indivíduos nos parâmetros previamente estabelecidos de equilíbrio social. A avaliação educacional será, assim, um instrumento disciplinador não só das condutas cognitivas como também das sociais, no contexto da escola”.

Os professores afirmam conhecer a avaliação formativa, mas seus discursos nem sempre apresentam expressões que atestem esse fato. A deficiência na formação inicial dos professores tem sido apontada como uma das barreiras, pois muitos cursos dão maior atenção à elaboração de “instrumentos de verificação do rendimento escolar” em detrimento de reflexões sobre a avaliação escolar, o que demonstra a ausência de conhecimento da importância e seriedade que deve ser dispensada ao tema (Villas Boas, 1995, p. 31).

Concordamos com Hadji (2001) que a aplicação de uma avaliação com intenção formativa não é simples. No entanto, segundo esse educador, não devemos ter a intenção de nos tornarmos especialistas nesta modalidade e sim não perdermos de vista o rumo e o sentido da atividade, que vai depender do objetivo da aprendizagem. É importante associar cada vez mais o ato de avaliar ao ato de aprender e de incluir e cada vez menos ao ato de classificar e de excluir. Esteban nos fala claramente sobre essa questão:

“O processo de avaliação do resultado escolar dos alunos e alunas está profundamente marcado pela necessidade de criação de uma nova cultura sobre avaliação, que ultrapasse os limites da técnica e incorpore em sua dinâmica a dimensão ética.” (Esteban, 2003, p.8).

Para que as mudanças aconteçam não precisamos deixar de lado a experiência que foi acumulada com as diversas práticas e teorias; uma possibilidade que nos parece promissora é conhecer os diversos caminhos que podemos percorrer, e assim, se apropriar daquele que melhor se adapta a situação que estamos vivendo no momento. Também se mostra importante trocar informações com os nossos pares, pedir ajuda, se preciso for, “sem precisar tatear, reinventar tudo” (Perrenoud, 2001, p. 37).

5) Considerações Finais

Para educadores que se encontram em processo de formação, especialmente na graduação, seria fundamental que seus professores adotassem avaliações formativas, de modo a familiarizarem os futuros docentes com um processo que rompe com a lógica da classificação e da avaliação somativa. No entanto, não bastará apenas a prática para mudar as concepções vigentes, é preciso ainda refletir sobre estas práticas, sinalizar o que está sendo feito e como está sendo feito.

6) Referências Bibliográficas:

ALLAL, Linda; LOPEZ, Lucie Mottier. **Formative assessment of learning: a review of publications in French**. In OECD. Formative assessment: improving learning in secondary classrooms. Paris: OECD Publishing, 2005.

AZÂMOR, Cristiany Rocha; NAIFF, Luciene Alves Miguez. Representações sociais da avaliação da aprendizagem em professores do ensino público fundamental de Niterói. *Rev. Bras. Est. Pedag. Brasília*, v.90, n.226, p.650-672, set/dez.2009.

BARDIN, I. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições Setenta, 1994.

DEPRESBITERIS, Léa. Certificação de competências: a necessidade de avançar numa perspectiva formativa. **Formação**, v.1, n.2, p.27-38, maio 2001.

_____. Avaliação da Aprendizagem do Ponto de Vista Técnico-Científico e Filosófico-Político. Disponível em http://www.crmariocovas.sp.gov.br/_08_p161-172_c.pdf. Acesso em 10/03/2009.

ESTEBAN, Maria Teresa. **Avaliação no cotidiano escolar in Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos**. Rio de Janeiro, DP&A Editora, 2003.

HADJI, Charles. **Avaliação desmistificada**. Trad. Patricia C. Ramos. Porto Alegre: ARTMED, 2001.

LUCKESI, Carlos Cipriano. Verificação ou Avaliação: O Que Pratica a Escola? **Série Idéias n.8, São Paulo: FDE**, 1998. p.71-80. Disponível em <http://www.crmariocovas.sp.gov.br>. Acesso em 15/03/2009.

_____. Avaliação da Aprendizagem na Escola e a Questão das Representações Sociais. **Revista Científica São Paulo**, v.4, n.2, p. 79-88, 2002. Disponível em <http://www.luckesi.com.br>. Acesso em 15/03/2009.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002, p. 52.

MAZZOTTI, Alda Judith Alves. Representações Sociais: aspectos teóricos e aplicações à Educação. **Em Aberto. Brasília**: MEC, ano 14, n°61, p. 60-78, jan/mar 1994. Disponível em <http://www.rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/912/818>. Acesso em 30/06/09.

MAZZOTTI, A. J., GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa qualitativa e quantitativa**. São Paulo: Pioneira, 1999.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens: entre duas lógicas**; trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

_____. **A Pedagogia na Escola das Diferenças: fragmentos de uma sociologia do fracasso**; trad. Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

SANTOS, Monalize Rigon da; VARELA, Simone. A Avaliação como um instrumento diagnóstico da construção do conhecimento nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Eletrônica de Educação**. Ano I, No. 01, ago. / dez. 2007.

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. Avaliação Formativa e Formação de Professores: Ainda um desafio. **Linhas Críticas**, v.12, n.22, p.159, jan/jun. 2001. Disponível em http://www.fe.unb.br/linhascriticas/n22/AVALIACAO_FORMATIVA.htm. Acesso em 16/03/2009.

_____. A Avaliação nos cursos de formação de profissionais da educação no Distrito Federal: confronto entre a teoria e a prática. **Linhas Críticas**, v.1, n.1, p.31-39, dez./95, mar./96. Disponível em http://www.fe.unb.br/linhascriticas/n22/AVALIACAO_FORMATIVA.htm. Acesso em 27/01/2010.

VITORINO, Janete Leony. **O erro construtivo e a dificuldade de aprendizagem**. Publicado em 01/06/2004. Disponível em <http://www.psicopedagogia.com.br/opinio/opinio.asp?entrID=197>. Acesso em 25/10/2009.

**A INTEGRAÇÃO ENTRE MODOS DE PENSAMENTO NARRATIVO E
PARADIGMÁTICO EM UMA ATIVIDADE DIALÓGICA SOBRE REPRODUÇÃO
HUMANA REALIZADA COM UM GRUPO DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO**

Glória Maria Martins Bermudez¹

[gloria.mmbermudez@gmail.com]

Jeane Pignaton Agostini¹

[jeaneagostini@gmail.com]

Lauanda Milanez Carvalho¹

[lauandamilanez@yahoo.com.br]

Junia Freguglia Machado Garcia¹

[juniafm@yahoo.com.br]

1-Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

INTRODUÇÃO

Tomando por base um referencial sócio-interacionista de constituição do sujeito e de aprendizagem, compreendemos a linguagem como central no processo de produção dos significados e, portanto, relacionada com a dinâmica ensino-aprendizagem, em especial do ensino de Ciências.

De acordo com Driver *et al* (1999, p. 39), “a aprendizagem das ciências se dá através de um processo de enculturação e não de descoberta”, ressaltando a natureza discursiva do

conhecimento científico. Daí a importância destacada pelos autores, de uma iniciação dos alunos no “mundo das ciências” através do reconhecimento de ideias e práticas próprias da comunidade científica. O domínio por parte dos estudantes de uma linguagem especializada, tipicamente científica, também faz parte dessa iniciação.

Sendo assim, as limitações no entendimento dessa linguagem de ciência pelos estudantes são apontadas por autores como um obstáculo à aprendizagem (DRIVER *et al* 1999, MORTIMER; SCOTT, 2002). Se o aluno não é capaz de interpretar um texto didático ou uma fala durante a aula, isso com certeza comprometerá a construção do conceito científico relacionado. Para Mortimer, “[...] sem as representações simbólicas próprias da cultura científica, o estudante muitas vezes se mostra incapaz de perceber, nos fenômenos, aquilo que o professor deseja que ele perceba” (MORTIMER, 1996, p.24).

Freguglia acrescenta, citando Aikenhead, que para o currículo de ciências ser apropriado corretamente pelos alunos, os educadores precisam compreender como se dá a articulação entre as subculturas do cotidiano dos estudantes e a subcultura da ciência (FREGUGLIA, 2009). Entendemos que os estudantes participam de diversos grupos – família, amigos, igreja, escola – e que cada grupo representa uma subcultura com símbolos e códigos próprios, sendo a linguagem um desses códigos. Dessa forma, assumir uma postura mais dialógica em sala de aula com o intuito de gerar discussões que envolvam a participação dos alunos na construção dos conceitos científicos, se aproxima da perspectiva sócio-cultural da formação de sentidos, na medida em que proporciona a interação entre saberes e significados produzidos no interior dessas subculturas e trazidos para a sala de aula, por meio dos discursos dos alunos.

Conforme os estudos de Bruner (1997a, 1997b), entendemos que a construção do pensamento em muito está fundamentada na questão do diálogo, pois é ouvindo ao outro e a si mesmo que o indivíduo é capaz de pensar, organizar, trabalhar e, por fim, se apropriar de uma ideia que se monta no coletivo. Dessa forma, a linguagem se constitui como a base do pensamento.

Bruner (1997b) reconhece dois tipos de pensamento: o pensamento narrativo e o paradigmático ou lógico-científico. Este último está associado ao discurso teórico, que envolve a formação de proposições e o preenchimento de um “sistema formal e matemático de descrição e explicação”.

Em contrapartida, o pensamento narrativo relaciona-se com a descrição de fatos particulares, sem nenhuma preocupação com a abstração e a generalização típicas do discurso teórico ou paradigmático. O pensamento narrativo é organizado a partir das experiências dos sujeitos, e observa-se nesse discurso uma forma de descrever que busca localizar a experiência em um tempo e espaço definidos.

Adotamos nesse trabalho a definição de sentido como uma rede complexa de conceitos produzidos durante as interações discursivas, onde cada indivíduo produz ideias que são trabalhadas inicialmente no coletivo (LIMA *et al*, 2009; FREGUGLIA, 2009). Nessa perspectiva, a narração se constitui uma possibilidade de interação de enunciados individuais que, em um contexto social, levam a produção de sentidos pelo grupo envolvido.

Admitindo que a linguagem é a mediadora do processo de construção do pensamento e que o pensamento é formado a partir das interações entre sujeitos culturais, consideramos relevante fazermos uma análise dos enunciados produzidos em uma atividade escolar a fim de identificarmos possibilidades de integração dos modos de pensamento na produção de sentidos sobre reprodução humana visando a aprendizagem sobre o tema.

A partir da aplicação de uma atividade dialógica desenvolvida com um grupo de estudantes do ensino médio acessamos as concepções prévias dos alunos e buscamos analisar os seus enunciados a fim de reconhecer as categorias de pensamento narrativo e paradigmático, acessadas nas interações entre os sujeitos envolvidos e compreender como essas categorias de pensamento se articulam para produção de sentidos sobre os conceitos de fecundação e reprodução humana, abordados durante a atividade. É importante ressaltar a concepção de enunciado que, neste trabalho, pode indicar a simples sentença de um falante participante do diálogo. De acordo com a teoria do discurso de Bakhtin, o enunciado pode ser entendido como a unidade de comunicação verbal num processo de interação. Cada enunciado representa um elo na alternância de respostas entre os participantes de um diálogo (FREGUGLIA, 2009).

CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Para este trabalho foi realizada uma atividade com o uso de um recurso imagético - vídeo sobre a fecundação exibido a um grupo de estudantes composto por seis alunos do 1º

ano do ensino médio de uma escola pública da rede estadual do Espírito Santo. Esses estudantes foram selecionados pela professora de biologia, sendo três do sexo masculino e três do sexo feminino, com idades entre 15 e 16 anos, todos residentes na região metropolitana da Grande Vitória.

Os alunos selecionados foram retirados da sala durante a aula de biologia e foram levados até o laboratório de informática. Neste local, a atividade foi conduzida por três graduandas do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo, que formam o grupo de pesquisadoras. O tempo de duração da atividade foi de 60 minutos.

Primeiramente, foi esclarecido aos educandos que todo o conhecimento exposto por eles seria válido e que não haveria nenhum julgamento de certo e errado. O motivo dessa explicação foi deixá-los à vontade para que eles falassem sobre o que pensavam a respeito do tema mostrado no vídeo.

Iniciou-se, então, a exibição do vídeo intitulado “Concepção-Sistema Reprodutivo 3D HD”¹, com duração de 1 min. e 33 seg. Trata-se de uma animação em 3D desenvolvida com computação gráfica. Biologicamente, retrata o sistema reprodutor humano feminino, o processo de ovulação, a fecundação, a divisão do embrião e por último a nidificação, com imagens seqüenciais desses processos e uma música instrumental ao fundo.

Na primeira exibição, as pesquisadoras pediram aos estudantes que não interrompessem a seqüência do vídeo. Depois, durante a segunda exibição, a animação era pausada nas cenas consideradas relevantes pelas pesquisadoras ou quando era requerido pelos alunos. Nessa segunda exibição, uma das pesquisadoras conduziu a discussão dos alunos sobre o vídeo para que eles se manifestassem ao máximo.

O diálogo foi gravado em áudio no formato mp3 e transcrito.

ANÁLISE DOS ENUNCIADOS

A partir da transcrição do áudio, algumas seqüências foram selecionadas, com o objetivo de identificar que tipo de linguagem os alunos utilizam quando dão significados às

¹ **AUTOR DESCONHECIDO. Concepção - Sistema Reprodutivo 3D HD.** 2009. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=tfxZm-SqAfw>>. Acesso em: 10 abr. 2012.

cenar mostradas fazendo-se a distinção entre a linguagem correspondente ao modo narrativo de pensamento e a linguagem científica, mais próxima do modo paradigmático de pensamento. Por meio da linguagem utilizada pelos estudantes, também buscou-se compreender como se dava a construção dos sentidos.

Entre parênteses, acima de cada sequência destacada, apresentamos a descrição das cenas mostradas aos estudantes.

Nos trechos de diálogo foram empregadas as letras P, para nos referirmos aos enunciados das pesquisadoras, e a letra E, para nos referirmos aos enunciados dos estudantes. Essa representação indica somente a alternância dos enunciados e não necessariamente que estes foram produzidos por diferentes interlocutores.

Pensamento narrativo

Abaixo serão apresentadas sequências dos enunciados dos estudantes que evidenciam o uso da narração. De acordo com as proposições de Bruner (1997b), consideramos a narrativa como um gênero discursivo. Como próprio desse discurso, tem-se a descrição simples de fatos partindo da observação do vídeo e a possível relação dos mesmos com os acontecimentos do cotidiano.

(Na cena era mostrado aos estudantes o momento da fecundação. O trecho da animação que gerou a discussão abaixo foi o instante em que o espermatozoide deixa sua cauda fora do óvulo e introduz dentro do mesmo o seu pronúcleo, que posteriormente se funde ao pronúcleo feminino.)

P: *“O que está acontecendo?”*

E1: *“Sei lá, uma bolinha.”*

P: *“Uma bolinha...”*

E2: *“Sei lá... Acho que é mais uma coisa que caiu no buraco. Ele só fica com uma capa.”*

E3: *“Como se ele deixasse a parte da nadadeira pra fora e penetrasse no óvulo.”*

O discurso da pesquisadora, como mostrado no enunciado *“O que está acontecendo?”*, induz o estudante a uma descrição dos eventos, o que ele faz sem a preocupação de uso de termos científicos, como pode ser observado no uso de *“bolinha”*, ao invés de pronúcleo, *“buraco”* para dizer que o pronúcleo masculino entrou no óvulo ou ainda o uso da palavra *“nadadeira”*, se referindo à cauda do espermatozoide.

Além do uso de termos não científicos, é notória, nos enunciados apresentados dos estudantes, a simples descrição dos fatos vistos no vídeo o que nos possibilita categorizar o enunciado como formador do modo narrativo de pensamento. Desse modo, as concepções do estudante acerca do fenômeno manifestam-se a partir de seu diálogo com conceitos cotidianos relativos às imagens gráficas e não aos conceitos científicos tais como óvulo e espermatozoide.

(A cena mostrava a formação do zigoto, a partir da fusão dos pronúcleos feminino e masculino e o início da divisão do embrião, ainda no estágio de duas células.)

P: *“Então vamos ver mais sobre o vídeo?”*

P: *“Aí é o espermatozoide que está...”*

E1: *“Ele se dividiu.”*

E2: *“Ele se dividiu com uma outra parte do óvulo. Parecem tipo dois pulmões ali.”*

Aqui podemos observar, além da narração, a busca de uma relação com experiências anteriores no enunciado *“(...) Parecem dois pulmões”*. Reconhecendo a necessidade de dar nomes às diferentes formas que surgem o estudante procura significar o óvulo agora dividido, porém, sem utilizar a mesma denominação ou o termo cientificamente correto.

(A próxima sequência de enunciados se refere à parte do vídeo que é contínua à cena que deu origem aos enunciados acima. Sendo mostrado o desenvolvimento desde o zigoto até a formação do embrião, com várias células.)

P: *“E você, o que acha que aconteceu ali?”*

E1: *“Igual que aconteceu aí junta as bolinhas.”*

P: *“Então, depois que juntou as bolinhas acontece o que?”*

E2: *“Vai passando por um processo até ficar... Ai, não sei, eu não sei as palavras.”*

P: *“Passa por um processo de que?”*

E3: *“Ai sei lá... as bolinhas vão crescendo.”*

P: *“As bolinhas vão crescendo...”*

E4: *“É, vão formando, vão se transformando, elas não vão ficando nessa mesma estrutura, porque igual tá ali no vídeo, essa bola vai crescer, e então vai crescendo e vai se transformando.”*

P: *“Essa bolinha vai crescendo, crescendo e...”*

E5: *“Nesse processo que ela vai crescendo, tipo, ela vai se transformando, e o que tá lá dentro já não é a mesma coisa que estava no começo, elas vão se transformando. Porque se tivesse a mesma coisa a bolinha não ia crescer, ia continuar do mesmo jeito, quando entra o espermatozoide. Eu não fico do mesmo jeito, se fosse assim eu iria nascer um espermatozoide.”*

Essa sequência de enunciados é claramente narrativa, visto que foi produzida uma descrição dos fatos observados. No entanto, a busca por palavras que os aproximem do conhecimento científico, como pode ser notado na fala *“(...) Ai, não sei, eu não sei as palavras”* evidencia a preocupação dos estudantes com a apropriação dos termos científicos.

As interferências feitas pela pesquisadora foram fundamentais para o desenvolvimento do pensamento do estudante, incentivando sempre a continuação de sua fala, a partir do próprio conhecimento trazido por ele. Chamamos a atenção para a importância da mediação de um membro mais experiente para conduzir a produção de significados, por meio de um diálogo que propicie a manifestação de conhecimentos originados no interior de outros grupos e não só do contexto das aulas de ciências. A pesquisadora também utiliza-se da descrição dos fatos, apropriando-se do discurso narrativo iniciado pelos alunos.

Pensamento paradigmático

Neste tópico analisaremos sequências de enunciados que mostram a utilização de uma linguagem própria da ciência, formadora do pensamento paradigmático. Uma forte

característica desse pensamento que pode ser percebida no discurso dos estudantes é a uso de conceitos científicos.

(Para esta sequência foi apresentada aos estudantes a imagem do sistema reprodutor feminino e estes foram questionados quanto à identificação de suas partes.)

P: *“Ali, naquela parte ali é o quê? O que vocês conseguiram ver ali?”*

E1: *“Ali são os ovários...”*

E2: *“É o útero.”*

E3: *“Isso! É o útero, o útero.”*

P: *“Todo mundo concorda e acha que é o útero?”*

E4: *“Ali tem os ovários, útero e as trompas de Falópio, acho que é isso...”*

P: *“Quais as partes, apontando ali, reconhecendo?”*

E5: *“Aqui embaixo tem o... canal... ah, esqueci o nome.”*

E6: *“É o canal vaginal.”*

Nessa situação, quando interrogados a respeito das estruturas anatômicas do sistema reprodutor feminino, os estudantes demonstraram conhecimento prévio das estruturas e dos termos científicos a elas relacionados, tais como ovário e útero. Vale destacar que tal conhecimento está no nível da memorização que também é uma habilidade cognitiva necessária à formação do pensamento lógico-científico, mas não suficiente para a compreensão dos fenômenos. Estes termos são também, por vezes, utilizados fora do ambiente escolar, uma vez que o tema em discussão pode ser abordado pelos familiares, por médicos ou por meios de comunicação.

Destacam-se ainda dois grupos de enunciados – E2 e E3; E5 e E6, nos quais identificamos a importância da interação na produção dos significados de útero e canal vaginal. No primeiro grupo, o enunciado E3 reafirma a proposição de E2, ao dizer “Isso! É o útero, o útero!”; assim como na ausência da palavra no enunciado de E5, E6 complementa: “É o canal vaginal”.

Produção de sentidos

Aqui abordaremos uma sequência de enunciados dos estudantes com o intuito de analisar a produção de sentidos, que é a formação coletiva de um conceito a partir da significação das palavras, no discurso desses alunos.

(Essa sequência de enunciados se refere à saída do óvulo do ovário, chegando às tubas uterinas – ovulação.)

P: *“O que você acha disso? O que está acontecendo ali?”*

E1: *“Ah... tá saindo”*

P: *“O quê?”*

E2: *“Ah, eu também acho que esse negocinho tá saindo.”*

E3: *“O que tá saindo?”*

E4: *“Essa bolinha aí, ó.”*

E5: *“A bolinha.”*

P: *“Existe um nome pra essa bolinha? Será que existe? Como é o nome?”*

E6: *“O óvulo.”*

Essa sequência se inicia com uma narrativa (*“Ah... tá saindo”*). A partir dessa narração se estabelece a interação entre os indivíduos participantes do diálogo (*“Ah, eu também acho que esse negocinho tá saindo”*). É nessa interação que se dá o processo de produção dos sentidos. Ao dizer *“O óvulo”*, o estudante conseguiu nominalizar a estrutura e ao concordarem com a resposta dele todos os participantes encerram o diálogo, mudando de assunto. Percebe-se com isso, que o sentido produzido naquele momento pelo grupo de estudantes sobre a liberação do óvulo estava concluído.

A participação da pesquisadora no enunciado *“Existe um nome pra essa bolinha? Será que existe? Como é o nome?”* provoca nos alunos a busca por termos científicos fazendo com que eles produzam um sentido científico para a situação descrita. No entanto, nem sempre o sentido produzido por um grupo se aproxima do conhecimento científico, em alguns momentos o sentido construído pode até mesmo ser contrário ao produzido pela ciência.

Nesse contexto, mais uma vez nos esbarramos com a importância da mediação feita pelo professor, a fim de auxiliar os estudantes na apropriação do saber científico por meio da linguagem utilizada em contextos não escolares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos no diálogo mantido pelos sujeitos durante a atividade, que as duas modalidades de pensamento, narrativo e paradigmático, são construídas durante o discurso dos alunos, e que a linguagem utilizada está relacionada com o contexto da discussão e a natureza dos conceitos abordados. Da mesma forma, concluímos que é durante as interações discursivas, que os sentidos para as situações colocadas são produzidos, por reafirmação, complementação ou confronto de ideias, especialmente entre os próprios estudantes. Destacamos aqui o papel da mediação de um membro mais experiente, que não foi inicialmente proposto como objetivo desse trabalho, mas que foi observado durante a análise dos enunciados. Essa mediação corresponde ao papel fundamental do professor na “enculturação” dos estudantes, buscando levar à apropriação do saber científico por meio da aproximação com a linguagem dos estudantes e do uso da linguagem própria da ciência.

Neste estudo, a atividade desenvolvida se deu num contexto fora da sala de aula. Apesar de ter sido realizada com estudantes, a pessoa da pesquisadora não é reconhecida como a figura do professor. Da mesma forma, a atividade não foi reconhecida pelos estudantes como uma aula de biologia, talvez por isso, na maior parte do tempo, não se observou uma preocupação com a utilização dos termos científicos. Também podemos inferir que os estudantes mantiveram a narrativa com o uso de termos da linguagem cotidiana pela própria característica do recurso utilizado – vídeo de animação, cuja descrição da sequência de fatos constituiria o foco da discussão.

Outro aspecto que foi observado, na maior parte da atividade, foi a influência que o enunciado de um aluno tem sobre o do outro. Muitas vezes um educando tinha a sua opinião, mas mudava de ideia quando ouvia a argumentação do outro colega. Talvez isso se dê pela falta de argumentos que pudessem sustentar sua opinião, preferindo a mudança.

Com a realização dessa atividade podemos perceber a importância do diálogo para a aprendizagem dos alunos, ainda mais quando um educando nos relatou ao final que gostou da atividade, pois se sentiu motivado pela oportunidade de falar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRUNER, J. **Atos de significação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997a.

BRUNER, J. **Realidade mental, mundos possíveis**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997b.

DRIVER, R. et al. Construindo conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**. n.9. p. 31-40, maio 1999.

FREGUGLIA, J.M.G. **A produção de sentidos no contexto de uma aula de ciências sobre adaptação biológica mediada por um desenho de animação**. 2009. 107f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais. 2009.

LIMA, M.E.C.C.; MARTINS, C.M.D.C.; PAULA, H. de F. (Orgs.) **Ensino de ciências por investigação-ENCI**. Belo Horizonte: UFMG/FAE/CECIMIG. v.3, 2009.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v.1, n.1, p. 20-39, 1996.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v.7, n.3, 2002.

**AVALIAÇÃO DO USO DE MODELOS TRIDIMENSIONAIS DE CÉLULAS
PROCARIOTAS E EUCARIOTAS NO ENSINO DE BIOLOGIA POR ALUNOS
DEFICIENTES VISUAIS DO COLÉGIO PEDRO II, UNIDADE SÃO CRISTÓVÃO**

III

Grasielle Duarte Menezes

Organização Ciências e Cognição; Núcleo de Divulgação Científica e Ensino de Neurociências, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, UFRJ; Departamento de Neurobiologia, Universidade Federal Fluminense, UFF
grasi_dm@hotmail.com

Vanessa Gama Goulart

Organização Ciências e Cognição; Núcleo de Divulgação Científica e Ensino de Neurociências, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, UFRJ; Departamento de Neurobiologia, Universidade Federal Fluminense, UFF
vanessagama27@hotmail.com

Alfred Sholl Franco

Organização Ciências e Cognição; Núcleo de Divulgação Científica e Ensino de Neurociências, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, UFRJ; Programa de Neurobiologia, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho,
UFRJ
alfredsholl@gmail.com

Apoio financeiro: Organização Ciência e Cognição e FAPERJ.

INTRODUÇÃO

A deficiência visual é a redução ou perda total da capacidade de ver com o melhor olho e após a melhor correção ótica (BRASIL, 1998). Os deficientes visuais podem ser divididos em cegos e aqueles que apresentam visão subnormal (baixa visão), dependendo da acuidade visual e da capacidade de conseguir utilizar ou não a visão após tratamento e/ou correção (BRASIL, 1998; MEC, 2008). Sob enfoque educacional, a cegueira leva o indivíduo a necessitar do método Braille como meio da leitura escrita, além de outros recursos especiais para a educação (BRASIL, 1998). Já a visão subnormal constitui-se de um resíduo da visão que permite o indivíduo ler os impressos a tinta, porém desde que se empreguem nessa atividade recursos didáticos e equipamentos especiais (BRASIL, 1998).

Pode-se entender como percepção o processo de apreensão do mundo que ocorre via órgãos dos sentidos (MERLEAU-PONTY, 1971). A percepção tátil consiste na principal ferramenta para o deficiente visual desenvolver habilidades e capacidade de se adaptar e, junto com os outros sentidos remanescentes, deve ser explorado com a utilização de recursos didáticos especiais no processo ensino-aprendizagem (SILVA, 2008). Uma forma de usar o tato a favor do processo de aprendizagem do aluno é com o manuseio de materiais em alto-relevo, como a escrita Braille, e materiais tridimensionais.

O sistema Braille foi criado por Louis Braille, quando este ainda era jovem, permitindo que pessoas cegas como ele pudessem ler e escrever textos em alto relevo. O Braille é representado em celas, das quais podem ser preenchidas em até 6 pontos de formas distintas. (SÁ et al., 2007). A distância entre os pontos do Braille são suficientes para permitir um limiar de discriminação sensorial aos receptores presentes nos dedos. A leitura deve ser feita com movimentos regulares, pois o funcionamento dos receptores sensoriais táteis depende do deslocamento contínuo sobre a fonte de estimulação, ou seja, sobre os pontos do Braille. Além disso, as celas são pequenas suficientes para caber na área mais sensível da polpa do dedo sem a necessidade de outros movimentos, a não ser um linear que permita uma leitura rápida e fluente (MEC, 2008).

A aprendizagem é o processo através do qual a criança se apropria ativamente do conteúdo da experiência humana, de acordo com Davis e Oliveira (1993). De acordo com Ausubel (1978), para que o indivíduo realmente aprenda, ele precisa relacionar a informação nova com as quais ele já tem, ou seja, com seu conhecimento prévio ou com os chamados subsunçores. Quanto mais relações o estudante conseguir fazer entre o conhecimento prévio e o que é demonstrado a ele, mais significativo será o conhecimento (PAIVA e MARTINS, 2005). Quando a informação nova não está relacionada com o subsunçor, ela não tem sentido para o indivíduo e é facilmente esquecida, sendo uma aprendizagem mecânica ou memorística (BUCHWEITZ, 2001).

De acordo com Cerqueira e Ferreira (2000) os recursos didáticos são todos os recursos utilizados em todas as disciplinas visando auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem de forma mais eficiente, constituindo-se em um meio para facilitar, incentivar ou possibilitar o processo ensino-aprendizagem. Os recursos didáticos servem como interface mediadora para facilitar na relação entre professor, aluno e o conhecimento em um determinado momento da elaboração do saber (JUNIOR et al., 2010). Sem o modelo tridimensional seria inviável

explicar conteúdos de biologia, como a citologia, uma vez que o objeto real é microscópico. A compreensão então para um deficiente visual é possibilitada com a representação ampliada do objeto, por meio de modelos. O nosso trabalho visa então avaliar o uso de modelos celulares tridimensionais em alunos deficientes visuais, reforçando com nossos resultados a importância e a eficácia desses materiais durante os estudos de citologia por alunos cegos e com baixa visão.

OBJETIVOS

Objetivo geral:

Analisar o uso de modelos tridimensionais representando diferentes tipos celulares na aprendizagem do conteúdo de citologia por alunos cegos e de baixa visão.

Objetivos específicos:

- Construir modelos tridimensionais de células procariotas e eucariotas (animais e vegetais), em diferentes tamanhos e com detalhes estruturais, de fácil confecção e utilizando material de baixo custo.
- Utilizar os modelos construídos como ferramentas facilitadoras do aprendizado em turmas de inclusão do primeiro ano do ensino médio do Colégio Pedro II, Unidade Escolar São Cristóvão.
- Avaliar o uso dos modelos no processo de aprendizagem em alunos cegos e de baixa visão, a partir da dinâmica em sala de aula.
- Avaliar, do ponto de vista do aluno cego ou de baixa visão, o uso dos modelos e sua importância como ferramentas para o entendimento do assunto abordado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram feitos modelos de três células, uma célula procariota e duas células eucariotas, sendo uma animal e a outra vegetal. Os materiais utilizados para fazer os modelos são de baixo custo e de fácil acesso. Para representar a célula procariota, foi feito um modelo de bactéria com uma tampa de caixa de sapato furada com prego e pintada de tinta de tecido

preta para representar a cápsula presente em algumas bactérias. Dentro colocou-se uma camada de biscuit para representar a parede celular e uma terceira camada, mais interna, feita de EVA (Etil Vinil Acetato) azul foi colocada para representar a membrana plasmática. O citoplasma foi representado com silicone branco e por cima foi colocada lã rosa representando o material genético e as miçangas peroladas rosa representando os ribossomos. Os cílios foram feitos de elásticos e o flagelo de cadarço, que foram enfiados nos furos feitos com o prego, recebendo nós nas pontas internas, finalizando a construção da célula

Duas células maiores foram feitas com os dois lados de uma bola de isopor de 300 mm. Uma parte foi utilizada para a célula animal e a outra para a célula vegetal. Ambas foram pintadas de azul, mas a célula vegetal recebeu uma cobertura de biscuit representando a parede celular. O biscuit foi colorido com tinta de tecido verde e moldado ao redor do isopor, sendo fixado com pedaços de palito de dente enfiados em toda a sua extensão de forma que não aparecesse. Foram feitas para as duas células: mitocôndrias com biscuit pigmentado com tinta de tecido rosa, lisossomos com biscuit tingido de violeta, centríolo com biscuit tingido de vermelho maçã, complexo de Golgi com EVA amarelo, retículo endoplasmático liso com EVA azul e retículo endoplasmático rugoso com EVA azul recoberto com miçangas peroladas rosa coladas com cola quente para representar os ribossomos. Os retículos e o complexo de Golgi foram mensurados com a régua para que ficassem com 7cm de altura e foram, posteriormente cortados com a tesoura. Apenas para a célula vegetal foram feitos o cloroplasto com biscuit tingido de mostarda, utilizando palito de dente para segurar os tilacóides, e o vacúolo, feito com a folha de acetato. O suporte (correspondente ao citoplasma) foi feito de isopor recebendo por cima uma camada fina de silicone para dar uma textura mole sem ser desagradável ao toque e de maior durabilidade. O catalisador foi usado no silicone para endurecer o material. Logo que foi aplicado, o silicone foi espalhado nos modelos para endurecer adequadamente.

As células eucariotas receberam uma legenda em papel com números impressos em letra Arial 24 Pt. e em Braille, que foram presos com cola quente em todas as estruturas dessas células. Uma folha de legenda a parte foi feita também com os números impressos em Arial 24 Pt. escritos em Braille, apresentando os nomes dos componentes celulares nas mesmas condições. Já a célula procariota, que era menor, não recebeu os números colados em sua estrutura, mas a legenda foi feita contendo um pedaço do material presente no modelo e, recebendo na frente o nome da estrutura representada.

Os modelos foram aplicados nas aulas de citologia de duas turmas inclusivas de primeiro ano do Colégio Pedro II, Unidade São Cristóvão III. Após aplicação dos modelos tridimensionais, foram feitas perguntas presentes em um questionário para cada aluno deficiente visual que participou da aula. O questionário elaborado para este trabalho contém 10 perguntas fechadas, onde os alunos deveriam responder segundo uma escala de opinião: “Concordo Plenamente”, “Concordo”, “Não tenho opinião”, “Discordo” e “Discordo Plenamente”, de acordo com a escala Likert (escala de resposta psicométrica).

RESULTADOS

Dinâmica da sala de aula:

Os modelos foram aplicados em duas turmas inclusivas e em dias diferentes. Na turma 1 dois alunos cegos tatearam as células animal e vegetal separadamente do resto da turma. Dessa forma, os alunos deficientes visuais recebiam mais atenção do professor, que aproveitava da melhor forma seus conhecimentos prévios. Entretanto esse método impedia o resto da turma de participar da aula com os modelos.

Na turma 2 os modelos foram aplicados com todos, e não somente com os 2 alunos de baixa visão e com o aluno cego presentes na turma. A professora explicava os modelos na medida em que eles iam aparecendo no decorrer da aula. Em seguida, ela deixava as células circularem pela turma, fazendo-a se interessar pelo conteúdo. Dessa forma, todos participavam, mas não era possível dar uma atenção especial aos alunos deficientes visuais.

Aplicação dos questionários:

Para saber se na escola os alunos costumam aprender utilizando algum recurso didático (não só o modelo tridimensional), perguntamos se as aulas de biologia anteriores e as de outras disciplinas utilizaram algum recurso para deficiente visual. Cem por cento dos alunos responderam que as aulas anteriores de biologia não utilizaram qualquer recurso para eles, mas todos responderam que outros professores utilizam ou já utilizaram algum recurso didático para deficientes visuais. Todos mencionaram o professor de matemática no uso de recursos e um aluno mencionou o de geografia. Quando perguntados se já participaram de atividades que usaram modelos tridimensionais, quase todos concordaram plenamente. Isso mostra que atividades com presença de modelos tridimensionais não são novidades para eles.

Para saber se os modelos foram proveitosos para os alunos, perguntamos se estes facilitam a compreensão dos conceitos de biologia. Todos os alunos concordaram plenamente e afirmaram, inclusive, que se sentem seguros nas explicações onde os modelos estavam presentes. Todos concordaram que os materiais utilizados nos modelos são adequados para a percepção tátil, não havendo reclamações de nenhum aluno.

DISCUSSÃO

Durante este trabalho todos os alunos disseram que os materiais usados eram adequados. Este fato se deve ao enquadramento que foi feito dos detalhes dos modelos com o que foi abordado no trabalho de Cerqueira e Ferreira (2000). Houve a preocupação com a textura dos componentes celulares, que deveriam ser diferentes para serem facilmente perceptíveis; fiéis em relação às formas e aos tamanhos dos componentes celulares; fácil manuseio, pois não eram pesados e possuíam tamanhos possíveis de serem transportados; seguros, pois não eram tóxicos e não machucavam; tamanhos adequados às condições dos alunos, sem serem pequenos ou grandes demais e assim, não perderem os detalhes; resistentes, com materiais que não mofassem ou quebrassem com facilidade; aceitação, pois todos gostaram. Os modelos foram refeitos duas vezes antes de serem aplicados aos alunos e foram testados alguns materiais para que fossem escolhidos os com melhores características. Dessa forma, minimizamos os problemas que poderiam ter surgido com o uso dos modelos, que nas duas turmas testadas apresentaram resultados positivos.

A escrita Braille foi utilizada para a fabricação das legendas dos modelos, e se mostrou de grande importância, pois foi um modo dos alunos deficientes visuais se tornarem independentes dos videntes para a interpretação e entendimento dos materiais. Os alunos deficientes visuais devem fazer as mesmas coisas que os alunos videntes, mas com adaptações quando necessário. Eles devem ser instigados a desenvolver independência e, para isso, devem fazer as atividades sozinhos sempre que possível (TORRES e CORN, 1998).

Apesar da motivação depender em parte do esforço dos alunos, estes consideram que o professor é o único responsável por sua motivação (SILVA, 2004). Desta forma, é importante que o docente se empenhe em procurar recursos que auxiliem no despertar de interesse por parte do aluno. Durante a aplicação dos modelos tridimensionais, pode-se perceber que a utilização destes é uma forma de motivar os estudantes durante as aulas, mostrando que os

modelos foram eficazes promovendo o interesse e, assim, despertando a atenção dos alunos para a aula.

O aluno cego ou de baixa visão poderá mudar possíveis concepções anteriores que tinham sobre as estruturas celulares, através do manuseio dos modelos tridimensionais. As informações que serão captadas poderão reafirmar informações que os alunos tinham sobre as estruturas celulares ou entrar em conflito com as concepções alternativas que eles possuem. Apesar das informações novas não necessariamente substituírem as antigas, por estas serem resistentes as alterações (OLIVEIRA et al, 2007), ter um modelo que possibilite o correto aprendizado permite aos alunos entenderem de forma adequada os conteúdos de citologia presentes nos modelos, sendo então uma forma eficaz de trabalhar o conteúdo com os alunos.

CONCLUSÃO

Os modelos tridimensionais de células confeccionadas foram adequados para a utilização dos alunos, pois possuem diversidade de texturas, cores e formas, facilitando a discriminação pelo tato, são fieis ao conteúdo relacionado, possuem tamanho adequado permitindo a reprodução de detalhes que possam ser entendidos pelo tato, além de serem de fácil manuseio.

Os alunos são a favor do uso de modelos e acreditam que o material ajuda a compreender os conceitos. Todos concordam que outros professores devem ser estimulados a usar modelos tridimensionais, mostrando que esse recurso é um motivador a ser explorado nas aulas.

Os modelos podem ser utilizados durante as aulas regulares, servindo como ferramenta motivadora e facilitadora da aprendizagem tanto dos alunos deficientes visuais, quanto dos alunos com baixa visão.

Os modelos ajudam a entender conceitos se forem bem utilizados. Eles podem servir reforçando conceitos que os alunos aprenderam corretamente ou podem entrar em conflito com as concepções alternativas dos alunos, que poderão mudar seus conceitos sobre o tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUSUBEL, D. P. NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. Educational psychology: a cognitive view. 2 ed. 733p. New York: Holt, Rinehart e Winston, 1978.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Imprensa Oficial, 1988
- BUCHWEITZ, B. Aprendizagem Significativa: Ideias de estudantes concluintes de Curso Superior. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre: v. 6 n 2, p.133 e 141, 2001
- CERQUEIRA, J. B; FERREIRA, E. M. B. Recursos Didáticos na Educação Especial. Instituto Benjamin Constant. Rio de Janeiro: v. 6. n.15, p. 24 e 28, 2000.
<http://www.ibr.gov.br/?itemid=102#more>. Acesso em: 24 Abr. 2011
- DAVIS, C. e OLIVEIRA, Z. M. Psicologia na Educação. 2ed. rev. 125p. São Paulo: Cortez, 1993
- JUNIOR, S. F. P. GOMES, D. A. SOUZA, L. M. ANDRADE, C. C. OLIVEIRA, G. F. Aplicação do modelo didático na compreensão do conteúdo: morfologia viral. X Jornada de ensino, pesquisa e extensão – JEPEX. Recife, 2010
- LIKERT, R. A Technique for the Measurement of Attitudes. Archives of Psychology. n. 140, p.1 e 55, 1932
- MEC. Ministério da Educação. Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Alunos cegos e com baixa visão - Orientações curriculares, 2008
- MERLEAU-PONTY, M. Fenomenologia da percepção. São Paulo: Freitas Bastos, 1971
- OLIVEIRA, S. S. GUERREIRO, L. B. BONFIM, P. M. Educação para a saúde: a doença como conteúdo nas aulas de ciências. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, Rio de Janeiro: v. 14 n. 4, 2007
- PAIVA, A. L. B.; MARTINS, C. M. C. Concepções prévias de alunos de terceiro ano do Ensino Médio a respeito de temas na área de Genética. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte: v. 7 n 3, 2005

- SÁ, E. D. CAMPOS, I. M. SILVA, M. B. C. Atendimento educacional especializado. Formação continuada a distância de professores para o atendimento educacional especializado: deficiência visual SEESP / SEED / MEC Brasília/DF, 2007
- SILVA, E. L. Aspectos motivacionais em operação nas aulas de Física do Ensino Médio, nas escolas estaduais de São Paulo. (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2004
- SILVA, T. A. R. Desenvolvimento de Recursos Didáticos para o Ensino de Verminoses para Deficientes Visuais. (Graduação em Ciências Biológicas). Centro de Biociências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2008
- TORRES, Í. e CORN, A. L. Quando houver crianças deficientes da visão em sua sala de aula: sugestões para professores. Tradução: Vicky Adler Amádio. Adaptação: Antonio João Menescal Conde. Revista Benjamin Constant. Rio de Janeiro, 1998

VISÕES DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA SOBRE PRÁTICAS EXPERIMENTAIS ESCOLARES

Graziella Martins

Graduanda de Ciências Biológicas – UFF / Bolsista IC- CNPq

graziellagsm@bol.com.br

1. INTRODUÇÃO:

Neste trabalho, o foco situa-se na investigação dos saberes mobilizados pelos professores de Ciências/Biologia na sua formação e no seu exercício profissional, envolvendo os conteúdos disciplinares com práticas-experimentais.

A formação de professores tornou-se objeto de estudos de pesquisadores internacionais a partir da década de 1960, entretanto, foi a partir da década de 1980 que tomou significativo impulso (MACIEL e NETO, 2004). No caso do Brasil, tal formação tornou-se objeto de estudo de pesquisadores de diversos Programas de Pós- Graduação em Educação e tem sido abordada sobre diferentes enfoques. (MACIEL e NETO, 2004; GATTI, 2009).

Refletindo sobre o processo de formação docente, TARDIF (2000) argumenta que se deve levar em conta o conhecimento do trabalho dos professores, seus saberes cotidianos e tal postura acaba por desconstruir a idéia tradicional de que os professores são apenas transmissores de saberes produzidos por outros grupos.

MONTEIRO (2001), por sua vez, defende que “a relação dos professores com os saberes que ensinam é essencial da atividade docente e fundamental para a configuração da entidade profissional, tem merecido pouca atenção de pesquisas em educação” (MONTEIRO, 2001, P.6). Para a autora, mesmo com alguns trabalhos que abordam o tema e que são importantes para a compreensão da ação docente, ainda são necessárias pesquisas que possam esclarecer melhor essa relação e que ressaltem principalmente, os professores que atuam no segundo segmento do ensino fundamental e no ensino médio.

Sabe-se também que o contato do professor com o magistério está longe de começar em seu curso de formação propriamente dito. Afinal como aluno, desde criança, ele conheceu professores, conviveu com eles, frequentou uma sala de aula, de onde traz boas e más recordações. A história de vida do professor inclui também a sua vivência em diversos contextos, na família, na igreja, e que é levada para a escola contribuindo para a sua identidade docente. Portanto, analisar as relações históricas entre a formação de professores de Ciências/Biologia e o ensino prático-experimental demanda contextualizar não somente as práticas dos professores como também a sua formação (SELLES,2008).

1.1 OS ASPECTOS HISTÓRICOS DO ENSINO PRÁTICO- EXPERIMENTAL NO BRASIL

O processo histórico de ensino de Ciências no Brasil traz valiosas reflexões quando confrontado com o cenário sócio-político-cultural que se desenvolve desde o início de 1930. O sistema educacional brasileiro articula-se às mudanças sociais, as alterações econômicas e os acontecimentos políticos no âmbito mundial. Sendo assim, é possível associar a trajetória do ensino de Ciências nos seus contextos históricos que explicitam transformações e permanências na maneira como os conteúdos são apresentados em sala de aula. (KRASILCHIK, 2000).

A utilização do método científico, caracterizado como um processo direto, lógico e objetivo de análise de situações e tomadas de decisões, reacendeu, de modo ressignificado nos anos 1950-70, a importância do ensino experimental para o currículo de Ciências (KRASILCHIK, 1988). Neste momento, defendia-se que as etapas de observação, análise de dados e a elaboração de hipóteses guiavam os modelos experimentais e preparavam o cidadão para o pensamento estritamente racional.

Isto encontra apoio em Marandino *et al.* (2009) quando afirmam que as idéias sobre ensino experimental já norteiam o currículo educacional brasileiro desde a década de 1930. Contudo, a defesa explícita do ensino experimental em âmbito nacional iniciou-se em 1950, com a criação do Instituto Brasileiro de Ensino de Ciências e Cultura (IBEEC) que fomentava as propostas de ensino laboratorial para professores e alunos. Tal instituição trabalhou na atualização dos conteúdos ensinados e em parceria com o CRESCEM (Centro de Seleção de Escolas Médicas) atuou na elaboração de kits para serem utilizados nas aulas de laboratório e também, no caso do ensino de Biologia, na tradução e na adaptação dos BSCS (Biological

Science Curriculum Study), proposta curricular norte-americana para esse ensino. Tais ações eram propostas na crença de que trariam melhorias no ensino experimental, dando oportunidade aos alunos de vivenciarem as experiências, estimulando-os a raciocinar e a solucionar problemas, enigmas não apenas em sala de aula, mas também em seu cotidiano (CHASSOT, 2004 e BARRA & LORENZ, 1986).

Em relação ao ensino experimental, o IBEEC, em parceria com a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC) e o Ministério da Educação e Cultura (MEC) executou ações voltadas para a preparação do professor, ressignificando a utilização de experimentos nas escolas, pretendendo romper, assim, com as chamadas metodologias tradicionais. Na década de 1980, o Subprograma Educação para Ciência (SPEC), ligado ao Projeto de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) da Capes, representando uma fase de análise dos procedimentos no ensino experimental escolar realizado até então, tornando-se os objetos de pesquisa acadêmica (MARANDINO *et al.*, 2009).

Atualmente, o ensino experimental no currículo de Ciências continua a desafiar pesquisadores a compreender essas iniciativas governamentais, pois as metodologias de ensino experimental escolar continuam demandando esforços para que sejam incorporados à cultura escolar. Um modo de evidenciar essa demanda pode ser encontrado nos PCNS (Parâmetros Curriculares Nacionais) de Ciências Naturais (BRASIL 1988) quando tratam a experimentação como um elemento integrador do cotidiano dos alunos, defendendo que as reflexões acerca das atividades experimentais propostas assumem relevância para o processo de ensino-aprendizagem.

1.2 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

É inegável o reconhecimento dos professores de Ciências para o fato de que a experimentação desperta um forte interesse entre os alunos em diversos níveis de

escolarização. Os alunos também costumam atribuir à experimentação um caráter bastante motivador e lúdico. Muitas vezes, os professores de Ciências desejam diversificar suas possibilidades metodológicas para o processo de ensino aprendizagem, e isso envolve a inclusão de atividades práticas no currículo, no entanto, os obstáculos enfrentados são diversos. A forte crença de que o ensino experimental exige um laboratório bem equipado, muitas vezes, aparece como um dos maiores limitadores no desenvolvimento de atividades experimentais. As possíveis deficiências na formação do professor também constituem um quesito que pode restringir as aulas experimentais e, segundo GIL- PÉREZ (1993), esse fato não inclui apenas aspectos de formação pedagógica, mas também os domínios dos conteúdos específicos.

Por outro lado, não podemos pensar que a formação de professores resume-se apenas ao curso de graduação. Se for possível afirmar que a certificação encerra uma etapa, qualificando-os para o trabalho escolar, não se pode negar o caráter contínuo desta formação, constituindo suas identidades e ampliando suas possibilidades de ação profissional. Ao longo de sua vida, nas experiências como discente, na formação e, principalmente, na atuação docente, os professores vão construindo seus saberes sobre o que ensinam, porque ensinam desta e não de outra forma, quais conteúdos valoriza e dá mais ênfase tomando como base as diferenças nas turmas com que trabalha. Em se tratando de professores de Ciências e Biologia, certamente a experimentação ocupa um lugar em suas preocupações, pois, constituída historicamente, diante dos obstáculos para sua incorporação em termos cotidianos, produz um saber específico que cabe investigar.

2. A PESQUISA EMPÍRICA

Para o desenvolvimento da pesquisa empírica, escolheu-se a Escola Municipal Camilo Castelo Branco, localizada no município do Rio de Janeiro, Bairro Jardim Botânico. Tal escolha ocorreu em razão do valor histórico desta instituição no desenvolvimento de prática de experimentos nesta cidade e também por relatos de uma intensa experiência vivida por profissionais que atuaram na instituição. Buscou-se conhecer um pouco dessa história e o valor atribuído à experimentação a partir das falas de professoras que atuam na escola há cerca de 20 anos. As atividades realizadas na instituição incluíram: realização de entrevistas com os professores de ensino de Ciências, estudo sobre a estrutura física do laboratório e análise das aulas experimentais.

2.1 ENTREVISTAS

Partindo da indagação de TARDIF (2000, p.8), “quais são os saberes profissionais dos professores, isto é, quais são os saberes que eles utilizam efetivamente em seu trabalho diário quais utilizam efetivamente em seu trabalho para desempenhar suas tarefas e atingir seus objetivos?”, foi elaborado um questionário, não apenas objetivando dar resposta a tal pergunta, mas sim gerar novas reflexões sobre o saber docente, competências e as habilidades do professor em relação às práticas experimentais. Foram realizadas entrevistas com duas professoras de Ciências da referida escola, que não somente aceitaram serem entrevistadas, como também permitiram a divulgação de suas identidades:

Sandra Rodrigues, 35 anos de profissão, 23 anos atuando na Escola Camilo Castelo Branco, licenciada em Ciências pela UEG (Universidade Estadual da Guanabara);

Dilmara da Costa, 23 anos de profissão, 7anos atuando na Escola Camilo Branco, licenciada em Biologia pela UNIRIO (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro).

A seguir apresentamos dois quadros, o questionário (quadro1) e as respostas das professoras (quadro 2):

Quadro1: QUESTIONÁRIO

1) Durante o seu curso de formação docente, como foi o seu contato com as aulas experimentais e/ou práticas?
2) Essas aulas contribuíram para a sua formação?
3) A escola em que atua possui infra-estrutura e de materiais necessários para a aplicação desse tipo de atividade?
4) Um laboratório deve ser um fator determinante para a não aplicação desta modalidade de aula. Qual a sua opinião sobre este assunto?
5) Existem conteúdos que são melhor elucidados com aulas práticas-experimentais?

Quadro2: RESPOSTAS

Professora Sandra	Professora Dilmara
--------------------------	---------------------------

<p>“O meu contato com práticas experimentais deu-se no estágio obrigatório na área de botânica”.</p>	<p>“Meu contato com as aulas [práticas-experimentais] deu-se através do estágio não obrigatório nas áreas de genética básica e nas aulas práticas de anatomia.”</p>
<p>“[as aulas da graduação] Pouco contribuíram para minha formação, porém as aulas que tive no ensino ginásial foram as mais relevantes. Foram estas que me ajudaram na minha escolha profissional e tenho como referência para as minhas aulas até hoje. Fiz alguns cursos de especialização, atualização”. Até hoje sinto dificuldades em dar aula experimental sobre determinados assuntos, mas sempre tento melhorar. Penso sempre nos meus alunos”.</p>	<p>“Pra ser sincera, não muito. Mas as aulas do ensino fundamental e médio contribuíram muito mais para a minha escolha. Gostava de realizar experimentos, mas nunca pensei em ser cientista, pesquisadora. Eu queria ser professora (e não me arrependo disso!). Não é que eu não goste de aulas práticas. Eu gosto. Eu aplico essas aulas, porém não com a frequência que eu considero ser ideal.”</p>
<p>“Hoje não, mas a escola teve um espaço de ensino de Ciências muito bom, mas infelizmente está reduzida a uma pequena sala. Tivemos professores que investiram na elaboração de coleções voltadas para ensino experimental, como por exemplo, a professora Nilza Vieira, ex-docente da nossa escola”.</p>	<p>“Eles [alunos] pedem para que sejam feitas mais atividades, mas devido às privações que o nosso laboratório possui, certas atividades deixam de ser realizadas”.</p>
<p>“Sim. Pelas seguintes razões: segurança, ambiente ideal para circulação dos alunos e do professor.”</p>	<p>“É preciso ter um local adequado para esse tipo de atividade. “Na sala de aula comum, podemos realizar uma atividade ou outra,</p>

	mas o melhor mesmo é um espaço adequado”.
“Acredito que alguns conteúdos são sim melhor elucidados com aulas experimentais, práticas experimentais, como você mesmo disse. Alguns alunos chegam a comentar que não aprenderam tanto com a teoria como aprendem com as práticas.” Posso dizer também que no meu caso, como professora, alguns assuntos... Confesso que alguns assuntos, eu prefiro explicar com a modalidade prática do que apenas a teórica, mas há também conteúdos que eu particularmente não domino dentro da área da experimentação.”	“Certos conteúdos são mais fáceis, digamos assim de serem explicados com aulas práticas, enquanto outros, eu acredito que primeiro tem que ser dado uma aula teórica e depois a prática, mas o contrário também pode acontecer. Podemos dar uma aula prática, como introdução e depois a teórica. Isso depende de certos fatores como o perfil dos alunos, o material didático utilizado”.

2.2 O LABORATÓRIO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E ANÁLISE DAS AULAS EXPERIMENTAIS

As observações realizadas na escola, devidamente registradas, mostram que algumas atividades feitas pelos alunos estão presentes em uma sala que foi adaptada para realizar aulas práticas-experimentais. Como se referem às professoras Sandra e Dilmara, a escola já possui um laboratório e uma intensa atividade de caráter experimental nas décadas de 1970-80. Este foi desfeito para dar lugar a novas salas de aula, fato que é lamentado pelos professores da escola (tanto de Ciências quanto de outras áreas). Atualmente, há uma sala adaptada para ensino de Ciências e que possui poucos recursos (algumas mesas, cadeiras escolares, uma pequena coleção de insetos conservados em formol, alguns materiais de plástico, televisão). Há pouco ou quase nenhum material para realização de atividades.

No período em que foi realizado o referido trabalho (abril/junho2011), raríssimas vezes, os alunos tiveram aulas práticas-experimentais, possivelmente, devido aos fatores

citados anteriormente. Por conta desta situação as professoras lançavam mão de DVDs explicativos, usando recursos áudios-visuais para complementar o ensino, porém de forma limitada, pois algumas televisões e aparelhos de DVD estão quebrados, dificultando as tentativas de aprimoramento do ensino.

O uso da experimentação nas aulas de Ciências e Biologia constituem uma importante ferramenta metodológica no processo de aprendizagem dos alunos.

De acordo com SELLES (2008), as atividades experimentais no ensino das disciplinas Ciências e Biologia também são expressivos objetos de estudos. Tais estudos visam compreender o seu papel, a sua importância e as implicações para o aprendizado dos conhecimentos escolares. Como parte da pesquisa, ocorreu à análise do laboratório e das aulas.

3. DISCUSSÃO

A discussão da literatura sobre ensino experimental de Ciências e formação docente buscou dialogar com os resultados da pesquisa de campo realizada na Escola Municipal Camilo Castelo Branco (RJ). Autores como AXT (1991), ROSITO (2000) e SELLES (2008), por exemplo, reiteram o quanto as atividades experimentais no ensino das disciplinas Ciências e Biologia também são expressivos objetos de estudos. Tais estudos visam compreender o seu papel, a sua importância e as implicações para o aprendizado escolar. De fato, a análise evidencia que as razões atribuídas a não realização de aulas práticas–experimentais são as mesmas (falta de infra-estrutura, de materiais) já relatadas por alguns pesquisadores da área. E os próprios professores reconhecem as suas dificuldades quanto ao domínio de determinados conteúdos os quais podem inviabilizar essa modalidade de aula.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste estudo, ainda em andamento, permite uma reflexão sobre o ensino experimental de Ciências ressaltando, nas vozes das professoras, suas dificuldades e saberes.

Reconhece-se o valor das aulas experimentais para o aprendizado dos alunos. Em particular, no Ensino Fundamental, na disciplina Ciências Naturais, nessas aulas os alunos têm a oportunidade de utilizar materiais, presenciar fenômenos, organismos que podem ser observados a olho nu ou com a ajuda de microscópios, atribuindo significados aos processos que vivenciam ou levantando questões sobre eles.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AXT (1991). R. O papel da experimentação no Ensino de Ciências. *In: MOREIRAM, M.A. & AXT, R. Tópicos de Ensino de Ciências*. Porto Alegre: Ed. Sagra.

BARRA, V. M.; LORENZ, K. M. (1986). Produção de materiais de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.38, n.12, p.1970-1973, dez.

BRASIL (1998). Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª à 8ª série): Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF.

CHASSOT, A. (2004). Ensino de Ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia. *In: LOPES, A. & MACEDO, E. (orgs.). Currículo de Ciências em debate*. Campinas: Papirus.

GATTI, B.A. (2003). Formação de professores e problemas metodológicos. *Contrapontos - Itajaí*, v.3, n.3, p. 381-392, set./dez.

GIL- PEREZ, D. (1983). Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. *Ensenanza de las Ciencias*, v.1, n.1, p.26-33.

KRASILCHIK, M.(1988). Ensino de Ciências e a formação do cidadão. *Em Aberto*, Brasília n.40, ano7, out/dez.

KRASILCHIK, M. (2000). Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. *São Paulo em Perspectiva*. São Paulo, v.14, n.1, p.85-93, Jan./Mar.

MACIEL, L.S. B.; NETO, A.S. (2004). Formação de professores: passado, presente e futuro. *Revista Brasileira de Formação de Professores*, Goiás, v.1, n.1, p.148-161, maio.

MARANDINO, M; SELLES, S.E; FERREIRA, M.S. (2009). Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços significativos. São Paulo. Editora Cortez, p.215.

MONTEIRO, A. M. (2001). Professores: entre saberes e práticas. *Educação & Sociedade*, São Paulo, ano 22, n. 74, Abr.

ROSITO, B.A. (2000). O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: *Construtivismo e Ensino de Ciências* (Moares, R. org). EDIPUCRS, Porto Alegre, p.195-208.

SELLES, S.E. Projeto de Pesquisa (2008). A Experimentação no Ensino de Biologia: Matrizes Históricas e Curriculares na Formação de Professores. Universidade Federal Fluminense (UFF).

SELLES, S.E. (2008). Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender, In: Traversini, Clarice; Eggert, Edla; Peres, Eliane e Bonin, Iara. *Trajetórias e processos de ensinar e aprender: práticas e didáticas*, p. 592-61.

TARDIF, M. (2000). Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. *Revista Brasileira de Educação*, n.13. jan/Fev/Mar/Abr.

**ENTRE RELAÇÕES COM O SABER: A PROFESSORA E SEUS ALUNOS NO
ENSINO DE BIOLOGIA POR ATIVIDADES INVESTIGATIVAS**

Guilherme Trópia

FACED/UFJF

guilhrme.tropia@ufjf.edu.br

O ENSINO DE BIOLOGIA POR ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

A metodologia de ensinar Biologia por atividades investigativas remete a trazer a prática dos cientistas para o ensino, aproximando os conhecimentos científicos dos escolares. De acordo com Barrow (2006), a inclusão da perspectiva investigativa na educação científica nos EUA foi proposta por John Dewey no início do século passado. Dewey, a partir de um modelo de desenvolvimento muito difundido no século XX, em que os conhecimentos científicos proporcionariam o progresso e conseqüentemente o desenvolvimento social, propõe que a atividade científica fosse trabalhada na educação básica. A investigação científica trabalhada na escola constituía na realização das etapas do Método Científico na qual a investigação científica é concebida como um conjunto de regras definidas a aplicar de forma mecânica e independentemente do contexto investigado.

Trópia (2011) apresenta dois momentos históricos no ensino de Ciências e Biologia em que se propõe a realização das aulas com atividades de investigação científica. O primeiro momento nas reformas curriculares das décadas de 50 e 60 no Brasil que tinham como cerne trazer a investigação científica para o ensino de Ciências. Isso foi desenvolvido a partir de projetos do IBECC criado em 1946 e com a tradução de materiais didáticos na década de 60 produzidos nos EUA e Inglaterra. Esses materiais elaborados para o ensino de Ciências eram baseados no conceito de ciências como um processo de investigação. Para o ensino de Biologia, o material traduzido foi o BSCS - *Biology Science Curriculum Study*. Ferreira & Selles (2005) analisaram esse material e apontaram que a versão analisada apresenta as características da atividade científica como estudos empíricos experimentais com explicações em modelos matemáticos, privilegiando uma concepção de Ciência empírica, objetiva e exata.

O julgamento de valores dos cientistas e as condições de produção em que os cientistas estavam inseridos (contexto político, econômico, social) eram colocados à parte da atividade científica.

O segundo momento no final da década de 80 e início da década de 90 há uma retomada das atividades investigativas como prática de ensino de Ciências influenciadas por reformas curriculares nos EUA e na Inglaterra. Nessa reforma curricular, a noção de investigação como prática de ensino de Ciências assume novas perspectivas, contemplando dois importantes aspectos: (a) discussões sobre a natureza da Ciência nas Investigações realizadas em sala de aula – a natureza da Ciência é incorporada ao ensino por investigação em um momento histórico em que discutir essa perspectiva com os alunos possibilitaria entender melhor o que é a atividade científica (SANDOVAL, 2005); (b) relações das atividades do ensino de Ciências por investigação com aspectos sociais – essas relações entre Ciência e Sociedade no ensino de Ciências têm suas raízes em um movimento iniciado nas décadas de 1960-70 denominado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que buscava questionar a cultura tecnológica imposta pelas novas descobertas científicas no período decorrente à Segunda Guerra Mundial. Nessa perspectiva, a Ciência passa a ser vista como algo cultural, dinâmico, submetida às mais diversas esferas, sejam elas: políticas, religiosas, éticas, sociais, econômicas, contrapondo a concepção que a Ciência esteja separada da sociedade.

Assim, tendo em vista as perspectivas apresentadas da metodologia de ensino em questão esta pesquisa propõe refletir sobre as relações com o saber estabelecidas por um professor e seus alunos inseridos numa proposta de ensino de Biologia através de atividades investigativas no ensino médio. Procuo apontar também as influências que as concepções do saber do professor estabelecem nas relações com o saber dos alunos na mediação do processo ensino-aprendizagem. O referencial teórico que inspirou a análise e reflexão da pesquisa foram os estudos da relação com o saber de Bernard Charlot que serão apresentados na próxima seção.

RELAÇÃO COM O SABER

As pesquisas realizadas por Bernard Charlot sobre a relação com o saber partem de uma relação entre a origem social, o sucesso ou fracasso escolar e dos trabalhos da Sociologia da Reprodução, como os de Pierre Bourdieu. De acordo com os estudos da Relação com o Saber, a análise educacional reprodutivista não é suficiente para compreender a experiência escolar do aluno, levando em conta que existem diferenças no modo como cada aluno participa do processo de reprodução social. Charlot discute que a sociedade não pode ser analisada apenas em termos de posições sociais, mas também é preciso levar em consideração o sujeito na sua singularidade de sua história e atividades que ele realiza.

Três dimensões da relação com o saber são apresentadas por Charlot (2000): social, de identidade e epistêmica. Neste trabalho privilegio a dimensão epistêmica. Essa relação parte de que o “saber” não possui o mesmo significado para todos os alunos. Entender a relação epistêmica que um aluno possui com o saber é entender a natureza da atividade que se denomina “saber” para esse aluno. Charlot (2000) apresenta três formas da relação epistêmica: objetivação-denominação, imbricação do eu e distanciação-regulação.

Nesse trabalho serão apresentadas apenas parte dos resultados relacionados a forma imbricação do eu¹. Na forma de imbricação do eu, o saber significa tornar-se capaz de dominar uma atividade, ou seja, o sujeito se habilita a desenvolver uma atividade ou a utilizar um objeto. Não é mais se apropriar de um conteúdo intelectual enunciável, pois o aprendizado do enunciado não é equivalente ao aprendizado da própria atividade. Nessa relação epistêmica com o saber, o que é aprendido o é em uma atividade em situação e não pode ser desenvolvido de maneira reflexiva sem referência a uma atividade em situação. Portanto, o fato de saber só adquire sentido quando referenciado à dinâmica do sujeito (do “eu”) em uma determinada situação desempenhada. Charlot (2000) discute que há a possibilidade de se adotar um distanciamento reflexivo e denominar uma atividade dando aspecto de um saber na imbricação do eu. Essa posição reflexiva se constitui em saber enunciados que expressam uma atividade, mas não é equivalente ao aprendizado da própria.

CAMINHOS METDOLÓGICOS DA PESQUISA

¹ As demais análises podem ser visualizadas em TRÓPIA (2009), disponível em: http://antiga.ppgect.ufsc.br/dissertacao2009/guilherme_tropia/dissertacao.pdf

Inicialmente, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC. O parecer dos relatores foi aprovado em reunião do Comitê em 31 de março de 2008 (projeto nº 044/08). Além da autorização institucional para a realização do trabalho, foi solicitado o consentimento expresso de todos os sujeitos da pesquisa. Para delimitar os sujeitos da pesquisa, busquei uma sala de aula que desenvolvesse o ensino de Biologia por atividades investigativas. Fiz contato, no início do ano escolar de 2008, com a professora Natália (nome fictício) que trabalhava a metodologia investigada. Assim, a pesquisa acompanhou 23 alunos da 3ª série do ensino médio de uma escola pública. Após, o consentimento de todos os participantes da pesquisa, a investigação de campo iniciou. Nesta pesquisa, observei as atividades de sala de aula sob estudo de abril a agosto de 2008 e a principal coleta de dados foi através de entrevista semiestruturada com nove alunos da turma e com a professora. As entrevistas foram gravadas em áudio e transcritas para o processo de análise.

Na seção anterior, apresentei as formas de relação epistêmica com o saber dos estudos de Bernard Charlot. As formas inspiraram a formulação de alguns tópicos que conduziram a análise das falas da professora e alunos quanto às relações com o saber que haviam estabelecido nas atividades investigativas no ensino de Biologia. Na forma imbricação do eu apresento o tópico de análise apresentado para esse trabalho: SABER ENUNCIADOS QUE CONSTITUEM A ATIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO, quando saber se refere ao domínio de enunciados que constituem a investigação científica, o professor e alunos adotam uma posição reflexiva, sendo que não indica necessariamente a ação realizada, mas sabe sobre a constituição da atividade investigativa que realizou.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O domínio da atividade referente à imbricação do eu, neste trabalho, refere-se a saber os enunciados que constituem essas atividades. Em seguida, apresento o quadro com as falas dos alunos que representam essa relação. Parto da análise da relação com o saber nas falas dos alunos para na discussão estabelecer as mediações com a relação com saber da professora.

QUADRO 01: Relação com o saber enunciados que constituem a atividade de investigação

ALUNOS	FORMA: IMBRICAÇÃO DO EU
	TÓPICO: Relação com o saber enunciados que constituem a atividade de investigação
A3	<p>“(…) Ah professor te falou que é assim, sabe... Você não sabe verdadeiramente se é assim. Com a Natália ela te... Mostra. Não, você vai ver que é isso.”</p> <p>“Questão de... Igual eu falei... De... Te mostrar sabe. É que eu sou meio cabeça dura pra essas coisas. Tipo eu acredito muito no que vejo. Aí se você me falar que é isso, você vai ter que ter um bom argumento pra me vencer. Aí vendo... Você vendo fica mais fácil de você aceitar algumas coisas.”</p> <p>“Ah... Eu aprendi que tipo... Biologia você tem determinada épocas que certos pontos de vista explicam bem algumas coisas, mas que depois com o aprimoramento de técnicas e de estudos essa teoria já não explica tão bem mais. Começa a ter pontos falhos. Daí surge uma nova teoria que vai viver até quando... Até surgir outra que supere (...). Ah... É você pensar mesmo tipo... Achar pontos falhos você... Você começa a ter maior entendimento... Se você achar, por exemplo, falhas na teoria de Darwin e conseguir explicar isso, você tem a construção de uma nova teoria que pode explicar melhor.”</p>
A8	<p>“Essa foi uma pesquisa que a gente fez. Meio que tinha um amigo já que no primeiro ano tinha trabalhado com a vermiculita tal. A gente foi lá deu uma estudada nisso. A gente foi lá elaborou uma coisa que a gente ia fazer.”</p>
A9	<p>“A Natália... Ela já trabalha com os caramujos já... Acho, se eu não estou enganada ela é até especialista na área aí. É uma área que ela... Ela falou pra gente, olha vocês vão passar as desovas, vão trabalhar com ela, pra chegar daqui a duas ou três gerações vocês... Provavelmente vão chegar num resultado bem próximo de Mendel... Não sei se a minha vai chegar lá não. Que pelo menos no início estava caminhando, ela estava.”</p> <p>“A gente trabalha em cima de ou textos ou experimentos pra chegar num resultado. E... Os experimentos normalmente são investigativos. Então, você vai a partir dos seus dados vai chegar a uma conclusão, que muitas vezes é a mesma conclusão que deu a primeira vez. Como se fosse você montando... Remontando a teoria novamente. Porque alguém pra montar a teoria um dia talvez tenha que ter feito aquele experimento ou alguma coisa assim.”</p>

As falas dos alunos demonstram que as atividades experimentais nas aulas de Biologia por atividades investigativas não partem de algo isolado: elas estão baseadas em estudos teóricos e na relação com outros que já conhecem sobre o que se investiga. A fala de A8 evidencia essas questões quando apresenta que o conhecimento de um colega de sala sobre a vermiculita foi importante para o grupo fazer a investigação sobre Reprodução Vegetal com esse material e que eles realizaram estudos sobre o assunto para elaborar a parte empírica da investigação. Essas questões evidenciadas na fala de A8, em que o saber está além da

realização das atividades experimentais, referindo-se à: (a) relações sociais no diálogo entre sujeitos que têm conhecimento sobre o assunto a ser investigado com aqueles que estão investigando, o que remete à produção científica como uma atividade social; e (b) apropriação de saberes que irão contribuir nas percepções e ações dos sujeitos nas atividades experimentais. Essas relações são importantes para os alunos compreenderem que a atividade experimental, bem como a investigação científica na Biologia, não é uma atividade neutra e isolada das relações sociais em que os investigadores estão inseridos e das percepções que o investigador tem sobre o seu objeto de pesquisa. Essas percepções se constituem a partir de conhecimentos prévios que o investigador possui daquilo que investiga, como estudos teóricos.

O aluno A3 levanta uma questão interessante relacionada às suas percepções como investigador durante a atividade científica acerca da observação dos fenômenos biológicos. Ele atribui valor às aulas de Biologia da professora Natália por causa da observação das questões que são discutidas em aula, em referência às práticas experimentais que realizam. A observação dos fenômenos estudados constitui um importante processo da atividade científica. Entretanto, discuto que a observação não está independente do contexto ao qual está submetida. Não é apenas o fato isolado da experiência de observar um fenômeno que constituirá ou dará credibilidade a um conhecimento científico. Assim, a relação com o saber estabelecida por A3, em que a observação, como constituinte da atividade científica, o “convence” ou o faz “aceitar” o conhecimento produzido, pode remeter a uma visão equivocada sobre o trabalho científico.

Em outra fala, A3 levanta uma relação com a constituição da atividade científica relacionada ao processo de construção histórica das Ciências Biológicas. Discute que aprendeu que a Biologia, em determinado momento histórico, possuía explicações para determinados fenômenos. Mas com o desenvolvimento da atividade científica, “pontos falhos” dessas explicações são evidenciados — o que pode ser entendido como lacunas ou questões que não eram contempladas — e novos conhecimentos começam a surgir para contemplar os “pontos falhos”. Essa relação do aluno com o saber Biologia como um processo histórico é fundamental para a compreensão da atividade investigativa, mostrando a Ciência como um conhecimento em constante modificação e que pode estar sujeito a rompimentos e reformulações. O trabalho de Nascimento & Carvalho (2007) têm se debruçado sobre essa questão, dentre outras, no Ensino de Ciências por Investigação. As autoras discutem que essa prática de ensino deve levar o aluno a entender o caráter provisório

do conhecimento científico, reconhecendo as reformulações históricas ocorridas nas atividades científicas.

Essa perspectiva contemplaria os contextos de produção do conhecimento científico e possivelmente contribuiria para que os alunos estabelecessem relações menos equivocadas na relação com o saber Biologia através de atividades investigativas. Um desses possíveis equívocos está na fala de A9 quando diz: “Então, você vai a partir dos seus dados vai chegar a uma conclusão, que muitas vezes é a mesma conclusão que deu a primeira vez. Como se fosse você montando... Remontando a teoria novamente. Porque alguém pra montar a teoria um dia talvez tenha que ter feito aquele experimento ou alguma coisa assim”. A relação estabelecida com o saber nas atividades investigativas é que nessa prática de ensino o aluno domina uma atividade de reprodução de um experimento realizado por um cientista para a redescoberta da “teoria”. Promover reflexões sobre as Ciências Biológicas como uma atividade socialmente construída ao longo da história possibilitaria o aluno compreender que as atividades investigativas realizadas por ele nas aulas de Biologia não possuem essa forma autônoma da redescoberta de um conhecimento pela reprodução de um experimento. De acordo com Praia *et al* (2007), a atividade científica não está à margem da sociedade em que é realizada, embora imagens autônomas da Ciência sejam frequentes no Ensino de Ciências. Uma das questões que aponto para discutir como se constituíram as relações dos alunos com o saber, classificadas na forma de relação epistêmica com o saber imbricação do eu, é a forma como a professora concebe a prática do Ensino de Biologia por atividades investigativas. Tendo em vista que a forma que as aulas de Biologia são conduzidas pela professora atua como um aspecto mediador nas relações dos alunos com o saber.

Na entrevista realizada com a professora Natália, ela enfatiza que considera relevante, no Ensino por Investigação, trabalhar as percepções dos alunos durante a realização das atividades investigativas: “Mas que ele [aluno] faça o seguinte, eu entrego pra ele um determinado tema ou determinada situação... Ele desenvolve uma autonomia em cima disso ali, percebe. Como é que ele vai resolver aquilo? É... Quais obstáculos que ele tem em cima daquilo ali? Como que ele depara com isso? Qual que é a relação dele? A hora em que ele começa a ver os resultados, quais os questionamentos que ele tem em relação àqueles resultados? Se ele é passivo em relação aquilo?”. A professora enfatiza os comportamentos dos alunos diante da atividade investigativa realizada, principalmente quanto à atividade empírica realizada na qual os alunos fazem experimentos para resolver o problema proposto. Percebo que a professora privilegia os comportamentos que os alunos têm durante as atividades empíricas na investigação. São comportamentos referentes ao domínio da atividade

empírica na investigação científica: dos resultados que obtém, de erros não previstos e como vai resolver uma determinada situação.

Essa perspectiva na fala da professora Natália reflete nas relações que os alunos estabelecem com o saber discutidas na forma de relação epistêmica com o saber imbricação do eu. Assim, saber as ações e os enunciados referentes às atividades investigativas restringe a Ciência como uma atividade empírica, o que é evidenciado nas relações já discutidas pelos alunos: A9, ao dizer que a partir dos dados coletados no experimento chegaria à 1ª Lei de Mendel; A3, ao atribuir credibilidade ao conhecimento aprendido pelo fato de observar os experimentos; A9, ao assumir as atividades investigativas com uma perspectiva de redescoberta de uma teoria. Em todas essas relações estabelecidas com o saber, as atividades investigativas não são relacionadas ao contexto social em que os alunos estão inseridos. Isso contribui para que os alunos não realizem relações entre o domínio da atividade investigativa que realizam com a sociedade, o que é um fundamento importante nas perspectivas atuais do Ensino por Investigação.

Outra questão levantada na entrevista da professora auxilia no entendimento de outras relações de alunos evidenciadas na imbricação do eu. Na entrevista, perguntei para a professora Natália sobre como ela trabalhava as condições de produção dos conhecimentos biológicos, para além do conteúdo da atividade investigativa, possibilitando reflexões de outros contextos que são constituintes desses conhecimentos. Ela argumenta o que já tinha falado na discussão anterior sobre os comportamentos dos alunos diante das dificuldades nas atividades investigativas: “Em todo o lugar que os pesquisadores deparam... Eles acabam deparando é lógico né, Às vezes, a complexidade é grande, mas eles [alunos] lidam com tudo aquilo com que os pesquisadores também lidam... Aqueles erros todos, coisas que muitas vezes eles não conseguem explicar, coisas que eles têm que... Ir atrás de uma literatura ou discutir ideia com outro grupo pra poder... Dar uma luz e eles chegarem lá aonde tem que ta”. No entanto, nessa fala, a professora remete a relações que os alunos estabelecem nas atividades investigativas que vão além da atividade empírica experimental. Diz que os alunos buscam em estudos teóricos (“literatura”) e em discussões com outros alunos um meio de superar suas dificuldades nas atividades empíricas.

Nesse contexto, a atividade de investigação científica passa a constituir-se como uma atividade humana nas relações entre os sujeitos que investigam (discussão com outros grupos) e o pesquisador e seus conhecimentos teóricos, os quais busca para superar as dificuldades no processo investigativo. O que distancia da visão neutra em que a Ciência é constituída apenas pela atividade experimental em observar, coletar dados empíricos e chegar a uma teoria.

Essa visão da investigação científica atribuída pela professora foi encontrada também nas relações dos alunos com o saber. O aluno A8, como havia discutido nesta seção, concebe que saber, nas atividades investigativas, constitui em relações entre os sujeitos que investigam e também das percepções que o investigador possui sobre o objeto pesquisado (que pode originar de estudos teóricos realizados antes ou durante a investigação). Assim, sustento que as concepções da professora Natália sobre a prática de Ensino por Investigação mediaram, nas relações professor-aluno, a forma como os alunos concebiam o saber nas atividades investigativas no Ensino de Biologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROW, L. H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. *Journal of Science Teacher Education*, v.17, n.3, p.265-278, 2006.

CHARLOT, B. *Da relação com o saber, elementos para uma teoria*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

FERREIRA, M. S. & SELLES, S. E. Entrelaçamentos históricos das Ciências Biológicas com a disciplina escolar Biologia: investigando a versão azul do BSCS. In: NARDI, R. & BORGES, O. (orgs.) *Atas do V ENPEC*, Bauru, SP: ABRAPEC, 2005.

NASCIMENTO, V. B. & CARVALHO, A. M. P. A natureza do conhecimento científico e o Ensino de Ciências. In: MORTIMER, E. F. (org.). *Anais do VI ENPEC*, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

PRAIA, J., GIL-PÉREZ, D. & VILCHES, A. O papel da natureza da Ciência na educação para cidadania. *Ciência & Educação*, v.13, n.2, p.141-156, 2007.

SANDOVAL, W. A. Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. *Science Education*, v.89, n.4, p. 634-656, 2005.

TRÓPIA, G. Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas. *Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v.13, n.1, p.121-138, 2011.

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO NA ÁREA DE ENSINO DE BOTÂNICA

Iara Grotz Moreira de Vasconcellos¹
Marcus Vinicius Pereira²
Lana Claudia de Souza Fonseca³

¹ USP, Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, moreiradevasconcellos@usp.br

² IFRJ, Campus Maracanã, marcus.pereira@ifrrj.edu.br

³ UFRRJ, Instituto de Educação, lfonseca@ufrrj.br

Neste artigo se apresenta um levantamento bibliográfico de trabalhos apresentados em eventos acadêmicos tanto da área de Ensino de Biologia/Ciências como da área de Botânica propriamente dita por meio das seções de ensino no período compreendido entre 1999 e 2010, objetivando categorizá-los segundo a temática tratada a fim de iluminar como o ensino de botânica vem sendo apresentado/discutido nos diferentes eventos.

Na Tabela 1 abaixo encontra-se a listagem dos eventos considerados neste levantamento.

Tabela 1: Nome, edição, ano e local de realização dos eventos.

NOME DO EVENTO	EDIÇÃO	ANO E LOCAL
Encontro Regional de Ensino de Biologia - RJ/ES	I EREBIO	2001 - Niterói, RJ
	II EREBIO	2003 - São Gonçalo, RJ
	IV EREBIO	2007 - Seropédica, RJ
	V EREBIO	2010 - Vitória - ES
Encontro Nacional de Ensino de Biologia	I ENEBIO/III EREBIO	2005 - Rio de Janeiro, RJ
	II ENEBIO	2007 - Uberlândia, SP
	III ENEBIO	2010 - Recife, PE
Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências	II ENPEC	1999 - Valinhos, SP
	III ENPEC	2001 - Atibaia, SP
	IV ENPEC	2003 - Bauru, SP
	V ENPEC	2005 - Bauru, SP
	VI ENPEC	2007 - Florianópolis, SC
	VII ENPEC	2009 - Florianópolis, SC
Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia	VIII EPEB	2002 - São Paulo, SP
	X EPEB	2006 - São Paulo, SP
Congresso Nacional de Botânica	59 CNBot	2008 - Natal, RN
	60 CNBot	2009 - Feira de Santana, Ba
	61 CNBot	2010 - Manaus, Am

Após delimitar o *corpus* de análise, foram identificadas as temáticas nos trabalhos selecionados dos eventos, permitindo assim uma sistematização das informações encontradas. Na Tabela 2 são discriminados os temas mais relevantes.

Tabela 2: Temáticas relevantes encontrados com suas especificações.

TEMÁTICA	ESPECIFICAÇÕES
Novas metodologias para o ensino superior	
Formação de professores	
Concepções iniciais	Fotossíntese Nutrição vegetal Reprodução
Plantas medicinais	Ensino formal Ensino não formal
Livros didáticos	Restinga Erros conceituais e nomenclaturais Proposta de novo material
Aulas de campo	Jardins botânicos Parques e trilhas Ambiente urbano Horta
Práticas laboratoriais	
Modelos pedagógicos	Tridimensionais Materiais alternativos
Jogos didáticos	Sensibilização Aprendizagem e socialização Ensino não formal
Coleção didática	Herbário Laminário
Ferramentas multimídias	Ambiente virtual CD rom
Divulgação Científica	Atlas Cartilhas Trilhas

Desta forma, os trabalhos foram sistematizados e agrupados para discutir cada temática a seguir. Como anexo há uma tabela com a frequência de trabalhos por evento acadêmico (lembrado que alguns artigos podem figurar em mais de uma categoria).

O ensino de botânica no ensino superior

Nos resumos dos Congressos Nacionais de Botânica percebe-se uma grande preocupação com a melhoria das práticas desenvolvidas no ensino superior, até porque o público alvo do evento são profissionais que atuam em universidades e centros de pesquisa, como veremos nos exemplos de alguns trabalhos discutidos a seguir.

Na área de ensino de morfologia e sistemática foram encontrados trabalhos que apresentavam materiais didáticos para sistemática vegetal e de criptógamas, um trabalho que apresentou um material sobre traqueófitos com base nas espécies encontradas no campus e um que trouxe um material sobre espermatófitas que se mostrou ineficaz no aumento da aprendizagem dos alunos.

Um material de identificação dendrológico foi criado a partir de um minicurso para identificação das espécies do campus durante as aulas de campo. Os autores afirmam que a aprendizagem foi significativa uma vez que eles eram responsáveis por esse processo de elaboração.

Foi sugerida uma nova ementa de botânica econômica a partir da experiência de uma universidade visando a uma nova revisão literária sobre o assunto, agendamento de várias visitas técnicas e da discussão da importância dessa disciplina na profissão do biólogo. Um módulo de estudo das algas é sugerido com três etapas tudo que concerne às algas, desde sua coleta, sistematização e importância econômica e ecológica tratados nos diferentes níveis.

Um guia morfoanatômico de plantas didáticas foi criado para ser utilizado nas aulas e tal manual foi disponibilizado *online*. Para a identificação de frutos foi desenvolvido um *software* com informações detalhadas e termos técnicos, o qual foi testado em aulas de anatomia e morfologia vegetal.

A partir de aulas de fisiologia foi criado um laboratório virtual que disponibiliza vídeos e outros materiais como suporte para aulas em instituições com pouca infraestrutura. Outro trabalho discute a importância de ambientes virtuais de aprendizagem com o conteúdo da disciplina, demonstrando uma vertente no ensino superior de botânica atrelada à tecnologia.

Novas técnicas de aulas práticas são sugeridas para a aula de laboratório na disciplina de fisiologia vegetal como, por exemplo, a de *priming* em sementes para melhor visualização do processo de germinação. A preparação de lâminas de historesina de caules de *Curcubita sp.* é indicada para o conteúdo de xilema nas aulas práticas de anatomia.

Diferentes aulas de campo são sugeridas (focalizando a colonização de ambientes, construção de arboretos, jardins didáticos e trilhas ecológicas) para identificação dos espécimens e estudos fenológicos das espécies locais.

Um trabalho relata a promoção de monitorias em escolas com os alunos que estavam tendo as disciplinas de botânica, relacionando a aprendizagem das crianças e dos universitários.

Um convênio entre Brasil e México é discutido em um trabalho ao possibilitar um maior aprendizado aos alunos sobre diferentes paisagens e ecossistemas terrestres.

Na UFMG todo o programa de ensino de botânica foi remodelado, tendo em vista novas práticas nas disciplinas.

Práticas docentes de cinco universidades do Rio de Janeiro foram analisadas em um trabalho, apontando a falta de interesse dos discentes como semelhança entre todos os cursos. Tal desinteresse pode ser associado ao fato de os professores não buscarem fazer uso de material multimídia e tampouco fazerem saídas de campo, o que contrasta com a queixa dos alunos sobre a falta de bibliografia específica e adequada em português.

A análise do desempenho dos alunos nos vestibulares da UFMG nos anos de 1995 e 1997 na primeira fase é feita em um outro trabalho no qual os autores concluem que os vestibulandos apresentam certa dificuldade em responder questões referentes à morfologia externa, reprodução e anatomia.

Formação de professores

Em artigos sobre a formação de professores, a reclamação e a dúvida mais constante entre eles seria como conduzir aulas práticas de Botânica ou com alguma metodologia diferente da tradicional, já que estes profissionais não foram formados para lidar com essas práticas. Quando os professores se sentem aptos a lecionar sob outra perspectiva, se sentem desmotivados por fatores adversos tais como: falta de investimento na escola, questões burocráticas, questões climáticas e aprovação dos pais.

Um curso de instrumentação para aulas com roteiros simples para o desenvolvimento em salas de aula no ensino fundamental e médio foi oferecido para complementar à formação dos licenciandos.

O PIBID vem transformando a formação docente porque oferece bolsas de iniciação a docência para que tão logo o graduando esteja em contato com a realidade escolar e comece a se preparar para ela. A UFVJM proporcionou uma reestruturação no programa de botânica do ensino médio e já sente as melhorias na aprendizagem a partir dessa nova reformulação. Na UFRRJ, o PIBID vem atuando na desfragmentação do ensino fundamental, pesquisando o cotidiano das salas de aula e trazendo soluções.

Concepções iniciais dos alunos

Artigos que levantam as concepções iniciais dos alunos acerca deste tema trazem em sua maioria unidades temáticas como a nutrição, fotossíntese e reprodução, variando a avaliação entre ensino fundamental e médio. Para alunos do quinto ano, a ideia consiste em que as plantas se alimentam de solo, e frequentemente a nutrição é confundida com a respiração.

Dois trabalhos defendem que essas concepções devem ser ponto de partida para o ensino a fim de promover uma aprendizagem significativa.

Alunos do sétimo ano do ensino fundamental, quando questionados sobre diversidade vegetal e classificação, não conseguem explicar o conceito de diversidade e não entendem bem como funciona a classificação das plantas, apresentando ainda afirmativas confusas a respeito da reprodução e nutrição.

No ensino médio também é possível inferir que os alunos não construíram o conceito da nutrição, acreditando que as plantas se alimentam do solo. Em outro trabalho, as respostas dos alunos a um questionário demonstraram que a maioria deles ainda faz confusão entre respiração e fotossíntese.

Quando questionados sobre a qualidade das aulas no ensino médio, professores e alunos divergem em suas respostas. Enquanto os alunos consideram o livro didático bom, os professores não acham; os professores consideram aulas práticas uma boa ferramenta, mas não utilizam.

Plantas medicinais

As plantas medicinais são amplamente abordadas em trabalhos acadêmicos. Três trabalhos abordaram a concepção alternativa dos estudantes a respeito das plantas medicinais, demonstrando que em todos os casos eles conhecem bem pouco dessas plantas e têm a ideia de que servem para curar doenças. Duas exposições realizadas com plantas medicinais tiveram o registro da aprendizagem da população visitante: em uma feira de conhecimentos com o tema plantas medicinais os alunos apresentaram diversos trabalhos; já a outra trouxe as plantas ritualísticas que foram preliminarmente levantadas nos arredores pelos pesquisadores.

Outros quatro trabalhos tratam as plantas medicinais como alternativas de aprendizagem, sendo que em um se propõe uma disciplina de plantas medicinais na qual seria possível utilizar um laboratório de farmácia presente na instituição. Um autor discute os empecilhos da implementação do ensino de plantas medicinais, enquanto outro propõe a montagem de um horto para estudar as plantas medicinais. Um herbário foi utilizado na aprendizagem de alunos do ensino médio. Estudantes de licenciatura em Biologia desenvolveram horta e jardim sensorial a partir de pesquisa com população do entorno sobre plantas medicinais.

As plantas medicinais foram o tema inicial para a discussão de temas como agroecologia, etnobotânica em oficinas oferecidas ao ensino fundamental. Em um estudo etnobotânico com plantas medicinais, foi registrado grande interesse dos alunos que pesquisaram as espécies

citadas e fizeram uma horta. Plantas tóxicas foram estudadas com o intuito de serem introduzidos conceitos de saúde.

Livros e materiais didáticos

Foi buscada nas coleções didáticas indicadas pelo PNLD a abordagem sobre o ecossistema restinga, no entanto ela só foi encontrada em apenas uma delas. O ecossistema manguezal foi avaliado em livros indicados pelo PNLD e dos seis escolhidos, um não apresentou esta unidade temática. Buscou-se também analisar a morfologia nas coleções e se concluiu que a folha é a que mais apresenta erros conceituais e distorções. Outro trabalho fez uma comparação entre alunos que tiveram anatomia apenas com ilustrações dos livros e alunos que tiveram aulas práticas, concluindo que a aprendizagem foi mais significativa naqueles que tiveram aulas práticas.

Três livros foram analisados enfocando problemas de identificação das espécies representadas. No livro *Biologia*, da autora Sonia Lopes, o conteúdo de Botânica é considerado bem apresentado, alcançando os objetivos propostos na análise. Analisando outros seis livros indicados pelo PNLDEM o tema fotossíntese teve problemas nas figuras apresentadas.

Uma comparação feita entre livros didáticos e especializados mostra que para escola não seria possível buscar uma bibliografia mais aprofundada. Em outro estudo, os autores defendem que as explicações didáticas dadas nos livros de ciências não podem ser consideradas erradas, já que a construção dos conceitos é feita através de uma mediação pedagógica. Em uma escola militar se propôs um ensino em módulos, fugindo da tradicional unidade temática do livro didático.

Em um trabalho foi abordada as possibilidades de se utilizar histórias em quadrinhos elaboradas pelos alunos para aumentar a aprendizagem. Um material produzido sobre a flora do pantanal teve sua divulgação juntamente a um curso de atualização para professores no qual eles eram instruídos da maneira de utilizarem aquele material em sala. Mapas conceituais produzidos pelos alunos durante a aprendizagem de morfologia vegetal se mostraram muito úteis.

Aulas de campo

Jardins Botânicos são espaços bons para uma boa aula de campo. Parques e estações ecológicas também são interessantes, no entanto, requerem trilhas adequadas e uma logística

de transporte e segurança para os alunos, além de uma prática bem estruturada que garanta a aprendizagem significativa.

Esses momentos podem ainda ser complementados com outras atividades como jogos e oficinas, retomando as informações das trilhas. Alunos do ensino fundamental percorreram uma trilha interpretativa e depois foram submetidos a testes nos quais não demonstraram grande contenção de conhecimentos, porém a atenção dos alunos e interesse foi constante.

As aulas de campo também podem ser realizadas no entorno escolar, chamando atenção da comunidade. As atividades realizadas nestes lugares despertam nos alunos a construção de uma consciência de conservação do ambiente urbano, buscando uma maior qualidade de vida.

A criação de hortas pode ser usada como instrumento de aproximação dos alunos com a natureza, aumentando sua sensibilidade e capacidade de observação dos vegetais pelo contato diário proporcionado. As aulas de campo podem ser complementadas com palestras e oficinas de papel reciclado.

Aulas de laboratório

Uma prática bem preparada e bem conduzida pode despertar e sensibilizar o aluno para um mundo que ele desconhece: o microbiológico. Um artigo descreve três práticas simples que despertaram o interesse no grupo analisado de alunos do ensino médio. Outro oferece práticas de observação de células a alunos do ensino fundamental.

Foram propostas atividades com fungos que não necessitam da visualização no microscópio. No sul da Bahia um caminhão leva atividades em microscopia para a população em geral. Um material com diferentes tipos de cortes e tecidos foi sugerido para confecção para posterior distribuição na educação básica. As aulas práticas com materiais frescos chamam mais atenção dos alunos e propiciam uma aprendizagem significativa.

Duas práticas de fisiologia foram desenvolvidas no ensino médio e testadas. O resultado demonstrou que somente atividades pontuais como essas não resolvem os problemas da aprendizagem. Aulas com a germinação de grãos de pólen confirmam os dados acima.

Modelos pedagógicos e didáticos

Um artigo discute modelos pedagógicos usados por professores no ensino médio acerca da temática fotossíntese e quais seriam os fatores relacionados que mudariam esses modelos.

Para os alunos menores pensa-se em modelos didáticos tridimensionais que valorizam o concreto. A massa de modelar, o biscuit, as próprias plantas e materiais alternativos são usados para que os próprios alunos reproduzam o que estão vendo, seja uma flor, folha, célula

Essa forma de trabalhar o conteúdo é sugerida também para alunos deficientes visuais, uma vez que o toque pode dar noção do formato de estruturas pequenas como as presentes em briófitas.

Maquetes também são vistas como bons recursos em modelagem porque possibilitam ao aluno do primeiro ciclo uma visão global de processos biológicos recorrentes das plantas, além de um desenvolvimento cognitivo e motor da criança.

Jogos didáticos

A mudança do ambiente da sala de aula por outro mais descontraído colabora com a aprendizagem dos alunos como um todo. Os jogos didáticos se apresentam com diversos objetivos no ensino: como sensibilização para meio ambiente, como aprendizagem e socialização dos alunos e inclusive para ser utilizado em feiras e exposições.

Coleções didáticas

Dois artigos propõem a montagem de um herbário, sendo um deles medicinal, no qual os alunos também ajudariam a fazer as exsiccatas e coleta do material. Outro artigo explica como montar uma coleção didática de algas, mas também enfatiza que seria interessante se os alunos pudessem fazer a coleta no ambiente natural. Um trabalho ensina passo-a-passo a montagem de um laminário com cortes histológicos de plantas, incluindo a fixação e coloração das lâminas.

Ferramentas multimídias

Foram encontrados dois relatos de experiência com ferramentas tecnológicas: um ambiente virtual utilizado para a discussão dos resultados de um experimento, tendo como mediador o professor que conduziu o experimento, e um CD-ROM que foi elaborado para melhorar o aprendizado em fisiologia vegetal no ensino médio. Uma reestruturação no ensino de botânica foi proposta para os conteúdos do ensino médio. A mudança significativa deste currículo baseou o trabalho na apresentação do conteúdo sob a forma de multimídia.

Divulgação científica

A divulgação científica do orquidário da UNESP de Botucatu ocorreu na forma de produção de cartilha com fotos e dados de cada uma das espécies encontradas no mesmo. Na Faculdade de Formação de Professores da UERJ foi elaborada uma cartilha com a flora pertencente no campus. Em Rio das Ostras foi produzida uma cartilha com espécies da

família *Sapotaceae* da região para chamar atenção da população na conservação das espécies locais.

O material produzido intitulado “Um pé de quê?” foi considerado apropriado para o uso em sala no ensino fundamental uma vez que engloba todos os aspectos da planta inclusive sua etnobotânica. Um atlas da flora de Sergipe foi disponibilizado contendo as informações básicas de cada planta catalogada. Um projeto similar estava em desenvolvimento na UFRN.

Um baralho com espécies florestais foi distribuído entre trabalhadores rurais. Nas cartas, além das fotos, havia informações a respeito de cada espécie. Uma caravana foi realizada em municípios no entorno da reserva da Serra do Espinhaço fazendo a difusão de informações sobre a preservação nas escolas.

As trilhas ecológicas interpretativas são consideradas meios de difusão, e também podem ser usadas para o desenvolvimento de outras atividades de divulgação científica como palestras, oficinas e jogos didáticos sobre o assunto.

Referência bibliográfica

As referências de todos os trabalhos que fizeram parte deste levantamento bibliográfico constam do trabalho de conclusão de curso de pós-graduação:

MOREIRA, I.G. *Proposta de um vídeo didático em ensino de botânica a partir de um levantamento bibliográfico na área*. Trabalho de conclusão de curso. Especialização em Ensino de Ciências. IFRJ. 69p. 2011.

ANEXO. Frequência das temáticas dos trabalhos por evento acadêmico

TEMAS EVENTOS	II EREBIO	IV EREBIO	V EREBIO	I ENEBIO III EREBIO	II ENEBIO	III ENEBIO	II ENPEC	III ENPEC	IV ENPEC	V ENPEC	VII ENPEC	VIII EPEB	59 CNBot	60 CNBot	61 CNBot
Novas metodologias para o ensino superior	2		1	2	1		1						7	14	4
Formação de professores	1			1		2									2
Concepções iniciais	1	3			1		1					2			2
Plantas medicinais	1	1	1	4	1						1		2	1	1
Livros didáticos	1	1	1	1	1	3						1	1		3
Aulas de campo	2	3		1	2	1				1			8	1	3
Práticas laboratoriais						2							3	1	2
Modelos pedagógicos	1			1	1			1				1	3	1	2
Jogos didáticos	1			2									3	1	2
Coleção didática	3					1								1	2
Ferramentas multimídias						1			1				1		
Divulgação Científica													2	3	7

* I EREBIO, VI ENPEC e X EPEB foram excluídos por não apresentarem trabalhos especificamente de ensino de Botânica dentre as temáticas consideradas.

**USO DO MERGULHO COMO TEMA GERADOR PARA A APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA EM UM ÂMBITO INTERDISCIPLINAR: ANÁLISE DE
NARRATIVAS DOCENTES E DISCENTES**

Iuri Régis Di Maio Vinhaes¹

Priscila de Cerqueira Veras¹

Guilherme Henrique Pereira Filho¹

Valéria Marques de Oliveira¹

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Financiamento: PROIC-UFRRJ

e-mail: marquesvaleria@globo.com

Introdução

Partindo do princípio que todo conhecimento é conectado, pressupõe-se que não é possível compreender o todo apenas estudando suas partes constituintes, pois mecanismos independentes não revelam a natureza dos fenômenos advindos do todo. Em 1996, Piaget enfatizou o problema da excessiva especialização dos pesquisadores que acaba por comprometer a inovação científica, através da visão limitada desses profissionais em relação aos nexos disciplinares.

A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade surgem a partir desta necessidade de superar a fragmentação e a compartimentalização do conhecimento, pretendendo resgatar a natureza unitária do conhecer. Enquanto a primeira estabelece uma temática comum entre as disciplinas, a segunda transpõe a barreira do conhecimento fragmentado, colocando em um mesmo plano todos os saberes.

Segundo Pimenta (2000) e Andalécio (2009), apesar da comprovada importância destes estudos, sua aplicação prática ainda é utópica diante do atual realidade educacional brasileira, havendo necessidade de se aprimorar a implementação dessas teorias no ambiente escolar, levando em consideração a peculiaridade de cada instituição e do contexto social do corpo discente.

A tradição curricular, baseada na compartimentalização dos conhecimentos, dificulta a aplicação direta de uma iniciativa transdisciplinar e, desta forma, o conceito de interdisciplinaridade pode assumir um papel de intermediação, antes de uma modificação mais radical no sistema de ensino

brasileiro. Pois, para que o conhecimento interdisciplinar ocorra é necessário ter a interação como aspecto fundamental. Com isso, neste trabalho houve a opção pela abordagem interdisciplinar e, mais especificamente, pelo tema “mergulho” como sendo o tema gerador (Freire, 2005) educacional. O mergulho como atividade lúdica proporciona uma intensa interação homem-natureza e tem grande potencial de provocar o (re)encantamento do indivíduo pela sutil beleza da vida (Vasconcelos, 2006). A elaboração de um projeto comum entre especialistas disciplinares e profissionais envolvidos, que dialoguem entre si, permite que se supere a fragmentação do processo pedagógico mencionado, chegando a uma aprendizagem significativa (Valadares, 2006). O mergulho possibilita o uso de conceitos subsunçores (âncoras) para a aprendizagem (Moreira, Mansini, 2001) Esta requer uma atribuição de sentido e a transformação da informação em conhecimento demandando uma participação ativa no processo de ensino aprendizagem no qual há uma interação entre aprendiz e objeto do conhecimento que pode ser mediado pela ação do professor (Bruner, 2002, 2001, 1969). Este tipo de escola considera a articulação entre o conhecimento científico e popular, sendo as tecnologias sociais, formas de se atingir esta meta. Souza (*apud* Menucci; Felix, 2009) afirma que o seu desenvolvimento ocorre por meio de soluções criadas em conexão com o cotidiano e sua história local, considerando as tradições e saberes populares. Carvalho (2011) afirma que a educação ambiental agrega questões afetivas e cognitivas da relação homem-ambiente, tanto do ponto de vista da constituição do sujeito quanto de sua coletividade. A apreensão desta realidade se dá pautada na ética e na aprendizagem de outros olhares, da sensibilidade, da reflexividade e da conscientização e comprometimento. O professor como mediador da aprendizagem pode contribuir para o sucesso desta empreitada caso seu discurso seja coerente com sua ação (Marques, 2005).

Um conceito que fortalece esta proposta é a cognição ambiental que pode ser compreendida como

a capacidade humana de conhecer, armazenar e extrair informação do ambiente físico e social. Todo ambiente, seja construído seja natural, pode ser apreendido a partir do corpo e logo depois ser representado, elaborado, manipulado a partir das significações atribuídas a ele (Higuchi, Kuhnen, Bomfim, 2011)

Para o alcance desta ideia, o Instituto de Biologia representado pelo Departamento de Botânica em conjunto com o Instituto de Educação representado pelo Departamento de Psicologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), promovem um projeto de pesquisa no qual o mergulho é usado como ferramenta de aprendizagem (Berchez et al., 2007; Ursi et al., 2010), considerando os professores do Ensino Médio como multiplicadores da proposta. Este artigo foca o mergulho como tema gerador na proposta interdisciplinar junto aos discentes e docentes participantes

do projeto “Mergulhando na Educação de Seropédica” e a narrativa como instrumento de análise e de ação na construção de Tecnologia Social referente à Educação Ambiental.

Material e Métodos

Minayo (1998) abaliza a metodologia comunicativa, aberta, inclusiva e co-responsável. Ribeiro, Günther e Araujo (2002) consideram importante a utilização da pesquisa-ação para avaliação de projetos de pesquisa em educação ambiental, pois se destaca o papel ativo tanto da comunidade estudada quanto dos pesquisadores. O uso da narrativa surge, então, como um destes instrumentos, valorizando o simbolismo humano. Assim, foi utilizada a pesquisa descritiva com um conjunto de metodologias híbridas a saber: revisão bibliográfica e pesquisa-ação.

O projeto foi realizado no CIEP 155 Nelson Antelo Romar situado no Município de Seropédica no Estado do Rio de Janeiro, englobando professores e alunos de três turmas do Ensino Médio em dois momentos principais. O primeiro, a fim de engajar os docentes ao trabalho destacado, foi promovido um encontro onde palestrantes abordaram assuntos relativos à atividade de mergulho, com intuito de informar e conscientizar os participantes sobre a prática. A equipe responsável pelo treinamento técnico dos professores era composta por dois professores-doutores, sendo um responsável pelo projeto de pesquisa e outro especialista em mergulho e dois discentes do curso de Ciência Biológicas. A capacitação dos professores se iniciou com uma palestra falseada sobre possíveis formas de se cultivar algas na lua. Esta atividade tinha como objetivo promover o questionamento e a percepção da falibilidade do conhecimento científico, assim como aproximar acadêmicos universitários do corpo docente escolar. Seguindo-se com uma dinâmica de grupo, um momento de relaxamento e o uso do desenho como atividade expressiva e projetiva. Ao término das dinâmicas, iniciou-se um debate sobre as vivências e expectativas dos participantes relativas às suas interações com o mar. Todas as informações foram registradas em vídeo para análises posteriores. O encontro prosseguiu com palestras cujos temas foram: história, fisiologia e equipamentos de mergulho. Para, então, dar início as aulas práticas de mergulho promovidas no Parque Aquático da UFRRJ com supervisão do instrutor de mergulho Henrique Lauand Ribeiro. As experiências vivenciadas foram registradas em áudio através de perguntas que buscavam abarcar todo o processo experimentado. A enunciação foi provocada na forma de narrativa, utilizada como instrumento metodológico nas diferentes situações: dinâmica de grupo e vivência de mergulho. Foram analisadas as narrativas tanto dos professores quanto da equipe executora em diferentes momentos de interação coletiva. As narrativas gravadas foram transcritas e divididas em categorias prévias e posteriores para

uma melhor compreensão. Ao final, esperava-se que os professores fossem capazes de planejar e propor atividades interdisciplinares com o mergulho como tema gerador.

O segundo momento ocorreu meses depois, após a sensibilização de todos os envolvidos no projeto coube reunir os alunos e familiarizá-los com a proposta de mergulho. A área escolhida para a atividade foi uma ilha do Município de Itacuruçá, que devido à baixa presença dos turistas mantém características inatas e/ou com pouca interferência no ecossistema marinho. Um barco contratado foi utilizado para transportar toda a equipe executora e os demais membros participantes. Dentre os equipamentos reunidos de uso comum estavam: máscaras, pés-de-pato e coletes salva-vivas. Foram reunidos grupos de no máximo seis alunos que eram orientados quanto a utilização do material suporte e guiados por um trajeto pré-estabelecido. Cada grupo era conduzido por dois monitores e o percurso era constantemente interrompido para pequenos adendos com relação ao ambiente e aos organismos observados durante a trilha. Entre o revezamento dos grupos, uma equipe ficava encarregada de filmar os alunos e registrar as experiências que tiveram durante a atividade. Uma redação foi proposta a todos os participantes com o objetivo de relatar os melhores momentos, revelar os pontos negativos e acatar sugestões para melhoria do projeto. Estas narrativas foram transcritas e analisadas posteriormente.

Resultados e Discussão

O encontro com os professores participantes do estudo revelou que dentre os 33 professores convidados do 1º e 2º ano do turno da manhã, do Ensino Médio, apenas três estiveram presentes na primeira reunião com o acréscimo de mais um professor do turno da tarde, perfazendo um total de quatro professores dos seguintes campos de saber: química, matemática, inglês e filosofia. Dentre a enunciação provocada durante a capacitação dos professores foram encontradas as seguintes categorias de narrativa: o desejo por uma mudança na educação que transpareceu no discurso de todos, sendo que um professor destacou sua surpresa em relação à própria vivência no treinamento do grupo que era coerente com o trabalho a ser executado junto aos alunos. Os outros três professores realçaram a riqueza do encontro e lastimaram a ausência dos demais professores. Foi unânime a percepção dos professores quanto à ausência de sonhos e perspectivas dos seus alunos, sendo que todos idealizaram uma mudança de postura dos discentes durante a experiência com o mergulho. Esperava-se que todos os professores participantes tivessem uma relação positiva com o mar, contudo, foram encontrados dois extremos: paixão e medo. Destacaram-se duas posições quanto à existência de experiência prévia desta proposta: uma positiva na equipe proponente, e outra

negativa no relato de um professor sobre um acidente com afogamento de um aluno. Um fator negativo interveniente que apareceu na categoria posterior da fala dos professores foi o uso da avaliação do Estado como instrumento de controle e não de reconhecimento profissional. Dois professores apontaram para uma utopia dirigida ao comportamento dos alunos na futura realização da vivência de mergulho, esperando organização, atenção, interesse e melhor integração professor e aluno.

Durante a prática de mergulho os discentes se mostraram agitados e bastante interessados no ambiente a ser (re)descoberto. Destacou-se entre o grupo um aluno surdo que pela primeira vez conheceu o mar, viajou de barco e mergulhou. Seu relato foi de extremo encantamento com as vivências possibilitadas pelo projeto, assim como a confirmação de sua intérprete que o acompanhou durante grande parte da atividade. As filmagens após a prática revelaram grande entusiasmo por parte de todos os envolvidos, sendo que tanto os relatos escritos, como os gravados registraram por repetidas vezes a fala de todos que diziam ter aprovado a iniciativa desejando que ela se repetisse no ano seguinte. Apesar da unânime aprovação, houve momentos de insegurança por parte de alguns alunos devido ao medo de ter contato com alguns organismos. Os instrutores tentaram tranquilizar os alunos mais ansiosos apresentando-lhes os cuidados necessários durante a atividade e demonstraram auto-confiança na execução do trabalho de acompanhamento que se refletiu na receptividade dos alunos e na confiança dos mesmos nos seus monitores.

Como afirma Bruner (2002, 2001, 1969), a narrativa dos professores também valoriza a aprendizagem significativa atravessada pela construção de sentido na aliança conhecimento científico e popular alimentada pela conexão razão e emoção (Carvalho, 2011). A utilização da narrativa como ferramenta metodológica de pesquisa nos permitiu coletar dados que não seriam observados através de uma metodologia mais objetiva e menos interativa. O mergulho foi reconhecido como um incentivo à ampliação de visão de mundo e articulação entre conhecimento escolar e história local (Menucci, Felix, 2009; Ursi et al. 2010). A vivência pessoal do professor também o afetou e contribuiu para contagiar o aluno na busca do conhecimento (Marques, 2005).

Por mais que houvesse grande entusiasmo por parte dos professores não observamos a elaboração de um projeto interdisciplinar concreto, mesmo que o tema gerador tenha sido abordado durante as disciplinas correspondentes. No entanto, acredita-se que o fato desta proposta ser uma primeira abordagem interdisciplinar, junto ao corpo docente, dificultou a fluidez do projeto inicial, sendo necessária a adequação de nossas pretensões durante o processo de execução do trabalho. Assim, verifica-se que a construção da narrativa como uma ferramenta de uma tecnologia social ainda é incipiente e deverá ser re-pensada e reelaborada para se torne verdadeiramente efetiva.

Conclusão

A narrativa mostrou-se um instrumento útil na coleta/análise de dados. A narrativa dos professores apontou para a importância da enunciação como elemento de autoria e autonomia de pensamento características da aprendizagem significativa. A vivência dos professores influenciou sua percepção do processo de ensino aprendizagem presente no movimento de mudança e desejo de participação e interesse dos alunos. Houve a expectativa docente da ponte entre conhecimento científico e popular na atividade proposta, direcionando para uma ação interdisciplinar, além da empolgação quanto à execução da proposta.

Os alunos puderam experimentar um momento de contemplação e entretenimento junto a seus professores de forma livre, possibilitando o estreitamento de laços afetivos entre os mesmos. Desta forma, contribuiu-se para o aprimoramento das futuras relações pedagógicas. A vivência permitiu que os participantes entrassem em contato direto com os objetos de estudo previamente discutidos e, desta maneira, promoveu-se, mais facilmente, a atribuição de sentido ao conteúdo trabalhado.

A narrativa como instrumento de Tecnologia Social precisa ser aprimorada.

Referências Bibliográficas

ANDALÉCIO, A. M. L. A transdisciplinaridade na universidade: o discurso e a prática **RECIIS** – Revista Eletrônica de Comunicação Informação e Inovação em Saúde. Rio de Janeiro, v.3, n.3, p.84-90, set., 2009. Disponível em <<http://www.reciis.cict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/270>>. Acesso em Março de 2012.

BERCHEZ, F.; GHILARDI, N.; ROBIM, M. J.; PEDRINI, A. G.; HADEL, V. F.; FLUCKIGER, G.; SIMÕES, M.; MAZZARO, R.; KLAUSENER, C.; SANCHES, C.; BESPALÉC, P. Projeto trilha subaquática: sugestão de diretrizes para a criação de modelos de educação ambiental em unidades de conservação ligadas a ecossistemas marinhos. **OLAM Ciência & Tecnologia** Rio Claro/SP, Brasil

Ano VII Vol. 7 No. 3 Pag. 181 Dezembro/2007. Disponível em www.olam.com.br. Acesso em Janeiro de 2012.

BRUNER, J. **Realidade mental, mundos possíveis**. Porto Alegre: Artmed. 2002.

_____. **Atos de significação**. Porto Alegre: ArtMed, 2001.

_____. **Uma nova teoria de aprendizagem**. Rio de Janeiro: Bloch, 1969.

CARVALHO, Isabel C. M. **Educação Ambiental: A Formação do Sujeito Ecológico**. São Paulo: Cortez, 5ª edição. 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

HIGUCHI, M. I. G.; KUHNEN, A.; BOMFIM, Z. A. C. Cognição ambiental. In CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. (org.) **Temas Básicos em Psicologia Ambiental**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2011.

MARQUES, V. **Ruptura epistemológica e psicologia: a importância do olhar fluido**. Tese de Doutorado em Psicologia. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005.

MENUCCI, F; FELIX, J. Ações sociais eficientes e transformadoras. **Revista Extensão**. Ano 1. n.03. Janeiro-Fevereiro 2009, p. 6-7. Rio de Janeiro: EDUR. Disponível em <http://www.ufrj.br/revistaextensao/revista.htm#capa03>. Acesso em Janeiro de 2011.

MINAYO, M. C. S. Saúde e ambiente no processo de desenvolvimento. **Ciência e saúde coletiva**. 1998; 3(2):4-5.

MOREIRA, M. A.; MANSINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001

PIAGET, J. **Biologia e Conhecimento**. Petrópolis/RJ: Vozes, 1996.

RIBEIRO, H., GÜNTHER, W. M. R., ARAUJO, J. M. Avaliação qualitativa e participativa de projetos: uma experiência a partir de pesquisa em educação ambiental e saneamento do meio. **Saúde e Sociedade**. 11(2), p.107-132, 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v11n2/08.pdf>. Acesso em Maio de 2011.

URSI, S.; GHILARDI-LOPES, N. P.; AMANCIO, C. A.; RIBEIRO, H. L.; TOWATA, N.; BERCHEZ, F. Projeto “Trilha Subaquática Virtual nas Escolas”: proposta de uma atividade didática

sobre o ambiente marinho e sua biodiversidade. III ENEBIO & IV EREBIO – Regional 5. V Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales. **Revista da SBEnBio**. N. 03. Outubro de 2010. p. 3821-3829. Disponível em <<http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Ursietal2010-%20Trilha.pdf>>. Acesso em Março de 2011.

VALADARES, J. Fundamentação epistemológica da Teoria da Aprendizagem Significativa. V **ENCUENTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVO**. 11 a 15 de Setembro de 2006. Disponível em <<http://hdl.handle.net/10400.2/1326>>. Acesso em Julho de 2011.

VASCONSCÉLOS, T. Crianças em trilhas na natureza: jogos de percurso e reencantamento. **Revista do Departamento de Psicologia** UFF, v. 18 - n. 2, p. 143-162, Jul./Dez. 2006. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rdpsi/v18n2/v18n2a11.pdf>>. Acesso em Maio de 2011.

INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-ESCOLA: A FORMAÇÃO DOCENTE EM BIOLOGIA

Janilda Pacheco da Costa

Doutorado em Biologia das Interações -Universidade Federal Fluminense

Agência financiadora- Capes

janildacosta@yahoo.com.br

Gerlinde Agate Platais Brasil Teixeira

Pós-graduação em Biologia das Interações – Universidade Federal Fluminense

gerlinde.teixeira@gmail.com

Introdução

O estabelecimento da educação escolarizada no Brasil se deu, ao longo dos anos, baseada nos processos e mudanças curriculares da educação européia (mais especificamente britânica). Estas mudanças apresentaram políticas pouco relacionadas ‘a cultura brasileira. A Educação, enquanto forma de ensino-aprendizagem é processada ao longo da vida do cidadão, e, segundo alguns autores, pode ser dividida em três formas: educação formal, não formal e informal (GOHN, 1999; VIEIRA e BIANCONI, 2005).

A escola é o produto de convenções sociais e históricas que se traduzem em rotinas organizacionais relativamente estáveis através do tempo. Desde que a docência moderna existe, ela se realiza numa escola, ou seja, num lugar organizado, espacial e socialmente separado dos outros espaços da vida cotidiana. Como lugar de trabalho se caracteriza por “tecnologias” próprias: programas, disciplinas, matérias, discursos, idéias, objetivos, etc. que são realidades cognitivas e discursivas, com as quais os docentes devem interagir para atingir seus fins. Da mesma forma, seus objetivos são vastamente simbólicos, materialmente intangíveis, por tratar de concepções socioculturais da criança, do adolescente e do adulto, ou seja, de como eles devem ser, fazer e saber enquanto membros educados e instruídos de uma determinada sociedade (TARDIF e LESSARD, 2009).

O professor trabalha, portanto, com e sobre seres humanos, que de certo modo orientam seu trabalho por possuírem formas de aprendizagem, determinadas por suas diferenças psicobiológicas. Para que a relação ensino aprendizagem seja eficiente os professores precisam respeitar em sua docência estas características, adaptando sua prática as “competências” e atitudes de seus alunos. Mas o que fazem exatamente os professores nas classes? Essencialmente eles se esforçam por cumprir o duplo papel que a escola lhes pede, ou seja, socializar e instruir o aluno. Nesse sentido, o objetivo da escola não é simplesmente ensinar, mas trata-se de ensinar em função de uma imagem legítima do conhecimento e da cultura determinados conhecimentos, apresentados de uma maneira particular, de acordo com um ordenamento preciso. Desse ponto de vista, a transmissão, socialização, aprendizagem, disciplina, conteúdo cognitivo e princípio pedagógico são aspectos de uma só e mesma atividade: ensinar (TARDIF e LESSARD, 2009).

Mesmo com o advento da Escola Nova e os movimentos sociais das décadas de 1950 – 60 na Educação ainda hoje predominam, no Brasil, o conhecimento imposto pelo sistema educacional que tradicionalmente é conteudista (ROMANELLI, 2010). A revolução tecnológica provocou a implantação de novos métodos, na medida em que a velocidade da informação se torna maior a cada dia. Assim surge o conceito de competência como alternativa à capacidade, habilidade, aptidão, potencialidade, conhecimento ou *savoir-faire*. A competência emerge quando, perante uma situação, o sujeito é capaz de mobilizar adequadamente diversos conhecimentos prévios, selecioná-los e integrá-los de forma ajustada à situação em questão (Perrenoud, 1999; Roldão, 2002). Desta forma a noção de competência remete para situações nas quais é preciso tomar decisões e resolver problemas, associa-se a compreensão e avaliação de uma situação, uma mobilização de saberes, de modo a agir/reagir adequadamente. Assim a tomada de decisão (expressar conflitos, oposições), a mobilização de recursos (afetivos e cognitivos) e o saber agir, dizer, fazer, explicar, compreender são as características principais da competência.

A construção de professores críticos e reflexivos, de intelectuais engajados e capacitados para a construção da cidadania na sala de aula é desafio emergente e imprescindível em qualquer tentativa de transformação da escola. Favorecer, incentivar, estudar e ou provocar as condições para que este desenvolvimento ocorra, capacitando os professores para enfrentar esses desafios, é tarefa que a universidade não pode se furtar (DIAS-DA-SILVA, 1998).

O debate sobre a formação universitária passa atualmente, pelo perfil do profissional que está sendo formado nas universidades. As licenciaturas deveriam formar pessoas autônomas capazes de buscar o saber, que extrapola a mera competência técnica. Deveriam também visar à formação integral do ser humano, formando profissionais com um espírito de constante interrogação a respeito do mundo, do homem, da cultura, da educação e da escola (COELHO,

2006). Esta formação deve estar diretamente ligada às necessidades do licenciando e para isso, a capacitação docente deve passar por um processo de revisão de conceitos educativos, de modo que se tornem agentes ativos no processo de ensino, com perspectiva crítica em relação à sua própria prática profissional. No entanto, mesmo nas escolas e universidades de formação de professores o que ainda se observa é um modelo de ensino maçante e desvinculado da realidade, criticado pelos estudantes, com aulas nas quais o professor discursa e os alunos escutam e anotam (TARDIF e LESSARD, 2009).

No que se refere aos cursos sobre conteúdos científicos, trata-se dos mesmos cursos-padrão que a universidade proporciona aos demais estudantes. Os departamentos de ciências geralmente não oferecem cursos especiais para futuros professores, considerando que a preparação docente é responsabilidade das escolas ou departamentos de educação. Se os métodos de ensino não são estudados no contexto em que serão implementados, os professores podem não saber identificar os aspectos essenciais, nem adaptar estratégias instrucionais - que lhes foram apresentadas em termos abstratos - à sua matéria específica ou a novas situações. A formação científica necessária a um futuro professor não difere, por exemplo, da de um futuro profissional na indústria. Mas, em que medida estes cursos são realmente úteis para a formação do professor de Ciências? Enquanto os cursos científicos utilizam em grande parte aulas no formato expositivo, sem a preocupação com a interdisciplinaridade e práticas de laboratório com material sofisticado nem sempre disponível nas escolas de ensino básico, os cursos de educação priorizam as estratégias de ensino fora do conteúdo científico (GIL-PÉREZ e CARVALHO, 2003; BARCELOS e VILANI, 2006).

Nos últimos anos, o Brasil vem alcançando posições constrangedoras em pesquisas mundiais sobre o nível de conhecimento de Ciências entre os alunos do Ensino Básico avaliados no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2006). Esses resultados têm levado a uma discussão sobre os cursos de licenciatura para melhorar o ensino de Ciências nos diferentes níveis. Diversos fatores estão relacionados a este resultado como a indisciplina escolar, limitada estrutura escolar, baixa remuneração, políticas flexíveis de aprovação, fraca motivação de alunos e docentes, entre outros. As escolas, especialmente as públicas, constituem-se de alunos marcadamente heterogêneos cultural e socialmente, o que requer do professor de ciências competências e habilidades adequadas à comunidade onde está inserido (VASCONCELOS e LIMA, 2010).

As novas diretrizes do Ministério da Educação sobre formação de professores para a Educação Básica (MEC 2001) convocam formadores de professores a refletirem sobre dois aspectos: tornar a formação inicial de professores um efetivo projeto coletivo, capaz de envolver a instituição formadora e o conjunto de formadores, e estabelecer a parceria com a escola, na qual

estagiários, professores e supervisores de estágio, juntos, possam aprender a trabalhar profissionalmente no cotidiano escolar (BARCELOS e VILANI, 2006). Para que o aluno do ensino Básico aprenda a aprender é necessário que seus professores façam a diferença. Para isso a formação inicial de professores deve ter como proposta a discussão, o questionamento, além do conteúdo técnico propriamente dito.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), criado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), visa à união entre as secretarias estaduais e municipais de educação e as universidades públicas, em busca de melhoria do ensino nas escolas públicas. O programa oferece bolsas de iniciação à docência aos alunos de cursos presenciais que se dediquem ao estágio nas escolas públicas e que, quando graduados, se comprometam com o exercício do magistério na rede pública. Com essa iniciativa, o Pibid faz uma articulação entre a educação superior (por meio das licenciaturas), a escola e os sistemas estaduais e municipais a favor da melhoria do ensino nas escolas públicas em que o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) esteja abaixo da média nacional, de 4,4. Entre as propostas do Pibid está o incentivo às diversas carreiras do magistério

O Programa PIBID propicia a estudantes de licenciatura, a possibilidade de ingresso antecipado no ambiente escolar, introduzindo-os na complexa realidade das unidades de ensino, antes mesmo das atividades relacionadas aos estágios curriculares obrigatórios da Licenciatura e procura valorizar práticas escolares diferenciadas. Espera-se como resultado uma formação profissional mais consistente, criando competências e habilidades necessárias à prática docente. O desafio do trabalho é conciliar a formação inicial com a construção de ações educativas para a melhoria do ensino nas escolas públicas da Educação Básica. É inegável a importância das Ciências no cotidiano de todos. No entanto essa importância não consegue ser representada de forma fidedigna na Educação Básica uma vez que seus conteúdos são reduzidos a aulas expositivas, em que são priorizadas a resolução de exercícios e a memorização de fórmulas. Enfim, um procedimento de repetição e transcrição, que torna as aulas cansativas e pouco motivadoras.

Discutindo a aprendizagem

Ao trabalhar com seres humanos coloca-se em questão a sociabilidade, a emoção, as experiências vividas para que se trace um paralelo entre a realidade e o objeto de estudo. Vaz, discutindo a biologia do ensino, coloca que embora possamos atribuir a aprendizagem, certas mudanças dos seres vivos, esta não decorre de alguma forma de ensino, mas sim da própria

estrutura dos seres vivos. Elas dependem do desenrolar de seqüências de mudanças desencadeadas por um pareamento de interações do ser vivo em seu ambiente com a dinâmica própria do ser vivo. Ele afirma ainda que aprender é um fenômeno trivial, constitutivo dos seres vivos, que ocorre incessantemente em virtude da sua dinâmica interna e pelas interações incessantes que ele realiza em seu ambiente (VAZ, 1999). Maturana afirma que criar um espaço de convivência é ensinar. O professor é alguém que se aceita como guia da criação do espaço de convivência, assim este domínio de aceitação recíproca se configura no momento em que surge o professor em relação aos seus alunos, e se produz uma dinâmica na qual vão mudando juntos (MATURANA, 1998; VAZ, 1999).

Para Maturana, como pondera Ausubel (AUSUBEL, 1968), ao professor cabe estimular os alunos a demonstrarem seus conhecimentos prévios, para que, ao vivenciar a aula, seja possível somar ao seu conhecimento outros dados, sendo capaz de estar diferente após este momento. Esse processo de aprendizagem surge naturalmente da vivência em grupo como discutida por Maturana, que afirma “o ensino é impossível, mas a aprendizagem inevitável” (MATURANA, 1998). Além da relação entre o educando e o professor, para Gowin todo o evento de aprendizagem é uma relação triádica envolvendo também os materiais educativos (NOVAK, 1981).

Para Ausubel, a aprendizagem significativa só ocorre se o novo conhecimento fizer algum sentido para o aluno. Nesse processo, a informação deverá interagir e ancorar-se nos conceitos relevantes já existentes na estrutura mental do aluno. O autor entende que a aprendizagem significativa se verifica quando o banco de informações no plano mental do aluno se revela, através da aprendizagem por descoberta e por recepção (AUSUBEL, 1968). O processo utilizado para as crianças menores é o de formação de conceito, envolvendo generalizações de interesses específicos para que, na idade escolar já tenham desenvolvido um conjunto de conceitos, de modo a favorecer o desenvolvimento da aprendizagem significativa. Esses conceitos deverão ser adquiridos através de assimilação, diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa de conceitos. Para tanto, Ausubel sugere para esse processo, a utilização de organizadores prévios para, de fato, ancorar a nova aprendizagem, levando o aluno ao desenvolvimento de conceitos subsunçores, de modo a facilitar a aprendizagem subsequente (NOVAK e GOWIN, 1999). Diz ele, que:

“Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fato isolado mais importante que informação na aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie isso nos seus ensinamentos”(AUSUBEL, 1968)

Segundo o autor, organizadores prévios são informações e recursos introdutórios, que devem ser apresentados antes dos conteúdos da matriz curricular, uma vez que tem a função de servir de ponte entre o que o aluno já sabe e o que ele deve saber para que o conteúdo possa ser realmente aprendido de forma significativa. Os organizadores se tornarão mais eficazes se forem apresentados no início das tarefas de aprendizagem para que suas propriedades possam integrar-se como elemento atrativo para o aluno, visando provocar o interesse e desejo de aprender. Sua formulação deve contar com um vocabulário familiar ao aluno (MOREIRA, 1983).

Existem inúmeras formas de coleta e análise de dados dentro da pesquisa em Educação. Entre elas citamos as entrevistas, grupos focais e análise do discurso. A entrevista é definida por Haguette como um processo de interação social entre duas pessoas na qual uma delas, o entrevistador, tem por objetivo a obtenção de informações por parte do outro, o entrevistado (HAGUETTE, 1997). Dados objetivos podem ser obtidos através de fontes secundárias como censos e estatísticas, porém os dados subjetivos só poderão ser obtidos através da entrevista, onde se observam valores, atitudes e opiniões dos sujeitos entrevistados. As formas de entrevista mais utilizadas são a semi-estruturada, aberta, entrevista com grupos focais, história de vida e também a entrevista projetiva. (BONI e QUARESMA, 2005)

Na profissão do professor o ato de pensar puro e simples não garante uma prática pedagógica eficaz. É preciso que se crie o hábito do pensar reflexivo e ao mesmo tempo se construa um percurso com o objetivo de se chegar ao progresso teórico mantendo-se observador da ação pedagógica que se faz. Para se realizar o pensamento reflexivo na educação é importante pensar a partir de determinada situação (problema ou não), com interesse em criar atitudes que desenvolvam os pensamentos efetivos, mantendo uma postura mental de questionar, problematizar, sugerir, elaborar e conseqüentemente construir o conhecimento de base sólida. O pensamento reflexivo pode ser avaliado através da técnica de análise do discurso.

A análise do discurso é uma técnica de pesquisa qualitativa na qual é feita uma análise dos relatos dos entrevistados de acordo com o tipo de entrevista realizada para a coleta de dados. Diversos pesquisadores propõem tipos ou categorias de discurso, entre eles Zeichner e Liston, que formularam um “Indicador de ensino reflexivo”, que classifica o discurso como reflexivo e não reflexivo, de acordo com quatro categorias principais: (ZEICHNER e LISTON, 1985)

Partindo desses referenciais o objetivo deste trabalho é analisar a influência da interação universidade-escola para a formação inicial do docente em biologia.

Material e Método

O público-alvo são os licenciandos de Ciências Biológicas da UFF vinculados ou não ao PIBID.

A pesquisa se apoiará numa abordagem qualitativa (LÜDKE e ANDRÉ, 1986) onde os objetos de análise serão ações e falas, depoimentos e diálogos, assim como as reflexões sobre as atividades desenvolvidas.

A coleta de dados será realizada por meio de um conjunto de ações pedagógicas, envolvendo entrevistas semi-estruturadas (LAKATOS e MARCONI, 1996) para analisar o grau de satisfação do discente em relação ao curso e sua formação como professor, entrevistas para o acompanhamento dos bolsistas, documentado através de portfólios, e entrevistas com grupos focais (BAUER e GASKELL, 2002; BONI e QUARESMA, 2005) onde serão analisadas as impressões, reflexões e sugestões dos envolvidos na pesquisa.

Os dados serão organizados de acordo com as idéias principais apresentados em cada avaliação e quando possível serão tabulados de modo que se tenha uma análise quali-quantitativa a partir dos resultados originais.

Os dados serão discutidos a partir da análise do discurso, com o recurso do “Indicador de ensino reflexivo” proposto por Zeichner e Liston (ZEICHNER e LISTON, 1985).

Bibliografia

AUSUBEL, D. P. (1968). A Cognitive View. Educational Psychology. New York, Holt, Rinehart and Winston.

BARCELOS, N. N. S. e VILANI, A. (2006). "Troca Entre a Universidade E a Escola: Uma Experiência De Formação Inicial E Continuada." Ciência e Educação **12**(1): 73-97.

BAUER, M. W. e GASKELL, G. (2002). Pesquisa Qualitativa Com Texto, Imagem E Som. Petrópolis, Ed Vozes.

BIANCONI, M. L. e CARUSO, F. (2005). Educação Não-Formal. Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. São Paulo. **57**: 20.

BONI, V. e QUARESMA, S. J. (2005). "Aprendendo a Entrevistar: Como Fazer Entrevistas Em Ciências Sociais." Revista Eletrônica dos Pós-graduandos em Sociologia Política da UFSC **2**(1): 68-80.

- COELHO, I. M. (2006). Formar Para O Mercado Ou Para a Autonomia? O Papel Da Universidade. Guimarães, V. S. Campinas, papirus: 43-63.
- DIAS-DA-SILVA, M. H. G. F. (1998). "O Professor E Seu Desenvolvimento Profissional: Superando a Concepção Do Algoz Incompetente." Cadernos CEDES **19**(44): 34-45.
- GIL-PÉREZ, D. e CARVALHO, A. M. P. (2003). Formação De Professores De Ciências. São Paulo, Editora cortez.
- GOHN, M. G., Ed. (1999). Educação Não-Formal E Cultura Política. Impactos No Desenvolvimento Do Terceiro Setor. São Paulo, Cortez.
- HAGUETTE, T. M. F. (1997). Metodologias Qualitativas Na Sociologia. Petrópolis, Ed vozes.
- LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. d. A. (1996). Técnicas De Pesquisa. São Paulo, Editora Atlas.
- LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. (1986). Pesquisa Em Educação: Abordagens Qualitativas. São Paulo, EPU.
- MATURANA, H. (1998). Emoções E Linguagem Na Educação E Na Política. Belo Horizonte, UFMG.
- MOREIRA, M. A., Ed. (1983). Uma Abordagem Cognitivista Ao Ensino De Física. Porto Alegre, Editora da Universidade de Brasilia.
- NOVAK, J. D. (1981). Uma Teoria De Educação. São Paulo, Pioneira.
- NOVAK, J. D. e GOWIN, D., Eds. (1999). Aprender a Aprender. Lisboa, Plátano Edições Técnicas.
- PERRENOUD, P. (1999). Construir Competências Desde a Escola. Porto Alegre, Artmed.
- ROLDÃO, M. d. C. (2002). "De Que Falamos Quando Falamos De Competências?" Noesis **61**: 59-62.
- ROMANELLI, O. d. O. (2010). História Da Educação No Brasil (1930/1973). Petrópolis- RJ, Vozes.
- TARDIF, M. e LESSARD, C. (2009). O Trabalho Docente :Elementos Para Uma Teoria Da Docência Como Profissão De Interações Humanas. Petrópolis - RJ, Vozes.
- TAVARES, R. (2007). "Construindo Mapa Conceituais." Ciências e Cognição **12**: 72-75.
- VASCONCELOS, S. D. e LIMA, K. E. C. (2010). "O Professor De Biologia Em Formação: Reflexão Com Base No Perfil Socioeconomico E Perspectivas De Licenciandos De Uma Universidade Pública." Ciência e Educação **16**(2): 323-340.

VAZ, N. (1999). "O Ensino E a Saúde: Um Olhar Biológico." Cadernos de Saúde Pública **15(Sup 2)**: 169-176.

VIEIRA, V. eBIANCONI, M. L. (2005). "Espaços Não-Formais De Ensino E O Currículo De Ciências." Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência **57(4)**.

ZEICHNER, K. e LISTON, D. (1985). "Varieties of Discourse in Supervisory Conferences." Teaching and Teacher Education **1(2)**: 155-174.

**NARRATIVAS DOCENTES DE PRÁTICAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA
ESCOLA MUNICIPAL CAMILO CASTELO BRANCO**

Joana Georgia Emanuel Scarton

UFF

joana.georgia@gmail.com

Sandra Escovedo Selles

UFF

escovedoselles@gmail.com

Introdução

Inúmeros estudos e publicações (DIAS, 1991) têm sido produzidos como respostas aos problemas ambientais encontrados no planeta. A ocupação humana e seus modos de vida individuais e coletivos deram origem a uma progressiva deteriorização das condições de sobrevivência para todas as espécies. Desde a década de 1960, a Educação Ambiental (EA) vem se instituindo como uma vertente na busca de mudanças efetivas diante da atual fase ambiental planetária.

Mesmo que a Educação Ambiental tenha sido somente legitimada como conteúdo do currículo escolar em 1999, é cabível supor que os temas a ela relacionados não foram negligenciados nos anos anteriores. O estudo de Gomes (2008) sustenta que no ambiente escolar, uma das disciplinas que historicamente vem contemplando as atividades de EA é a disciplina de Ciências lecionada no Ensino Fundamental. A autora indica a presença de temáticas ambientais em livros didáticos de Ciências no segundo segmento do ensino fundamental desde os anos 1960. O pouco número de trabalhos que investigam a presença das temáticas ambientais em termos históricos foi um dos fatores que levaram ao desenvolvimento deste trabalho. Isto porque os estudos das temáticas ambientais têm recebido atenção em perspectivas investigativas que não contemplam referenciais dos estudos da história do currículo. Assim, esta representa uma vertente de pesquisa importante para a compreensão das práticas escolares de educação ambiental que se operam no interior das escolas e das disciplinas escolares.

Neste trabalho, apoiamo-nos em estudos que definem as disciplinas escolares como instâncias do conhecimento escolar produzidas no âmbito de finalidades educativas próprias, as quais as tornam distintas das disciplinas científicas e acadêmicas (MARANDINO et al. 2011). As disciplinas escolares, longe de se constituírem exclusivamente um conjunto de conteúdos e métodos definidos externamente à escola, constroem-se em meio a disputas de indivíduos e grupos pela legitimidade do que deve ser ensinado na escola. Neste processo, o conhecimento que é selecionado não corresponde a uma listagem extraída de manuais acadêmicos, mas resulta de forças seletivas externas e internas à escola das quais participam diversos sujeitos e instituições. Portanto, atuam não só o conjunto de professores, mas também atores sociais de instâncias normativas, comunidades de especialistas da educação, representantes de editoras de livros didáticos e outras instâncias que atuam direta ou indiretamente sobre a escola e seus materiais, bem como na formação de professores.

Pela importância que as temáticas ambientais vêm ganhando na sociedade, bem como por sua intensa disseminação em meios de comunicação, parece importante investigá-las sob perspectivas curriculares. Considerando os vínculos entre temáticas ecológicas e ambientais em livros didáticos explicitados pela pesquisa de Gomes (2008), o presente trabalho tem por objetivo investigar temáticas, práticas e concepções de cunho ambiental que estiveram em evidência em ambiente escolar desde a década de 1970, confrontando-as com práticas e concepções atuais. O estudo pretende ainda destacar os vínculos entre a Educação Ambiental e Ensino de Ciências.

A investigação

O presente estudo desenvolveu-se na Escola Municipal Camilo Castelo Branco – envolvendo cinco professores com vínculos evidentes com a escola¹: (1) A docente, que atuou na escola da década de 1970 a 1990, Nilza Vieira; (2) A estagiária de prática de ensino do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, que estagiou com a professora Nilza Vieira em 1984, Ana Cléa Ayres; (3) A estudante da escola de 1979 a 1982, que depois retornou para atuar como monitora de 1983 a 1985, e como estagiária de práticas de ensino de 1986 a 1989, além de ser

1

□ As entrevistas foram realizadas entre os meses de abril e junho de 2011, e foram gravadas e posteriormente transcritas.

filha da professora Nilza Vieira, Verônica Pinheiro Vieira Pinto; (4) A docente atuante na escola desde 1988, Sandra Radicetti de Siqueira Rodrigues; (5) A docente atuante na escola desde 2004, Dilmara Teodoro da Costa.

Essas professoras concordaram em conceder entrevistas que foram gravadas e posteriormente transcritas². As perguntas formuladas e as finalidades pretendidas por meio da entrevista abordaram: (1) a visão de EA durante a atuação na escola; (2) os temas mais abordados em sala de aula; (3) as atividades realizadas para a prática de EA; (4) as concepções de EA mais exploradas em sala de aula (conservação/ exploração/ sustentabilidade); (5) a integração com os professores de outras disciplinas para realizar atividades de EA, o desenvolvimento de projetos; (6) a identificação de abordagem de temas ambientais em livros didáticos utilizados. Como Verônica Pinto é filha da professora Nilza, foram incluídas duas questões com o objetivo de conhecer como as experiências vividas, desde sua infância na Escola Camilo influenciaram sua vida profissional.

Por último, interrogou-se, o que poderia ser feito para melhorar a EA na escola, na tentativa de obter os relatos das professoras atuantes sobre as suas limitações para a prática da EA, nos quais poderiam evidenciar atitudes será serem tomadas dentro da instituição para facilitar essa prática.

As práticas de Educação Ambiental na Escola Municipal Camilo Castelo Branco

Os elementos da história da EA na Escola Municipal Camilo Castelo Branco na década de 1970 foram construídos tomando por base as entrevistas realizadas com Nilza Vieira, Ana Cléa Ayres e Verônica Pinto. Esses relatos explicitam um profundo engajamento à profissão docente. Nesta história mesclam-se a paixão pelo ensino de Ciências e pelo ambiente natural e a crença no potencial dos alunos, como encontramos na fala da professora Nilza Vieira:

As minhas atividades na escola foram mais voltadas para a EA, voltadas para a preservação da natureza, partindo do princípio que só vai gostar do que conhece[...] A gente montou o laboratório com sucatas, com coisas que a gente trazia de casa. Fizemos um aquário de água salgada com uma caixa d'água.

2

□ Cabe destacar que a professora Nilza Vieira deu seu depoimento em sua casa e forneceu documentos valiosos para a pesquisa.

Quando a gente fazia excursões, a gente coletava os animais, eles ficavam um tempo com a gente e depois devolvíamos para o mar. Depois nós fomos expulsos do terceiro andar do colégio e mandados para uma sala onde não cabiam todas essas coisas. Então depois de trinta anos construindo o laboratório, a gente não tinha onde colocar todo esse material, então eu deixei ele todo para a Verônica, e hoje ela usa ele na sua escola atual. [...] Com o parque ecológico a gente apresentava os bichos aos alunos, que muitos não conheciam nem a galinha, só o galeto. [...] A gente conseguia esses animais resgatando dos moradores. Quando os alunos descobriam que algum animal estava preso em algum lugar avisavam pra gente e a gente ia lá pedir para eles nos darem para criar ou até comprávamos. Antes de ter o parque ecológico, muitos foram para a minha casa e alguns ficavam de certa forma no laboratório. E assim a gente podia desenvolver outras coisas juntos, como a emoção em ver os animais, a responsabilidade, pois todos eram responsáveis pelos animais. Chamávamos outras escolas. Vinham alunos de outras escolas próximas para verem os animais, alguns até por conta própria. Eu achava que juntos a gente podia fazer mais, que deveria ter uma integração. Mas muitas vezes eu e o Walter [Veiga] ficávamos isolados, até por culpa nossa, pois tínhamos que dedicar muito tempo para aprender. Com o projeto, a gente pode chamar estagiários de várias universidades e ir a outras escolas. E de diferentes áreas como artes, biologia, agricultura. Até o estagiário de agricultura que ajudou a construir a horta. Já praticava uma interdisciplinaridade sem saber do que se tratava. [...] Ensinávamos o respeito à vida, a cuidar dos animais, a não maltratá-los. Dizendo que eles têm direito à vida assim como nós. Tem que respeitar e deixar o bicho ter a vida dele. [...] Eu chegava na porta da sala de aula e perguntava “Aonde vocês querem ter aula hoje?” e falava que eles tinham que levar os três Cs, que era o cadernos, caneta e a cabeça. Depois esses Cs viraram quase uns 20 Cs. E construíamos a aula em qualquer lugar. [...] Fazíamos debates o tempo inteiro, construindo seus conhecimentos.

Nilza

Aprendi que aula não é um cuspe giz, que o processo de aprendizagem tem que ser algo prazeroso de forma lúdica. Que o aluno participa disso de forma ativa e não só absorver que nem uma tábua. Trabalhar com a realidade do aluno, qualquer coisa que eu trabalho. Eu não trabalho só a ciência, faço o levantamento histórico, pego mapa da região... Eu não consigo separar. Eu aprendi naquela época a ver tudo de forma integrada, e não cartesiana, então quando você aprende através da integração fica difícil trabalhar de forma separada.

Verônica

Ela [Nilza] não seguia currículo, fazia a aula a partir da cabeça dela. Naquela época o professor tinha mais autonomia. A Nilza se preocupava em o aluno aprender, buscar assuntos mais próximos dos alunos, situações de suas vidas, algo que eles viam. [...] Mas o que mais me marcou foram essas atividades com os bichos. Aprendi a pegar os bichos, a não ter medo. Quando eu comecei a dar aula, tentava fazer o mesmo nas minhas aulas, tudo o que eu aprendi com a Nilza.

Ana Cléa

Tanto a professora Ana Cléa como a professora Verônica demonstraram um encantamento com as experiências vividas dentro da Escola Camilo, junto à professora Nilza Vieira, e que até hoje permanecem nas formas com que conduzem seu trabalho educativo. Valorizam os conhecimentos adquiridos nesta escola, mesmo considerando as dificuldades de compreender esse tipo de prática alternativa a práticas de caráter conservador. Em ambas as possibilidades persistem os problemas de trabalhar com uma visão mais integrada da ciência, associando a outras ciências, não só Física e Química que se incluem no currículo, como a História, a Geografia. O relato das professoras entrevistadas explicita uma experiência de integração, considerada por elas como bem-sucedida, e nessa busca de solucionar problemas expressa também a paixão pelo ensino de Ciências:

Os professores seguiam o programa, que pra mim era terrível. Pois na quinta série trabalhavam água, solo e ar, e só na oitava que se trabalhava de física e química, que deveria ser trabalhado primeiro para os alunos entenderem do que eram feitas as coisas da natureza e como aconteciam certos fenômenos. A partir daí a gente fez o nosso livro [Iniciação à Ciência, 1964] , tudo a partir da integração dos três, e isso aconteceu porque éramos³ muito estudiosos, tínhamos prazer em estudar. [...] Fazia várias analogias, para aprenderem os mecanismos. Não focava muito nos nome, pois eram muito difíceis, mas reservava um espaço no quadro, que só ficava o título da aula, para fazer um dicionário colocando os nomes que estavam nos livros que eles viam, e também porque eles seriam cobrados mais tarde fora da escola. [...] Então já havia uma integração da física, química e biologia, e a parte daí a gente⁴ explicava todos os mecanismos que aconteciam na natureza. Só não tinha a integração com a parte social que era uma falha nossa, e também porque estávamos nos tempos da ditadura.[...] O que eu consegui integrar, como artes e música. Até a professora de música me disse que ela acreditava na integração dos professores, mas em outras escolas diziam que isso era errado, que deveria seguir o programa.

Nilza

A experiência vivida no ambiente da Escola Municipal Camilo Castelo Branco parece ter

3

É bem provável que a professora esteja se referindo não somente a Cândido Vieira (seu esposo) e Walter Veiga, autores do livro publicado em 1964 como também a Marli Veiga, esposa do Walter que participava dos mesmos interesses pelo ensino de Ciências.

4

Idem.

significado para Verônica Pinto um modo diferenciado de compreender o ensino de Ciências. Evocando suas memórias, a professora mescla essas vivências ao mesmo tempo em que reconhece o valor delas, ressaltando seu caráter vanguardista (em relação à escolha das temáticas). Isso se expressa quando as compara com as atividades de hoje e com a insistência de persuasão do que considera bem-sucedido nelas, como parte do ensino de Ciências:

O que se falava muito lá, que não se falava em outras escolas, era sobre os ecossistemas brasileiros, coisa que eu levei para a minha vida. Eu dou aula de Mata Atlântica com o que eu aprendi no Camilo, pois eu vivi isso lá. Enquanto isso os livros falavam sobre tigre, leão e a gente tava aprendendo sobre Mata Atlântica. E nisso a gente comparava com a Amazônia, com o Cerrado. Havia uma valorização dos biomas brasileiros, enquanto o livro didático tava em outra. [...] Já se falava em extinção, enquanto a ficha ainda não tinha caído para a maioria das pessoas. Em visão a longo prazo, quando a visão daquela época ainda era imediatista. Se falava em integração com todos os fatores socioambientais, que o que você fazia aqui, você poderia não sentir o efeito, mas as gerações futuras iriam sentir; enquanto a visão naquela época era cada um por si [...] Tinham [no Camilo] uma visão muito diferente. Naquela época a gente era vanguarda. Até na questão de não jogar papel no chão, tinham várias pessoas que não entendiam porque a gente guardava o papelzinho na bolsa pra depois jogar no lixo, e hoje em dia isso já se fala. [...] O que tinha muita dificuldade era fazer os outros entenderem que o que ela estava fazendo era ciência, que as pessoas não viam isso. Porque eles pensavam que ciência era cumprir o livro, e isso ela não fazia. Os outros professores tinham dificuldade de entender isso, porque eles continuavam dando aquela aula tradicional, enquanto os alunos detestavam esse tipo de aula e adoravam a aula de ciências. Isso criava uma discrepância enorme, e eles achavam que isso tava errado. Ao invés de pensarem que podiam fazer algo diferente, preferiam apontar ao erro.

Verônica

Enquanto as três professoras cujos relatos foram anteriormente apresentados narraram acerca do vivido em torno dos anos 1980, para a visão das práticas em Educação Ambiental realizadas atualmente na Escola Municipal Camilo Castelo Branco, foram consideradas os relatos das professoras ainda atuantes na instituição: Sandra Radicetti de Siqueira Rodrigues e Dilmara Teodoro da Costa.

○ Em primeiro lugar, Sandra Radicetti de Siqueira Rodrigues reporta-se a parcerias que foram bem-sucedidas no trabalho de Educação Ambiental na escola no final dos anos 1990 e que, diante de mudanças de ordem política, vêm abalando as possibilidades de um trabalho criativo e instigante com os alunos:

O Jardim Botânico não era parceiro da gente [da escola], então era mais difícil a

gente ir lá. Virou nosso parceiro no final de 1990, quando o NAM (Núcleo de Adolescentes Multiplicadores) que foi instalado nessa escola em 1998, 1999, que eu assumi durante 9 anos, até quando ele terminou em 2008. Então a gente trabalhava muito a questão ambiental, fazíamos trabalhos em sala de aula, exposições, e tinha também a Feira de Ciências que dava para trabalhar esses temas dentre outros da ciência.[...] O NAM era um projeto da Prefeitura, onde era aberto para todas as turmas participarem, com alunos a partir dos 11 anos. Eram dois encontros por semana, cada encontro de 4 horas. Um encontro era a teoria e o outro era a prática. Tratávamos de vários termos como autoestima, sexualidade, violência, cidadania e meio ambiente no fim quando a gente fazia atividades na Floresta da Tijuca e no Jardim Botânico. Durante um ano eles faziam essas atividades para depois se tornarem alunos multiplicadores. Em 2006 teve houve o primeiro encontro de todos os núcleos do Rio de Janeiro, com várias oficinas de dança, brincadeiras. E em 2008 foi o último encontro com 2000 adolescentes de todas as regiões do Rio de Janeiro, e não houve nenhuma confusão durante todo o evento.[...] Já a questão da dengue é constante. A gente fazia campanha dentro da escola, ganhava cartazes e panfletos do Ministério da Saúde. Mas com o fim do NAM não recebemos mais nenhum material. [...] Às vezes a gente faz a limpeza do pátio, da mata aqui do colégio, pois as turmas da noite sujam muito. Fazendo a coleta coletiva. Nem sempre temos os latões da coleta seletiva, eu sempre peço para colocarem as lixeiras na Semana do Meio Ambiente para trabalhar com eles a importância da coleta seletiva.

Sandra

As críticas aos constrangimentos curriculares para a abordagem de temáticas ambientais estão presentes também na fala de Dilmara Costa. Ao lado dessas críticas, a professora vai destacando as temáticas que vêm sendo selecionadas no interior da escola e das aulas de Ciências, expondo a natureza crítica do enfoque socioambiental. É possível destacar iniciativas de integração curricular que, embora não se restrinjam às disciplinas escolares científicas, como o relato das professoras Nilza, Verônica e Ana Cléa deixaram entrever, expõem arranjos com disciplinas de caráter humanista, explicitando a ênfase socioambiental adotada nas últimas décadas.

Hoje em dia estamos presos a um currículo mínimo⁵. Sempre que a gente pode a gente aborda esses temas. Assuntos que estão no dia-a-dia deles. Eles também trazem o questionamento, como o caso agora do Japão, eles perguntam sobre o que é essa Usina. Deixam de perguntar para outros professores como o de Geografia e vem até nós tirar suas dúvidas. A questão das chuvas, a dois anos atrás quando caiu o barranco no Túnel Rebouças que o interditou, eles trouxeram isso

para a sala de aula. Pois quando esse barranco caiu se descobriu uma canalização clandestina que não era deles, e sim das pessoas ricas que moravam ali perto. A partir daí a gente explora esses temas, questiona os alunos, se eles acham se isso acontece em outros lugares. Também falamos sobre a questão do lixo, até mesmo da educação e disciplina deles, com relação a sala de aula, a importância de mantê-la limpa. E eles sabem também do problema da coleta de lixo nas suas comunidades.[...]

Diante de um tratamento que enfatiza as questões socioambientais, a vertente naturalista que predominava no relato de Nilza, Verônica e Ana Cléa, parecer ceder às necessidades de ir ao encontro da realidade vivida pelos alunos, conforme expõe a professora Dilmara:

Outro dia estava falando com eles [alunos] sobre economia de energia, da importância de se economizar. Mas como eu vou falar disso, se eles não conseguem visualizar isso direito. A maioria tem “gato” em casa e não paga conta de luz, então fica difícil tratar esse tema com eles, eles não sabem o que é economizar luz. A gente cobra, mas é muito difícil. Com a mata tão próxima deles aqui na escola eles perguntam sobre o desmatamento, sobre a questão da invasão da mata, até porque tem uma invasão próxima aqui da escola. Os animais que descem da mata, eles pegam às vezes e vem mostrar, ai a gente fala que tem que devolver pra mata, tem que preservar. Se encontrar morto pode até trazer pra escola. [...]

Diante do contato cotidiano com as problemáticas enfrentadas pelos alunos e o reconhecimento do valor de fazer pontes com as atividades curriculares é inevitável o tom de lamento pela falta de incentivos na política educacional do município, aspectos compartilhados tanto por Dilmara quanto por Sandra:

Já levamos os alunos a uma estação de tratamento de água na Lagoa, sempre que podemos, ou quando tem algo novo, visitamos o Jardim Botânico. Com essa história do Eduardo Paes [atual prefeito], antes a gente tinha a Feira de Ciências e alguns trabalhos de reciclagem com a professora de artes. Mas te confesso nos últimos dois anos a gente está meio parado, e isso é visto no nível de agressividade dos alunos. Porque agora eles estão vendo a escola como algo chato, não tá atrativo pra eles. Eles sentem falta desses projetos.[...] Já desenvolvemos trabalhos com professores de Arte, História e Geografia. A professora de História adora trabalhar assim, uma vez ela fez um trabalho junto com a gente sobre a história da Lagoa. Depende do colega, [pois] nem todo mundo consegue trabalhar com projetos e outras atividades com a gente.

Dilmara

Desenvolver mais projetos seria melhor. Não é falta de interesse nosso, mas com as mudanças ocorridas na educação, na prefeitura fica difícil. Dá pra fazer, mas precisamos de uma melhor estrutura, participação dos colegas para cederem seus tempos, nos acompanharem nos passeios. Até porque é difícil para ele fazer isso, porque não tem quem o substitua nas outras turmas.[...] Precisaríamos de mais

professores, vamos deixar turmas sem professor para levar outras a passeios. Falta material humano.

Sandra

Considerações finais

Neste trabalho, verificamos que as temáticas, práticas e concepções de cunho ambiental trabalhadas na Escola Camilo se diferenciam nos dois períodos investigados. No primeiro predominam as temáticas biológicas e as concepções naturalistas. As práticas pedagógicas eram coerentes com estas temáticas, pois envolviam trabalho de campo, experimentação, visitas, trilhas, desenvolvimento de investigação com vistas a desenvolver o “espírito científico” dos alunos. Os exemplos dos ex-alunos que voltaram à escola (como a própria Verônica) ou que seguiram a carreira científica acadêmica (a professora Ana Cléa que teve essas vivências no curso de licenciatura) evidenciam esta tendência (figura 1). As falas são unânimes em destacar que esta ênfase tem relação direta com o perfil da professora Nilza, com suas paixões e com o momento específico do Ensino de Ciências do período (MARANDINO et al. 2011).

Em contrapartida, no segundo período, vemos a presença crescente de temáticas socioambientais, contemplando questões como poluição, desmatamento etc. Notamos que os contextos sociais e culturais dos alunos ganham centralidade nas falas das professoras em novos arranjos curriculares que integram professores de Geografia, História e Arte, disciplinas escolares não privilegiados⁶ pelas primeiras professoras. Nos últimos anos, as práticas que envolviam a participação ativa dos alunos vêm sendo gradativamente reduzidas, em função da precarização da profissão docente. Por fim, cabe destacar que tanto no primeiro período quanto no segundo as narrativas das professoras demonstram que o Ensino de Ciência é o espaço curricular privilegiado para as práticas de Educação Ambiental.

6 □ A professora Nilza enfatiza a integração entre as áreas de Física, Química e Biologia.



Figura 1 Verônica atuando como monitora. Fonte: Acervo Nilza Vieira.

Referências Bibliográficas

DIAS, G. F. Os 15 Anos da Educação Ambiental no Brasil: um depoimento. *Em Aberto*, Brasília, V.10, n.49, p. 3-14, jan./mar. 1991.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E. e FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2011, 1ª reimpressão.

VIEIRA, C. O . F.; VIEIRA, N. B. P.; SILVA, W. M. V. *Iniciação à ciência*. Brasília, FAE, 1964.

**A EFICÁCIA DO ENSINO DE BIOLOGIA JUNTO AOS ALUNOS
TRABALHADORES DO ENSINO MÉDIO REGULAR NOTURNO, UM ESTUDO DE
CASO**

José Luiz Marques

(IB/UFRJ)

jlsmarques@yahoo.com.br

Lia Amorim Fernandes

(IB/UFRJ)

lia_acf@hotmail.com

Cláudia Piccinini

(FE/UFRJ)

clpiccinini@gmail.com

Para Tiriba e Ciavatta (2011), a atual função da educação, da formação e da qualificação para o mundo do trabalho estaria focada nas noções de inclusão, competência e empregabilidade. Inclusão com a “marca do provisório”, competência e sua pedagogia com a marca das escolhas pessoais e do “reconhecimento pelo mercado” e empregabilidade com as marcas da precarização do trabalho. Nesse sentido, *“a escola, como a conhecemos até o presente, é a instituição por excelência, no ideário da burguesia, que vai cumprir o papel de reprodução das relações sociais”* (TIRIBA E CIAVATTA, 2011, p.104).

O modelo societário contemporâneo impõe pressões necessárias à sobrevivência dos alunos trabalhadores, o que reflete diretamente em várias esferas da vida cotidiana, como na educação. Para o aluno trabalhador justifica-se a existência de cursos noturnos *“sob o argumento de viabilizar o ensino aos jovens e adultos que, por serem inseridos no mercado de trabalho de forma precoce, não tiveram acesso à escola em idade regular”* (MARQUES, 1996, p.8). Apesar da ampliação dos cursos noturnos a realidade nos mostra que permanece a *“diminuição da participação de jovens e de indivíduos com baixa escolaridade na força de trabalho”*, conforme dados recentes do IPEA (2012, p.55).

Um ensino mais eficiente para o trabalhador deveria envolver a todos os estudantes e lhes propiciar uma aprendizagem capaz de transformar a vida ou, na lógica do mercado que

rege as relações em nossa sociedade, garantir-lhes a empregabilidade. Não é o que observamos em nossas escolas noturnas. Não é o que os dados apontam.

Para que alcancem a formação considerada básica são necessários onze anos dedicados aos estudos, tempo em que estes alunos precisam se dividir entre o suporte às suas famílias e a dedicação aos estudos, além do lazer. Parte significativa dos alunos trabalhadores necessita de suporte material para permanecerem na escola. Entretanto, sabemos que grande parte desses alunos-trabalhadores se mantém por conta própria e, muitas vezes de forma precária¹. Soma-se a estas questões o distanciamento entre o mundo do trabalho e o mundo da escola.

Pensando mais de perto o ensino de Ciências e Biologia na escola pública, não percebemos diferenças entre os conteúdos programáticos do ensino médio regular diurno quando comparado ao curso noturno. Segundo Geglio e Santos (2011), é fundamental ajustar o ensino ao seu público. Pensar o currículo em consonância com o aluno se faz necessário, visto que é mais atrativo aprender o que se insere no cotidiano e o que se refere às emergentes questões sociais da atualidade.

Consideramos que a disciplina escolar Biologia tem o papel fundamental em aproximar cotidiano e aprendizagem. Porém, este se constitui como um dos maiores desafios enfrentados por nós professores da área, como enfatizam Muenchen e Auler (2007).

Problematizando a visão dos alunos sobre as disciplinas escolares, decidimos investigar *a percepção dos alunos sobre o atual currículo de Biologia no ensino médio regular noturno de uma escola pública estadual e conhecer melhor o público que frequenta esta escola.*

A CONSTRUÇÃO DA PESQUISA

Para este estudo foi essencial a participação de alunos através de questionários previamente elaborados, a fim de conhecer o perfil sócio-econômico e suas metas de vida, expondo opiniões a respeito da eficácia da disciplina de biologia em relacionar os conhecimentos com seus cotidianos.

Foram distribuídos 24 questionários para três turmas de 3º ano do ensino médio, acompanhadas ao longo de nove meses de observação participante. Destes, apenas treze foram devolvidos, servindo de base para a elaboração deste estudo preliminar.

¹ As crianças e os jovens com idade entre 15 e 24 anos foram os grupos etários que apresentaram os maiores aumentos na taxa de desemprego entre 1996 e 2009 (IPEA, 2012, p. 33)

Para aferir a distância entre a escola e o local de trabalho ou residência, utilizamos o software *Google Maps*, no cálculo das quilometragens, usamos a distância entre pontos previamente determinados como estações ferroviárias dos bairros e a escola.

QUEM É ESSE ALUNO TRABALHADOR DO NOTURNO?

A pergunta nos motivou desde a entrada na escola. Era preciso conhecer os alunos. Dividimos o público em dois grupos a partir das faixas etárias. A faixa 1, compreendeu os questionários dos alunos de 33 a 58 anos de idade (76,93%), identificados como *a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a9 e a10*, para garantir o anonimato. Nesta faixa, cinco alunos pertencem ao gênero feminino e cinco pertencem ao masculino. A faixa 2, compreendeu os questionários dos alunos de 17 a 19 anos de idade (23,07%), identificados como *b1, b2 e b3*. Nesta faixa, dois alunos pertencem ao gênero masculino e uma ao feminino.

Os alunos da faixa 1 exercem profissões variadas, tais como: profissionais informais (camelô), auxiliar de serviços gerais, mecânico, técnico em eletrônica, faturista e vendedor. No início da vida profissional (idade), apenas um aluno a iniciou tardiamente, aos quarenta e sete anos. Considerando a mesma faixa, 3 pessoas iniciaram a vida profissional entre 14 e 16 anos e 6 pessoas a iniciaram na faixa entre os 17 e 19 anos. Os alunos que compreendem a faixa 2 exercem as profissões: vendedor, auxiliar operacional e instalador de acessórios automotivos. Todos tiveram vidas profissionais iniciadas na faixa entre os 12 e os 16 anos.

Com relação à distância entre o local de trabalho e a escola observamos diferenças, uma vez que a distância entre estes locais não ultrapassa os 40 km, o que poderia conferir maior tempo de deslocamento e dificultar a frequência às aulas. Na faixa 1, 4 alunos se deslocam em torno de 25 a 35 km entre os mesmos pontos, enquanto 6 alunos percorrem uma distância de 0 a 7 km entre o trabalho e a escola. Na faixa 2, a distância percorrida entre os locais supracitados estão em torno de 0 a 12 km.

A afirmativa quanto a responsabilidade exclusiva pelo sustento familiar foi a resposta de 8 alunos da faixa 1, enquanto que na faixa 2, nenhum dos alunos era responsável diretamente pelo sustento familiar.

No quesito salário 3 alunos da faixa 1 recebem como proventos apenas um salário mínimo, 5 alunos recebem proventos que vão de 2 a 3 salários mínimos e apenas 2 recebem acima de 3 salários mínimos. Na faixa 2, um aluno tem como provento um salário mínimo, enquanto 2 recebem na faixa de 2 a 3 salários mínimos. Em ambas as faixas, observamos 8 horas diárias de trabalho. Vale ressaltar que apenas 1 aluno cumpre jornada de trabalho de 6 horas/dia.

Das razões que os levaram a cursar o ensino médio, consideramos significativas:

- “Para que eu possa fazer concursos e melhorar a vida da minha família” (a4)
- “A busca pelo conhecimento. Mercado de trabalho mais exigente” (a5)
- “Adquirir mais conhecimento e com isso melhorar de vida, dando mais qualidade a ela e com isso alcançar estabilidade” (a1)
- “Comunicar com os clientes e saber melhor atender” (a10)
- “Quero terminá-lo para fazer cursos técnicos” (b3)
- “Ser alguém na vida e alcançar meus objetivos” (b1)

É evidente a busca pela escolarização como trampolim para uma vida melhor.

Uma pergunta diferenciada foi feita aos alunos da faixa 1: **“O que o levou a não cursar o ensino médio quando mais jovem?”**.

- “Falta de escola próximo morava na roça” (a10)
- “Optei por criar meus filhos e trabalhar” (a5)
- “O desânimo, mais hoje estou com minha esposa que me põe pra cima” (a4)
- “Dificuldades financeiras, falta de tempo, oportunidade, etc.” (a8)

Entre as disciplinas citadas como preferenciais, observamos na faixa 1 a seguinte ordem:

Disciplinas	Votos	Disciplinas	Votos
Matemática	5	História	2
Português	4	Geografia	1
Filosofia	3	Sociologia	1
Física	2	Literatura	1

Sobre os motivos que os fazem ter predileção pelas disciplinas citadas, os fatores **entendimento, compreensão, gosto pessoal e melhor desempenho**, foram determinantes. Outras citações relacionam a disciplina Língua Portuguesa a patriotismo: **“é nossa língua e deveríamos aprender mais”**. (a9)

A preferência pelas disciplinas tecnológicas foi observada em virtude de uma possível ligação entre o trabalho profissional e a necessidade de estímulo ao raciocínio.

- “Adoro eletrônica e necessito destas matérias para cálculos” (a6)
- “Ela entra mais fácil na minha mente...” (a7)

Na faixa 2, a ordem de preferência foi:

Disciplinas	Votos	Disciplinas	Votos
Matemática	1	História	2
Geografia	1	Educação física	2
Português	1		

Sobre os motivos da predileção pelas disciplinas, a maior parte dos alunos resumiu na palavra *identificação*. Um aluno foi além e ressaltou a escolha pela Língua Portuguesa e geografia, da seguinte maneira: “*adoro ter a certeza do que falo, gosto de estudar sobre o mundo, etc.*” (b3)

Os alunos tiveram liberdade de quantificar as matérias numa ordem de preferência. Assim como outras matérias, a disciplina biologia não foi citada. Em relação às disciplinas de menor preferência na faixa 1, foram listadas:

Disciplinas	Votos	Disciplinas	Votos
Matemática	4	Português	2
Química	3	Filosofia	1
Física	2	Língua estrangeira	1

O aluno a5 utilizou-se da expressão “*Tudo que envolva matemática*” para sintetizar seu gosto pela disciplina de menor predileção. Em geral, os fatores dificuldade de entendimento e afinidade foram determinantes nas escolhas do público desta faixa: “*eu tento, mas custa entrar na cabeça*” (a7). Para exemplificar, a menor preferência por Língua Portuguesa, um aluno escreveu: “*É uma língua difícil de se falar certo*” (a4). Outro sintetizou a não preferência por filosofia na frase: “*Por ter a opinião e idéia formada*” (a1)

Em relação às disciplinas de menor predileção junto aos alunos na faixa 2, o fator identificação também foi citado. Foram listadas:

Disciplinas	Votos	Disciplinas	Votos
Química	2	Matemática	1
Física	2	Biologia	1

O aluno b1 utilizou-se da frase “*Todas exceto educação física/história*” para sintetizar suas desafetas. Outro preferiu definir seu descontentamento: “*Porque tem que ter a cabeça*

muito livre só pra isso” (b2). Também se referiram a manifestação física: *“não gosto de números, me dá dor de cabeça”* (b3)

Perguntados dos obstáculos enfrentados durante o ensino médio, alunos da faixa 1 enunciaram a dificuldade de conciliação com a família, as dificuldades financeiras e o trabalho. Alguns citaram o cansaço latente após a jornada de trabalho diário e o trânsito, enquanto um citou a dificuldade em relembrar os assuntos depois de tantos anos de afastamento. O aluno A6 destacou o “choque de gerações” entre uma das maiores dificuldades enfrentadas ao longo dos 3 anos de estudo - *“atualmente o choque de gerações com alunos, pois os interesses são diferentes e às vezes o silêncio vale ouro (para o entendimento)”* (a6)

Para os alunos da faixa 2, os maiores obstáculos enfrentados são as dificuldades de conciliar estudo e trabalho e a falta de tempo. O aluno b3 citou a sua dificuldade na fala abaixo: *“poder trabalhar e estudar ao mesmo tempo, foi um sufoco pra mim”* (b3)

Em ambas as faixas, 9 alunos alegaram não conseguir estudar em casa. Apenas 4 afirmaram ter uma rotina de estudos em casa. Destes, todos compreendem a faixa 1. Com relação aos motivos, a maioria alegou necessidade de dedicação do pouco tempo aos trabalhos externos (muitas vezes também nos finais de semana); aos afazeres domésticos; ao descanso e a família. O aluno a2 alegou a falta de tranquilidade como principal motivo que o distancia dos estudos em casa.

Outro objetivo incluiu verificar a influência que a biologia exercia nos alunos, uma vez que seus conceitos remetem a assuntos vivenciados no dia a dia. Entre os alunos da faixa 1, a grande maioria declarou entender como significado para biologia o estudo dos seres vivos; da hereditariedade; do código genético; matéria que explica as ciências para um saber mais amplo; disciplina muito explicativa e que precisa de muita atenção. Outros disseram que esta disciplina estuda um pouco o ser humano, os animais e as plantas. Já o aluno a1 usa a palavra “abrangente” para elucidar sua opinião sobre a biologia. O aluno a4 sintetiza seu pensamento com a expressão: *“uma matéria boa”*. Entre os adjetivos citados, verificamos: *“muito boa; importante; criativa; esclarecedora; complicada, mas muito interessante.”* O aluno a2 resumiu a sua opinião: *“Não é a preferida, mas é gostosa de estudar”*.

Questionamos se era observada alguma vantagem no estudo desta disciplina para a vida profissional. Na faixa 1, apenas um aluno disse não observar vantagem alguma para a vida profissional. Na faixa 2, a maioria respondeu positivamente a esta questão.

Em relação a se os conteúdos apresentados são todos, ou em sua maioria, compreendidos pelos entrevistados, temos: 4 alunos atestaram compreender os conteúdos,

mas 5 disseram não compreendê-los. Ainda na faixa 1, as razões citadas para a falta de compreensão dos conceitos são a dificuldade para “*memorizar os nomes difíceis*”, o pouco tempo destinado à disciplina pela escola, além de uma inerente dificuldade em seu aprendizado. Um aluno não foi contabilizado neste item por não ter respondido corretamente ao item anterior e outro marcou ambas as respostas para a mesma questão e por isso também não foi contabilizado. Na maior parte dos alunos da faixa 2, o motivo da não compreensão dos conceitos foi o *pouco tempo destinado à disciplina*, como citado na faixa 1: “*Por que o tempo é pouco e a pessoa não consegue*” (b3).

Curiosamente, segundo o aluno b1 o fato de ser “humano” seria a razão para a sua não compreensão frente aos conteúdos apresentados, conferindo uma idéia de “dom especial” àqueles que os compreendem - “*Por que sou um ser humano*” (b1). Apenas 1 aluno desta faixa disse compreendê-los.

Sobre a correlação entre os conteúdos vistos em sala de aula e os fenômenos do dia a dia, os alunos da faixa 1, em sua maioria, alegam conseguir tal feito. Um aluno alega incapacidade neste sentido. Dentre os alunos da faixa 2, todos de forma igualitária confirmam esta capacidade.

DISCUTINDO CURRÍCULO E O COTIDIANO DO ALUNO

“(...) para os jovens pobres brasileiros, os aumentos da taxa de cobertura de escolarização foi acompanhado da perda de qualidade da educação escolar” (CARRANO e FALCÃO, 2011, p. 167).

Os estudantes de ensino médio das classes menos privilegiadas não devem ser tratados como alunos desprovidos de potencialidades. A vontade de concluir os estudos precisa superar diversas dificuldades como o cansaço pós-jornada de trabalho, tempo de deslocamento, a pressão familiar, o dia a dia na escola, as dificuldades de aprendizagem, entre outras. É certo que qualquer aluno, independente da necessidade ou não de trabalhar, pode apresentar estas dificuldades, mas como educadores devemos estar atentos para identificarmos estes alunos em nossas aulas, entender suas dificuldades e ajudá-los de forma a alcançar o objetivo da educação escolar.

Na pesquisa a nossa intenção foi traçar um perfil dos alunos trabalhadores para melhor entendê-los em suas necessidades de aprendizagem. Observamos muita diversidade entre os

estudantes, que vão desde a faixa etária até os cargos e funções exercidas na vida profissional. Entre as semelhanças, observamos os critérios utilizados para escolha do local de estudo com o intuito de diminuir o tempo gasto entre o local de trabalho e escola e a visão comum sobre o entendimento da disciplina de biologia para auxiliar os mais diversos âmbitos da vida social e profissional, reconhecendo às dificuldades inerentes para entender o seu conteúdo. Acreditam que a conclusão dos estudos irá transformar sua realidade, o que nem sempre acontece. Muitos estudantes estão inseridos no mercado informal e talvez para alguns o término do ensino médio não altere suas atuais condições de vida.

Diferente do que esperávamos, nenhum aluno citou preferência pela biologia, o que não pode ser dissociado da predileção por determinados professores. Ao longo do ano observamos poucos estudantes interessados nas aulas e atribuímos este fato ao tradicionalismo das aulas. Atualmente, com os diversos recursos tecnológicos existentes e presentes no cotidiano, o professor não deveria limitar-se ao uso do quadro branco e do caderno, mas procurar variar metodologias e recursos educativos.

Mesmo assim, a maioria disse enxergar a importância da disciplina na contextualização de temas do cotidiano que seriam até então ignorados ou desconhecidos por eles. Segundo Lemos (1999), *“deve-se focar conhecimentos referentes à natureza e sociedade, sempre buscando interligar os conteúdos e relacioná-los ao dia a dia dos alunos, de modo a facilitar a compreensão e o aprendizado dos conteúdos, (...)”*.

Observando a escola e as turmas de ensino médio, verificamos a falta de ações variadas e instigantes (experimentos, vídeos, debates que estimulem a participação etc.), o excesso de conteúdos do currículo oficial e o imenso esforço da professora, muitas vezes em vão, para tentar “capturar” os alunos.

Surpreendeu-nos a escolha da disciplina matemática como predileta para os alunos mais velhos, indicada pela relação com o cotidiano e o distanciamento da biologia. Ainda assim, no *ranking* geral das disciplinas, a matemática também se configurou como uma disciplina com pouca predileção (quantitativa). Estes extremos criaram uma oposição difícil de ser analisada. Afinal, a dificuldade em cálculo sempre esteve presente nas escolas.

Os resultados das observações e da pesquisa realizada influenciam não somente os alunos trabalhadores do noturno regular, mas todos os estudantes.

“É comum que escolas e currículos tentem se divorciar da realidade de uma parcela significativa de seus públicos ignorando que esses já trabalham efetivamente ou estão em busca de ocupação remunerada. A expansão do

ensino médio trouxe para a rede de ensino sujeitos para os quais a escola propedêutica não foi pensada. Currículos esvaziam-se de sentido para muitos jovens alunos ao conceberem o mundo do trabalho apenas como promessa de futuro mediada pela escola. Isso porque para uma expressiva parcela de estudantes desse nível de ensino o trabalho já ocupa significativo lugar no tempo presente” (CARRANO e FALCÃO, 2011, p. 165).

É preciso articular o contínuo diálogo entre os envolvidos diretamente com a educação, em geral, e do ensino de biologia, em particular, no intuito de melhorar as condições de ensino-aprendizagem no turno noturno das escolas públicas, visto que em sua maioria são compostas de alunos-trabalhadores que optam por concluir seus estudos neste horário. O caminho pode ser menos árduo se o ensino atual for pensado em articulação com as diversas realidades discentes.

BIBLIOGRAFIA

- CARRANO, P. e FALCÃO, N. Os jovens e a escola de ensino médio: adiamento ou encontro mediado com o mundo do trabalho? IN: TIRIBA, L. e CIAVATTA, M. (orgs.) *Trabalho e Educação de Jovens e Adultos*. Brasília: Liber Livro e Editora UFF, 2011.
- GEGLIO, P. C. & SANTOS, R. C. As diferenças entre o ensino de biologia na educação regular e na EJA. *Revista Interfaces da Educação*, Paranaíba, v.2, n.5, p.76-92, 2011.
- IPEA. *Mercado de trabalho: conjuntura e análise*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; Ministério do Trabalho e Emprego - v.1, n.0. Brasília: Ipea: MTE, 2012.
- LEMONS, M. E. P. de. Proposta curricular. In: *Salto para o futuro – Educação de Jovens e Adultos, Secretaria de Educação à Distância*. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 1999.
- MARQUES, M. O. S. da. Os jovens na Escola Noturna – uma nova presença. *Revista de Educação CEAP*. Ano 04, n13. Salvador, junho 1996.
- MUENCHEN, C. & AULER, D. Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: desafios a serem enfrentados na educação de jovens e adultos. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 3, p. 421-434, 2007.
- RUMMERT, S. M. A educação de jovens e adultos trabalhadores brasileiros no século XXI. O “novo” que reitera antiga destituição de direitos. *Sísifo*, n. 2, p. 35-50, 2007.
- TIRIBA, L. e CIAVATTA, M. (orgs.) *Trabalho e Educação de Jovens e Adultos*. Brasília: Liber Livro e Editora UFF, 2011.

**USO DE PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DA DIVERSIDADE COMO
FERRAMENTA DE INTEGRAÇÃO ENTRE ESPAÇOS FORMAIS E NÃO FORMAIS DE
APRENDIZAGEM PARA ESTUDANTES DA GRADUAÇÃO E EDUCAÇÃO BÁSICA**

Joyce Liz Costa Borges

(joycelizborges@yahoo.com.br)

Licenciando em Ciências Biológicas na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Benjamin Carvalho Teixeira Pinto

(benjamin@ufrj.br)

Prof. Dr. do Instituto de Educação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

INTRODUÇÃO

As bacias hidrográficas brasileiras têm sofrido um forte processo de degradação face às atividades antrópicas inadequadas realizadas em sua área de drenagem. A preservação dos recursos hídricos representa um desafio na atualidade, demonstrando a necessidade da implementação de programas de monitoramento locais capazes de refletir globalmente as características do sistema lótico e não apenas limitar-se às características químicas da água, como historicamente tem-se feito no Brasil.

Embora a preocupação com a preservação ambiental seja debatida por governantes e sociedade, ações concretas que busquem o equilíbrio entre população e meio ambiente ainda não encontram espaço para seu desenvolvimento. Assim, o marco ético para uma sociedade sustentável está na necessidade de ocorrer um processo participativo, equitativo e sustentável: participativo para assegurar que todos participem de sua construção, equitativo em função das necessidades de cada qual e sustentável para assegurar o direito das futuras gerações (SCATENA, 2005).

Mesmo mediante este quadro, na história da sociedade brasileira, o entrosamento e dinamismo efetivo da população no que se refere à resolução de problemas coletivos não vêm sendo valorizado. É necessário o constante estímulo à participação social no que concerne a questão ecológica, pois além de medida educacional, é um processo de exercício pleno da cidadania, capaz de ampliar o conhecimento ambiental e humano, além de perceber a utilidade prática desses saberes.

Neste contexto, atuar junto às escolas de ensino fundamental e médio é essencial, uma vez que estas representam uma parcela da sociedade cuja faixa etária tem grande capacidade de

percepção das novas maneiras da ocupação do espaço geográfico, abrindo caminho para a formação de cidadãos mais críticos e sensíveis às questões relativas à problemática ambiental (SECCO, 1998; CALLISTO & FRANÇA, 2004; MALTCHIK & CALLISTO, 2004). Entretanto, uma análise verdadeira da conjectura de crise social, econômica e ambiental da sociedade contemporânea, reflete a necessidade de transformar os processos educativos.

O ensino da disciplina de ciências tem sido frequentemente conduzido de forma desinteressante, baseada na fixação e memorização, e que não mais respondem aos anseios das necessidades cotidianas ou mesmo do mercado de trabalho (MURTA *et al.*, 2011). Para uma política educacional mais eficiente é crucial propor medidas que valorizem o conhecimento obtido via educação informal e todas as informações que as práticas de ensino não-formal podem proporcionar nos processos institucionalizados de educação formal.

Nesse contexto, a introdução da proposta de utilização do Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade (PARD) como metodologia de avaliação dos corpos hídricos, pode ser uma alternativa viável, pois, além de inserir a sociedade nos processos de conservação das bacias hidrográficas por meio do espaço não-formal, permite também a interação entre as educação formal e informal, inclusive utilizando a abordagem transversal prevista nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998). Basicamente, esta metodologia está alicerçada nas exigências específicas de habitats da fauna aquática, que não se associam necessariamente a parâmetros químicos da água, mas sim a características do entorno e da feição geomorfológica dos rios e riachos (HANNAFORD, 1997; RODRIGUES *et al.*, 2010), de forma que a avaliação da estrutura dos habitats influencia a distribuição da biota, notavelmente peixes (ARAUJO, 1998) e macroinvertebrados bentônicos (CALLISTO *et al.*, 2002), onde a perda de tais organismos é um indicativo do decaimento da qualidade hídrica e ambiental.

Nesse sentido, os Protocolos de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats são uma abordagem eficaz para a análise da estrutura e integridade do habitat físico (Agências de Proteção Ambiental de Ohio – EPA, 1987; HANNAFORD *et al.*, 1997; CALLISTO *et al.*, 2002). O PARD, apesar de completamente inovador no Brasil, é imensamente utilizado nos Estados Unidos e em países da Europa (CALLISTO *et al.*, 2002), principalmente porque a integridade ecológica é um conceito-chave na gestão dos recursos naturais e proteção ambiental (ANDREASEN *et al.*, 2001). A grande receptividade a esse sistema deve-se ao fato de que o PARD colabora no entendimento da organização do sistema, sendo capaz de avaliar as três esferas do ambiente: física, química e biológica. Além disso, a aplicação pode ser uma prática pedagógica eficiente por proporcionar uma percepção visual da magnitude dos distúrbios causados aos recursos hídricos e, ainda, permitir uma abordagem transversal da temática. Nesse contexto, debater os Temas Transversais junto aos estudantes corrobora para sensibilizar a população sobre a importância dos recursos hídricos na

atualidade.

Em função de grande parte do panorama de degradação ambiental que se observa na atualidade estar associado ao comportamento humano e resultantes de um árduo histórico da utilização dos recursos naturais de forma indiscriminada, já existem pesquisas associadas à biologia da conservação direcionadas para a construção de conhecimento e do envolvimento de “não-cientistas” nas pesquisas científicas (JORDAN, 2011). O PARD, como alternativa de educação não-formal, advém desta perspectiva e não só almeja promover a integração entre espaços formais, informais e não formais de aprendizagem, bem como ampliar as bases científicas da conservação.

Esta pesquisa busca avaliar o potencial do Protocolo de Avaliação Rápida de Diversidade - PARD enquanto ferramenta capaz de ampliar o espaço pedagógico, unindo a educação formal com a educação não-formal de aprendizagem junto aos estudantes de Graduação e Educação Básica, buscando contextualizar e estabelecer novas maneiras de se pensar o manejo hídrico, potencializar os conhecimentos a serem adquiridos e garantir o envolvimento dos estudantes de Educação Básica na produção de conhecimento científico.

METODOLOGIA

Para avaliação das condições ambientais dos riachos foi aplicado um Protocolo de Avaliação Rápida de Diversidade – PARD, modificado a partir dos modelos propostos por HANNAFORD *et al.* (1997), BARBOUR *et al.*, (1999) e por CALLISTO *et al.* (2002). A atividade de aplicação do PARD foi realizada junto a uma turma de graduação, com estudantes de diferentes cursos, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Um novo ciclo de aplicação do PARD está previsto para uma turma de ensino médio, para que posteriormente avalie-se a efetividade do método em diferentes segmentos.

O PARD não se restringe a avaliação do ambiente aquático, mas também a ocupação e uso das margens nos trechos dos riachos estudados. Os protocolos descrevem diversos parâmetros classificados em um gradiente de ótimo à pobre com base em um sistema de referência: um ecossistema com condições naturais preservadas e com alta biodiversidade. As condições de referência são delimitadas baseando-se na premissa de que sistemas hídricos pouco afetados por ações antrópicas apresentam melhores condições biológicas, de forma que pode-se estabelecer um gradiente de “situações ambientais” que norteiam as pontuações intermediárias.

O PARD avalia um conjunto de parâmetros em categorias descritas e pontuadas de 0 a 5. Esta pontuação é atribuída a cada parâmetro com base na observação visual das condições dos habitats da calha do riacho ou rio e de suas margens. O valor final do PARD de avaliação será obtido através do somatório dos valores atribuídos a cada parâmetro independentemente. Esse

somatório final será o reflexo do nível de conservação ou degradação direta das condições da paisagem e indiretamente da biota aquática. Ou seja, a totalidade dos pontos por trecho avaliado indica o nível de qualidade ambiental.

Para avaliar o aprendizado dos conteúdos e da percepção ambiental dos estudantes ao longo da atividade pedagógica não formal, aplicou-se um questionário misto (perguntas abertas e fechadas), contando com 13 (treze) perguntas, antes e depois da aplicação do PARD, visando avaliar os conceitos trabalhados e a utilização do PARD como ferramenta de integração de educação formal e não formal. O questionário contém perguntas referentes ao conceito de bacia hidrográfica, conhecimento dos cursos d'água, qualidade da água e interações entre aspectos físicos e biológicos de um rio.

ÁREA DE ESTUDO

A bacia do Guandu fornece água para cerca de 90% da Baixada Fluminense do Rio de Janeiro e é intensamente utilizada pelo Complexo Industrial de Queimados. A UFRRJ, por sua vez, tem sua área de influência geo-educacional compreendendo diversos municípios ao redor dessa bacia e localiza-se a cerca de 10 km da tomada de água para a Estação de Tratamento de Água. Nesse sentido, os estudantes alvo deste estudo analisaram o sistema hídrico que eles mesmos utilizam para abastecimento e as consequências que a comunidade a qual pertencem causam nesse sistema.

O trabalho foi desenvolvido no riacho São Pedro, pertencente ao sistema Guandu, situado no município de Japeri, região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro. Este riacho apresenta características fisiogeográficas particulares, segundo observações pessoais (Tabela 1).

Tabela 1 – Características fisiogeográficas do Riacho São Pedro

Parâmetros	Trecho superior	Trecho inferior
Coordenadas	0647864/7500426 UTM	0641320/7495176 UTM
Vegetação Riparia	Diversa	Ausente
Vegetação marginal	Sub-arbustivo, arbustivos e arbóreos	Presença abundante de Poaceae
Meso-habitats dominantes	Poço/Corredeira/Rápidos/Remanso	Corredeira/Rápidos
Substrato predominante	Rocha/Cascalho/Pedras	Areia
Troncos e galhos	Presentes no leito	Ausentes
Erosão	Rara	Abundante
Influência Antrópica	Pouca influência ao redor/ Reserva do Tianguá	Forte influência urbana, com área agrícola e pecuária

Os estudantes foram levados a dois locais do riacho São Pedro para realizar as atividades

educacionais no campo: um local na parte superior do riacho, com as coordenadas 0647864/7500426 UTM (Fig. 1 - A), localizado próximo ao limite da reserva de Tinguá; e outro na parte inferior do riacho, com as coordenadas 0641320/7495176 UTM (Fig. 1 - B), localizado próximo ao encontro com o canal principal do rio Guandu. Os dois locais foram escolhidos de forma a possuir características (morfologia e estados de conservação) contrastantes.

O riacho São Pedro se une a bacia do Rio Guandu, na sua margem, pouco abaixo do

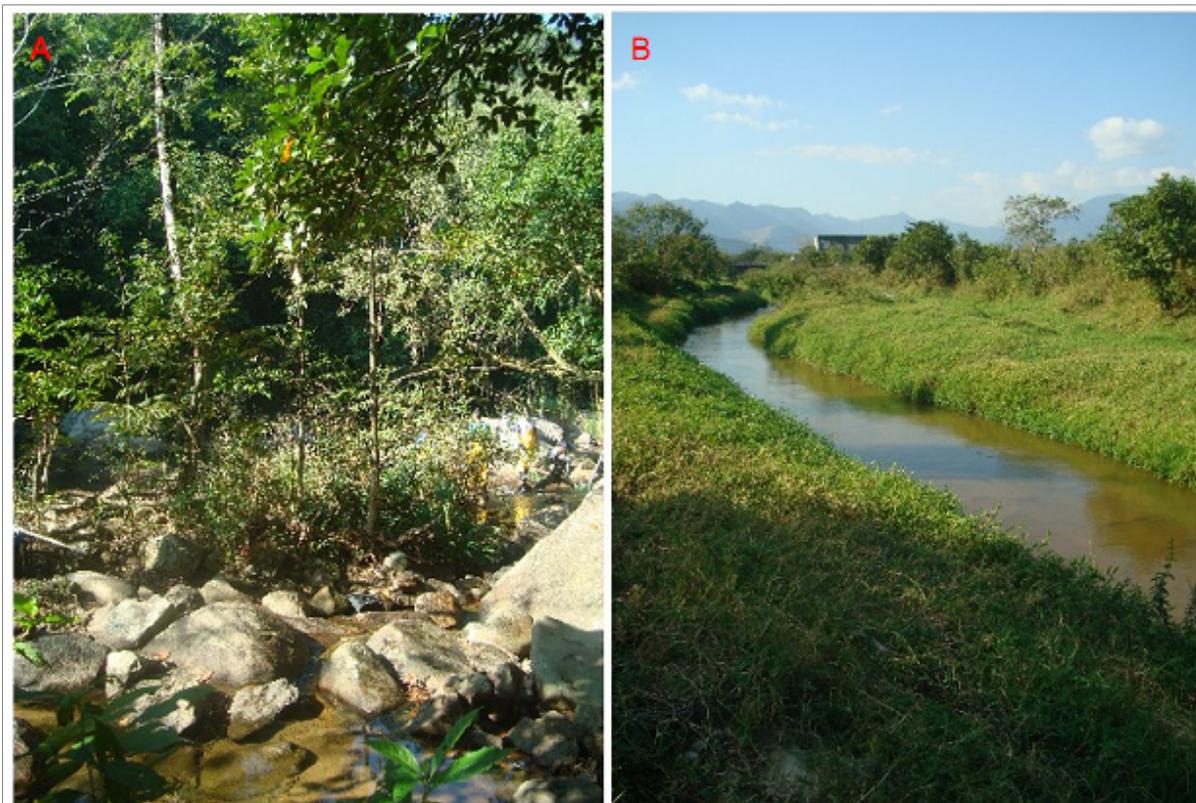


Figura 1 - Trecho superior (A) e inferior (B) do Riacho São Pedro

município de Japeri. Embora a foz do rio São Pedro esteja sendo gradativamente afetada pela exploração de areia, o manancial encontra-se em bom estado de conservação. Na altura de Engenheiro Pedreira há um depósito de lixo em sua margem esquerda (SEMADS, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO PRELIMINARES

Os resultados desta pesquisa ainda são preliminares, uma vez que apenas uma parcela dos alunos da graduação realizaram a atividade de aplicação do PARD. As atividades de campo foram realizadas por 13 estudantes da graduação, os quais aplicaram os protocolos do PARD nos 2 trechos do riacho São Pedro. A atividade de campo (análise do local, pontuação dos parâmetros do protocolo, discussão dos itens) durou aproximadamente 1 hora em cada local do riacho. O PARD se destacou como instrumento fácil, prático e rápido de avaliação ambiental e como ferramenta de

atividade educacional em campo.

Os estudantes classificaram, segundo o PARD, o trecho superior com notas mais elevadas que o trecho inferior. A classificação feita pelos estudantes foi coerente com a hipótese inicial de que o trecho superior apresenta maior qualidade (referência), devido a sua proximidade com a reserva biológica de Tinguá, do que o trecho inferior, local jusante a áreas de cultivo e pequenos aglomerados urbanos. Segundo TREVISOL *et al.* (2010), a avaliação rápida de alteração nas condições ambientais possibilita iniciar precocemente políticas de conservação e recuperação dos processos ecológicos e impedir a expansão das influências antropogênicas sobre toda a paisagem.

Esta grande variação de qualidade ambiental atribuída aos trechos avaliados do riacho São Pedro parecem ser reflexos das condições ambientais, os quais são determinados pelos múltiplos usos da terra. O uso da terra por pastagens e cultivo agrícola, as construções de estradas e o aumento do assentamento humano são algumas das práticas responsáveis pela alteração da paisagem (ALLAN & FLECKER, 1993; ARGENT & CARLINE, 2004). Tais usos da terra vêm gradativamente afetando a disponibilidade e integridade dos habitats, com consequências para a estrutura e composição da biota.

A análise preliminar do padrão de respostas revelou que o PARD adaptado para o presente estudo é adequado e que os estudantes realizaram corretamente a avaliação. Isto parece indicar que o PARD pode ser aplicado por voluntários, neste caso estudantes, para avaliar as condições ambientais de sistemas lóticos. Algumas divergências na classificação dos parâmetros do PARD foram detectadas, no entanto, acreditamos que essas diferenças podem ser minimizadas através de uma descrição mais simples dos parâmetros (linguagem acessível ao nível de formação dos estudantes voluntários) e instruções mais específicas. Resultados semelhantes foram encontrados em outros trabalhos que utilizam o PARD, como alternativa para inserção de diversos segmentos sociais no gerenciamento de bacias (CALLISTO *et al.*, 2002; RODRIGUES, 2008).

Entretanto, segundo CORGOSINHO (2004) a interpretação dos dados obtidos a partir da utilização dos Protocolos (PARD) requer atenção, pois a ausência de informações dos parâmetros ambientais pode conduzir a uma “leitura” errônea do estado de conservação do corpo hídrico, e portanto, abrir espaço para diferentes decisões quanto à melhor estratégia de manejo e de conservação a ser adotada.

No questionário de pós-teste, a avaliação que os estudantes da graduação fizeram do PARD revelou que reconheceram a necessidade de integração entre o gerenciamento de sistemas hídricos e sociedade. Observou-se que os estudantes compreenderam o conceito de *habitat*, percebendo que diversos fatores externos, muitos dos quais analisados no PARD, atuam na integridade destes habitats. De forma geral, os estudantes mencionaram que o habitat está associado à quantidade de diferentes estruturas no leito e fundo do riacho, que geram diferentes alternativas de abrigos e, por

consequência, a manutenção de diferentes comunidades aquáticas. Os estudantes perceberam que a composição e estrutura das comunidades biológicas podem ser indiretamente influenciadas por fatores físicos e geográficos, e não apenas pelos aspectos químicos da água.

Todavia, ainda é necessário que novos ciclos amostrais sejam concluídos junto aos estudantes de graduação, para que, baseado em uma amostragem mais abrangente, uma avaliação mais ampla das respostas possa indicar a verdadeira evolução dos conhecimentos adquiridos. Além disso, é crucial a aplicação do protocolo junto aos estudantes da educação básica (ensino fundamental e médio), de forma a avaliar os resultados em diferentes segmentos de ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLAN, J.D.; FLECKER, A.S. Biodiversity conservation in running waters: Identifying the major factors that threaten destruction of riverine species and ecosystems *Bioscience*. v. 43, n. 1; p. 32-4, 1993.

ANDREASEN, J.K.; O'NEILL, R.V.; NOSS, R.; SLOSSER, N.C. Considerations for the development of a terrestrial index of ecological integrity. *Ecological Indicators*, v. 1 : p 21-35, 2001.

ARAÚJO, F. G. Adaptação do índice de integridade biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do Sul. *Revista Brasileira Biologia*, v. 58: 547-558, 1998.

ARGENT, D.G.; CARLINE, R.F. Fish assemblage changes in relation to watershed landuse disturbance. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, v. 7(1): 101–114, 2004.

CALLISTO, M.; FERREIRA, W.; MORENO, P.; GOULART, M.D.C., PETRUCCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). *Acta Limnol. Bras*, v.14, p. 91-98, 2002.

BARBOUR, M. T.; GERRITSEN, J.; SNYDER, B. D. & STRIBLING, J. B. Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish. Second edition. EPA 841-B-99-002. U. S. Environmental Protection Agency; Office of Water, Washington, D. C. 1999

CALLISTO, M., FRANÇA, S. J. Bioindicadores de Qualidade de Água: Transmissão de Metodologias para o Ensino Fundamental e Médio. *Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária Belo Horizonte*. 2004.

CORGOSINHO, P. H. C. ; CALIXTO, L. S. F. ; FERNANDES, P. L. ; GAGLIARDI, L. M. ;
BALSAMÃO, V. L. P. . Diversidade de habitats e padrões de diversidade e abundância do bentos ao
longo de um afluente do reservatório de três marias (MG). Arquivos do Instituto Biológico, São
Paulo, v. 71, n. 2, p. 227-232, 2004

EPA (Environmental Protection Agency). Biological criteria for the protection of aquatic life.
Division of Water Quality Monitoring and Assessment, Columbus. V.I-III. 1987. 120 p.

HANNAFORD, M. J.; BARBOUR, M. T.; RESH, V. H. Training reduces observer variability in
visual-based assessments of stream habitat. Journal of the North American Benthological
Society, v. 16, p. 853-860, 1997.

JORDAN, R.C.;GRAY, S.A.; HOWE, D.V.; BROOKS, W.R.; EHRENFELD, J.G. Knowledge Gain
and Behavioral Change in Citizen-Science Programs. Conservation Biology, v. 25, n. 6, p. 1148–
1154, 2011

MALTCHIK, L.; CALLISTO, M. The use of Rapid Assessment approach to discuss ecological
theories in wetland systems, Southern Brazil. Interciencia (Caracas), Venezuela, v. 29, p. 219-223,
2004.

MURTA, P. F. O.; CARVALHO, M.G.; ARAÚJO, R.T.N. No mundo das águas: contribuição de um
espaço não-formal para o ensino da biologia marinha. Editora UniBH e-Scientia, Belo Horizonte, v.
4, n1, p.59-68, 2011. Disponível em:www.unibh.br/revistas/escientia/

RODRIGUES,A.S.L.; MALAFAIA, G; AMORIM, P.T. Avaliação ambiental de trechos de rios na
região de Ouro Preto-MG através de um protocolo de avaliação rápida. REA – Revista de estudos
ambientais. v.10, n. 1, p. 74-83, 2008

RODRIGUES, A. S. L., MALAFAIA, G, CASTRO, P. T. A. A importância da avaliação do
habitat no monitoramento da qualidade dos recursos hídricos: uma revisão. SaBios: Rev. Saúde
e Biol., v. 5, p. 26-42, 2010

SCATENA, L.M. Ações em educação ambiental: análise multivariada da percepção ambiental de diferentes grupos sociais como instrumento de apoio a gestão de pequenas bacias – estudo de caso da microbacia do Córrego da Capituva, Macedônia, SP. Tese de doutorado. Escola de engenharia de São Carlos: EESC-USP, SP, 2005. 245 p.

SECCO, M.F.F.V. O Conceito de Bacia Hidrográfica como Instrumento de Educação Ambiental: uma experiência na Escola Bosque de Belém/Pa. Departamento de Museologia (DMU) /Serviço de Educação e Extensão Cultural (SEC)/Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). 1998.

SEMADS (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável). Bacias Hidrográficas e Rios Fluminenses: Síntese Informativa por Macrorregião Ambiental. Rio de Janeiro: SEMADS, 2001, 73p.

TREVISOL, J.V.; FILIPINI, G.T.R.; BARATIERE, R.C. A educação ambiental em bacias hidrográficas: uma experiências das escolas publicas do rio do Peixe. Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient. ISSN 1517-1256, v. especial, 2010

A DISCIPLINA ESCOLAR HISTÓRIA NATURAL ATRAVÉS DOS LIVROS DIDÁTICOS DE CÂNDIDO FIRMINO DE MELLO LEITÃO

Juliana Spiguel

Universidade Federal Fluminense

juliana.spiguel@gmail.com

Sandra Escovedo Selles

Universidade Federal Fluminense

escovedoselles@gmail.com

INTRODUÇÃO

Este trabalho se refere a uma pesquisa de mestrado em andamento e é parte de um projeto mais amplo no âmbito do grupo de pesquisa “Currículo, Docência e Cultura”¹. Fundamenta-se teoricamente no campo do currículo, em particular, na história das disciplinas escolares, a partir dos trabalhos desenvolvidos por Ivor Goodson (1995) e apresenta como objeto de estudo uma investigação histórica acerca da disciplina escolar Biologia, analisada a partir da disciplina escolar História Natural na década de 1930².

O trabalho compreende o currículo como uma construção social que se dá em meio a um contexto histórico envolvendo conflitos sobre o que é legítimo de ser ensinado. As concepções propostas por Goodson (1995) sustentam que diversas dinâmicas de ordem sócio-histórica atravessam a construção da disciplina escolar, produzindo novos sentidos que extrapolam os muros das instituições. Seus estudos auxiliam na compreensão do processo de produção curricular ao destacar que os livros didáticos materializam conflitos e disputas sobre o que é legítimo de ser ensinado.

¹ Trata-se do projeto, “Processos históricos na constituição da disciplina escolar Biologia: examinando a produção de materiais didáticos (1935-1980)” financiado pela FAPERJ e pelo CNPq.

² No presente trabalho, fazemos referências às disciplinas escolares história natural e biologia conforme as denominações recebidas ao longo de sua história. Se por um lado não assumimos, em termos curriculares, uma continuidade plena entre elas, por outro lado não reconhecemos uma ruptura que nos leve a tratá-las de forma dicotômica. Quando nos referimos à história da disciplina escolar biologia, assumimos que a denominação utilizada nos dias atuais estabilizou-se a partir de processos sócio-históricos que incluíram permanências e mudanças em termos de conteúdos e métodos da História Natural e de outras disciplinas de caráter biológico.

Neste contexto, os livros didáticos passam a ser fontes documentais importantes, pois aparecem como instrumentos privilegiados de seleção e organização dos conteúdos trabalhados em sala de aula, permitindo-nos compreender historicamente a constituição da disciplina escolar (SELLES e FERREIRA, 2004).

Sustentado teoricamente nas contribuições de Ivor Goodson, Andre Chervel e Dominique Julia, a pesquisa em andamento tem investigado historicamente os capítulos de Zoologia dos primeiros três volumes da Coleção de Livros Didáticos “Curso Elementar de História Natural”, publicada na década de 1930, com autoria de Cândido Firmino de Mello Leitão (1886-1948) o qual se notabilizou no cenário científico-educacional nas primeiras décadas do século passado.

Desta maneira, o estudo dos respectivos livros didáticos de História Natural em questão adquire relevância não somente pelo conteúdo analisado como também pela sua autoria. A conexão das questões históricas, políticas e sociais daquela época; a fundação da editora; o autor, entre outros aspectos, nos permitem ter uma melhor compreensão sobre o contexto da educação científica brasileira naquele momento. São questionamentos centrais da pesquisa as intenções do autor ao produzir este material e suas pretensões para a formação de professores e para o ensino da disciplina em questão.

A seleção de conteúdos biológicos didatizados e as propostas pedagógicas presentes nos compêndios nos auxiliam a analisar possíveis seleções curriculares realizadas, possibilitando o debate de algumas das questões que vêm constituindo a disciplina escolar Biologia. Ademais, a relevância desta pesquisa para a formação do professor encontra-se na possibilidade de uma reflexão histórica sobre a constituição da disciplina escolar Biologia, objeto de trabalho no exercício profissional. É importante que o futuro professor aproprie-se desta reflexão de modo à desnaturalizar os processos de construção curricular no exercício autônomo de sua atividade docente.

CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA

A pesquisa caracteriza-se por um estudo histórico do currículo, a qual apresenta como dispositivo analítico a articulação entre os campos da história das disciplinas escolares, da cultura escolar e do conhecimento escolar. Baseado na articulação dessas três vertentes teóricas, o presente trabalho reconhece a disciplina escolar como produtora e produto da cultura escolar. Metodologicamente, a investigação se insere num plano mesossocial, uma vez

que ora transita entre a micro esfera educacional, ora destaca as influências e demandas externas à escola.

A coleção didática em questão de autoria do Professor Dr. Cândido Firmino de Mello Leitão foi lançada em primeira edição pela Companhia Editora Nacional entre os anos de 1933 e 1935. O período é significativo tanto do ponto de vista histórico da disciplina escolar Biologia quanto do ponto de vista sócio-educacional brasileiro. A reconfiguração do Ensino Secundário pela Reforma Francisco Campos, o Movimento dos Pioneiros da Escola Nova em defesa da ciência e de uma educação “modernizada” e a instituição da formação docente integram o referencial de ordem histórica desta pesquisa.

Escrito em 1932, o “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova” sugere uma série de transformações no ensino do país, incentivando um ensino mais ativo, centrado nos alunos. Os defensores escolanovistas não enxergavam a educação de outra forma que não pela compreensão das questões fisiológicas e psicológicas de cada estudante incentivando o aprendizado das ciências. Laboratórios foram construídos, bibliotecas foram atualizadas e a experimentação foi incentivada (VIDAL, 2001).

Cabe destacar o papel da Companhia Editora Nacional dentro do contexto político do período em questão. Fundada em 1925 por Octalles Marcondes e José Bento Monteiro Lobato, a editora deu início em 1931 a um projeto editorial de caráter nacionalista por meio da criação de sua *Biblioteca Pedagógica Brasileira*, sob direção de Fernando de Azevedo - participante ativo do movimento escolanovista - publicando diversos livros didáticos de variadas disciplinas. No contexto histórico-social da educação na década de 1930, a expansão editorial fazia-se necessária uma vez que visava à contribuição cultural e pedagógica das novas gerações. A Companhia Editora Nacional além de atender a tais finalidades, foi, neste sentido, um projeto editorial renovador (LOPES, 2007).

A autoria representou outro elemento que motivou a escolha do material didático. Mello Leitão foi um cientista renomado, não apenas nos círculos hegemônicos do poder – sendo diversas vezes nomeado para cargos ou comissões importantes nacionais e internacionais³ –, mas também entre um público mais amplo e leigo (DUARTE, 2010a; 2010b). Destacado zoólogo, cientista e professor da época atuou como pesquisador do Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ) lecionou no Instituto de Educação do Distrito Federal, no Museu Nacional e na Universidade do Brasil. Também foi membro de importantes

³ Informações extraídas de cartas pessoais de Mello Leitão presentes em sua pasta no Arquivo do Museu Nacional do Rio de Janeiro e de seu livro de memórias.

Associações sendo, durante sua carreira, formador de novos cientistas, através de seus estudos, ensinamentos e da produção de livros didáticos (FRANCO e DRUMMOND, 2007; DUARTE, 2010b).

É no contexto da década de 1930 que Mello Leitão atua como docente do Instituto de Educação do Distrito Federal⁴, o qual se torna relevante para a presente pesquisa não só por ter sido uma emblemática instituição como também por ter sido local de atuação de Mello Leitão na época de publicação da investigada coleção didática. Em meio a um contexto modernizador da educação, o Instituto de Educação servirá como palcos para muitos dos projetos propagados pelos seguidores do escolanovismo (NUNES, 2011; LOPES, 2009).

Documentos presentes no Centro de Memória do Instituto⁵ revelam a preocupação com um ensino da disciplina escolar História Natural mais ativo, com ênfase nas práticas, experimentações e no protagonismo dos alunos para a realização das atividades.

A ANÁLISE DOS MATERIAIS DIDÁTICOS

Conforme já explicitado anteriormente os livros didáticos selecionados para a análise fazem parte da Coleção Curso Elementar de História Natural, publicados pela Biblioteca Pedagógica Brasileira – Série II - Livros Didáticos. A Coleção apresenta quatro volumes publicados, no entanto apenas os três primeiros foram selecionados para a análise devido à sua seriação – 3ª, 4ª e 5ª séries do Ciclo Fundamental do Ensino Secundário, respectivamente - enquanto o quarto volume é destinado a alunos do Ciclo Complementar do Ensino Secundário, o que nos fez optar por um recorte na análise dos materiais didáticos.

Para investigação do conteúdo foram selecionados os capítulos de Zoologia, uma vez que a atuação profissional de Mello Leitão como aracnólogo, pode melhor explicitar os vínculos entre as práticas acadêmicas e as escolares. A análise inicial nos indica que os conteúdos abordados nos três volumes da Coleção estão de acordo com o Programa lançado para a disciplina História Natural pelo Ministério da Educação, em 1931, estando também em consonância com as seriações indicadas pelo Programa.

O primeiro tomo da Coleção Curso Elementar de História Natural – série II, Volume XV, 2ª edição – foi publicado no ano de 1933. Apresenta 373 páginas, contendo quatro

⁴ No presente trabalho se faz referência ao Instituto de Educação do Distrito Federal uma vez que a partir da Reforma de 1932 passou a ter esta denominação.

⁵ *Arquivos do Instituto de Educação*, Rio de Janeiro, v. 1, n.1, p. 15-26, 1934.

capítulos: Cap. I – Botânica; Cap. II – Antropologia; Cap. III – Zoologia; Capítulo IV – Mineralogia e Geologia. (Figura 1)

O segundo volume da Coleção Curso Elementar de História Natural – série II, Volume XXII, não especifica a edição, o que nos faz supor que esta tenha sido a primeira edição, – publicada no ano de 1934. Apresenta 379 páginas, contendo quatro capítulos: Cap. I – Botânica; Cap. II – Zoologia; Cap. III – Mineralogia; Capítulo IV – Geologia (Figura 1).

A terceira publicação da Coleção Curso Elementar de História Natural – série II, Volume XXXVI, também não especifica a edição, o que também nos faz supor que esta tenha sido a primeira edição, – foi publicado no ano de 1935. Apresenta 379 páginas, contendo quatro capítulos: Cap. I – Botânica; Cap. II – Zoologia; Cap. III – Mineralogia Sistemática ; Capítulo IV – Noções de Paleontologia; Geologia (figura 1).



Figura 1: Livros didáticos analisados – volumes 1 (A), 2 (B) e 3(C).

Na contracapa de todos os três volumes aparece em destaque a atuação de Mello Leitão como pesquisador do Museu Nacional e docente do Instituto de Educação, o que é indicativo da relevância destas instituições nos campos científico e educacional na década em questão, podendo também ser entendido como dispositivo retórico que ao mesmo tempo acentua a importância e legitimidade à sua presença nos materiais publicados.

Logo no prefácio do primeiro volume Mello Leitão declara suas intenções na escrita desta Coleção ao destacar que seu intuito era a produção de um “*manual essencialmente prático, capaz de orientar alunos e mestres, despertando curiosidades, provocando a própria observação e obedecendo a um plano de conjunto bem determinado*” (MELLO LEITÃO, 1933, prefácio). Este aspecto já anuncia que o público a quem Mello Leitão se dirigia não era composto unicamente de alunos. Em outras palavras, a produção do livro (e da coleção) leva

em consideração outros interlocutores da obra, o que é significativo na análise que empreendemos.

De fato, no terceiro tomo, o autor menciona explicitamente sua intenção na produção desta coleção conforme se pode deduzir de suas palavras:

“Foi meu intuito escrever um livro para ser lido, um guia a ser consultado e não um simples manual teórico a ser decorado e repetido pelos alunos. Não pretendi substituir-me ao professor, mas auxiliá-lo e, de sua colaboração sincera e perspicua, espero sejam preenchidas as lacunas, que não serão poucas, e cortadas as demasias, que aqui e ali apareçam” (MELLO LEITÃO, 1935).

Ao dirigir-se aos docentes que se fazem interlocutores de sua obra, Mello Leitão parece assumir certo compartilhamento de sua produção. Ainda que gozasse das credenciais – e delas a editora tivesse feito uso na contracapa do livro – era preciso estabelecer um diálogo com os usuários do livro que poderiam conferir legitimidade à sua autoria. Nesse sentido, o prefácio parece evidenciar que a produção da obra se dava não apenas para outros atores da comunidade disciplinar a qual Mello Leitão participava, mas deles não podia prescindir para alcançar o reconhecimento, convencer a validade de seu uso e, provavelmente, aumentar as vendas desse material.

Tais aspectos confirmam-se ao longo dos capítulos quando se evidencia a presença de *Notas aos Professores* e *Notas aos Alunos*. As notas se referem a possíveis práticas, experimentações e dissecações. Algumas das atividades são indicadas aos professores para a realização de aulas mais dinâmicas, que despertem a curiosidade e a observação dos alunos; outras são instruídas aos próprios estudantes, colocando-os como protagonistas das práticas.

Nesta etapa da pesquisa já podemos evidenciar a consonância dos conteúdos presentes e das atividades propostas nos livros de Mello Leitão com o programa de História Natural, instruído pelo Instituto de Educação e publicado nos Arquivos de Educação, já mencionado. Ao evidenciarmos a centralidade dos alunos na realização de aulas práticas e a defesa de um ensino mais ativo, podemos observar a intensa compatibilidade da Coleção com as propostas do Movimento Escolanovista, através da identificação das sugestões de atividade presente nas *Notas aos Professores e aos Alunos*. Outras práticas são também propostas ao longo dos

textos, os quais, em muitos momentos destacam a importância da defesa do nacionalismo e das práticas mais ativas no ensino da disciplina⁶.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise inicial nos permite identificar determinadas características do currículo escrito no interior da disciplina escolar História Natural no período de sua produção. Considerando que o livro se constitui em uma versão autorizada da seleção curricular na década de 1930, identificamos nela a coexistência de conteúdos e métodos referenciados valorizados pelo autor tanto para o ensino de História Natural quanto para formação de seus alunos.

É certo que esta análise não permite afirmar a utilização – nem modos de utilização – destes livros no próprio Instituto de Educação quanto em outros locais ou por outros professores. No entanto, as pretensões de Mello Leitão ao produzir um material que servisse como manual da disciplina auxiliando a profissão docente dos professores e a compreensão dos alunos é bastante significativa.

Cândido Firmino de Mello Leitão foi participante de diferentes redes nacionais e internacionais ligadas aos campos educacional e científico (DUARTE, 2010). No Instituto de Educação do Distrito Federal trabalhou com Edgar Roquette Pinto, Francisco Venâncio Filho entre outros professores defensores do movimento renovador da educação. Além de professor e autor de livros didáticos foi membro de importantes Associações relacionadas à educação e a ciência. Suas atividades científicas se delinearam num período de transformações da sociedade, da educação e da disciplina escolar Biologia/História Natural. É importante ressaltar que, neste período, iniciava-se a instituição profissional do professor secundário. Até então os professores do nível secundário exerciam suas funções docentes a partir de uma formação acadêmica ou cultural construída independentemente e não relacionada ao contexto escolar (ANDRADE, AYRES e SELLES 2004).

Nesta perspectiva, o trabalho em questão considera a produção do livro didático como uma das instâncias de atuação de um ator social, o qual não apresentava nenhuma formação voltada para a docência. De forma relativamente semelhante a Mello Leitão, outros docentes sem uma formação para a docência, construíam suas práticas pedagógicas a partir de um repertório cultural nos contextos em que se inseriam. É significativo compreender as razões

⁶ É possível identificar, ao longo dos conteúdos abordados, a ênfase dada pelo autor à fauna e flora nacional.

pelas quais se deram a opção por determinadas práticas em detrimento de outras, a escolha e a produção de certos materiais didáticos, pois esses elementos são constitutivos da atuação cotidiana dos docentes. Pelas evidências recolhidas até o momento, a coleção produzida por Mello Leitão pode ter sido um destes materiais que contribuíram para modelar algumas dessas práticas.

Com base na literatura consultada e utilizada para embasar o presente trabalho e a análise da coleção didática Curso Elementar de História Natural, nossas primeiras pesquisas sustentam que Mello Leitão foi um importante ator social que, imerso no contexto brasileiro e mundial dos anos 1930, contribuiu para a construção de uma identidade nacional, auxiliou na produção de um currículo disciplinar enfatizando práticas e atividades, defendendo uma educação mais cientificada, valorizando os conteúdos da Ciência na educação e apoiando uma disciplina científica mais unificada, colaborando no ensino da disciplina em questão e no exercício profissional docente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, Everardo Paiva., AYRES, Ana Cleia & SELLES, Sandra Escovedo (2004). Não só dos seus préstimos mas também dos seus costumes: provisão e formação de professores no Brasil. In: *V Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sudeste*. Rio de Janeiro: ANPED/PCPERS, p.1-11.
- DUARTE, Regina Horta. Coleções de aranhas, redes científicas e política: a teia da vida de Cândido de Mello Leitão (1886-1948). *Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi. Cien. Hum.*, Belém, v.05, n 02, p. 417-433, mai-ago, 2010a.
- DUARTE, Regina Horta. *A biologia militante: o Museu Nacional, especialização científica, divulgação do conhecimento e práticas políticas no Brasil -1926-1945*. Bel Horizonte: Editora UFMG, 2010b.
- FRANCO, José Luiz de Andrade; & DRUMMOND, José Augusto. Cândido de Mello Leitão: as ciências biológicas e a valorização da natureza e da diversidade da vida. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 14, p. 1265-1290, 2007.
- GOODSON, Ivor. *Currículo: teoria e história*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1995.
- LOPES, Alice Casimiro. *Currículo e Epistemologia*. Injuí: Ed. Injuí, 2007.
- LOPES, Sonia de Castro. Instituto de Educação nos anos 1930: Formação de professores segundo os princípios da Educação Nova. In: CHAVES, Miriam, LOPES, Sonia de Castro

(orgs.) *Instituições educacionais da cidade do Rio de Janeiro: um século de história (1850-1950)* – Rio de Janeiro: Mauad X : FAPERJ, 2009.

NUNES, Clarice. Modernidade pedagógica e política educacional: a gestão de Anísio Teixeira na Secretaria Municipal de Educação da cidade do Rio de Janeiro (1931-1935). In: MIGUEL, Maria Elisabeth B.; VIDAL, Diana Gonçalves e ARAUJO, José Carlos de S. (Orgs.) *Reformas Educacionais: As manifestações da Escola Nova no Brasil (1920 a 1946)* Campinas, SP: Autores Associados; Uberlândia, MG: EDUFU, 2011.

SELLES Sandra Escovedo & FERREIRA, Marcia Serra. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de Ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 10, n.1, 2004.

VIDAL, Diana Gonçalves. *O exercício disciplinado do olhar: livros, leituras e práticas de formação docente do Instituto de Educação do Distrito Federal (1932-1937)*. Bragança Paulista: Editora da Universidade São Francisco, 2001.

MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: OS PROFESSORES E SEUS SABERES

Julio César Freitas da Costa

(Graduado em Ciências Biológicas – UFRJ)

jc.costa.freitas@gmail.com

Mariana Cassab

(FE/UFRJ)

mariacassab@yahoo.com.br

Introdução

O presente trabalho analisa o uso de modelos didáticos por professores de Ciências e Biologia, buscando entender quais são os sentidos que esses sujeitos sociais atribuem a esses recursos didáticos e ao seu uso. A partir da perspectiva docente procurou-se compreender quais são algumas das potencialidades e dos limites que os modelos oferecem ao trabalho dos educadores e à aprendizagem dos alunos. Para tal, a pesquisa se ancora em uma compreensão do trabalho do professor como protagonista no processo de construção do currículo em ação. O professor, ao invés de meramente reproduzir um conhecimento produzido em instâncias externas à escola, participa e mobiliza um conhecimento propriamente escolar – o conhecimento escolar (FORQUIN, 1993, LOPES, 1999). Nessa direção, os modelos didáticos são concebidos como produções escolares que guardam marcas tanto da cultura científica quanto da cultura escolar, afastando-se de leituras que tendem a qualificar os modelos didáticos como meras simplificações ou trivializações dos modelos científicos.

O contexto de produção teórico-metodológica da pesquisa

Com base em Alice Lopes (1999) e Jean-Claude Forquin (1993) é possível defender que há diferenças entre os conhecimentos científicos e escolares, no tocante aos processos de sua produção, socialização e legitimação.

A ciência está engajada com uma forma de produção de conhecimento compromissada com uma verdade relativa, que precisa ser legitimada pelos seus pares. Segundo uma visão contemporânea acerca da epistemologia científica, as ciências não produzem um saber absoluto e verdadeiro, mas saberes que tem a pretensão de verdade, passíveis de serem destituídos e substituídos ao longo do processo histórico de sua produção (LOPES, 2007). Nesse processo de construção de conhecimento científico, o uso de modelos é um recurso importante.

O conhecimento escolar, por sua vez, é produzido socialmente para finalidades específicas da escolarização. Compõe o processo de produção do conhecimento escolar dinâmicas de seleção, mediação e de organização dos saberes, nas quais atuam instâncias sociais que agem direta ou indiretamente sobre a escola, sobre a formação e a atualização de professores, sobre a produção de conhecimento nas áreas específicas e educacional e sobre a produção de materiais e recursos didáticos que circulam na escola (LOPES, 2007).

A partir desse referencial teórico-metodológico refletiremos sobre o uso de modelos no ensino de Ciências. A assunção de que há distinções entre os conhecimentos escolares e os conhecimentos científicos, permite-nos assumir que há também diferenças entre o modelo didático e o modelo científico. Todavia, antes de entrar no mérito desse debate, é preciso situar o leitor quanto à concepção de modelo didático que orienta o estudo em questão. É polissêmico o sentido atribuído ao conceito “modelo”. Tendo em vista os diversos sentidos e variados referenciais teóricos associados ao termo modelo, no campo da educação em ciências, Gilbert e Boulter (*apud* KRAPAS *et al.*, 1997) propõem uma definição que caracteriza os modelos como a representação de uma ideia, um objeto, um evento ou sistema. Krapas *et al* (1997), por sua vez, organiza os modelos em cinco categorias distintas: modelo mental, modelo consensual, modelo pedagógico, meta-modelo e modelagem como objetivo educacional. Dentre essas cinco categorias interessam-nos aquelas que se referem ao modelo consensual (científico) e ao modelo pedagógico.

Os modelos pedagógicos são instrumentos de explicação utilizados com a finalidade de auxiliar na compreensão de fenômenos ou conceitos científicos que estão sendo ensinados. Não são o objeto real, mas uma representação aproximativa dele, que pode ser, a qualquer momento, aperfeiçoado ou abandonado, quando não estiver mais atendendo ao propósito para o qual foi elaborado (GIORDAN & VECCHI, 1996 *apud* MORAES, 2006). Assim, como destaca Krapas *et al* (1997), o modelo pedagógico, no

sentido estrito, se refere à simplificação de um objeto, ideia, processo ou sistema que se constitua em objeto de estudo e possua o objetivo de facilitar a compreensão significativa, por parte dos alunos. Apesar de entendermos que o modelo pedagógico tem como finalidade contribuir com o ensino e a aprendizagem de conceitos científicos, a noção de conhecimento escolar mobilizada na pesquisa rechaça a ideia de simplificação. Modelos científicos e modelos pedagógicos são igualmente complexos, já que o processo de transposição didática não pode ser caracterizado como um trabalho de ordem simples. Por essa razão, é adotado, no trabalho em questão, o termo modelo didático para que haja uma explícita diferenciação ao sentido identificado na literatura para modelo pedagógico. Nessa linha, a perspectiva aqui assumida caracteriza os modelos didáticos como representações de estruturas ou de processos biológicos confeccionados a partir de material concreto e produzidos em meio aos imperativos da cultura escolar com a explícita intenção de cumprir determinados objetivos pedagógicos.

Quanto ao percurso metodológico desenvolvido, o trabalho se caracteriza por uma abordagem qualitativa voltada para a análise da problemática proposta na investigação. Foram entrevistadas quatro docentes da rede pública do Rio de Janeiro: as professoras Patrícia, Zuleica, Carla e Carlota. As docentes entrevistadas possuem um perfil bem diferenciado de formação e atuação profissional. A professora Patrícia realizou sua formação inicial em uma instituição particular e possui o título de um curso de especialização. Apresenta quatro anos de experiência no magistério. A docente Zuleica apresenta quatorze anos de carreira, é doutora e leciona na rede estadual e particular. Concluiu sua graduação na rede particular de ensino. Carla possui cinco anos e meio de magistério, também é doutora e leciona na rede federal mediante um regime de dedicação exclusiva. Sua graduação foi realizada em uma instituição pública. Carlota também é graduada em uma instituição pública. É mestre e leciona há quatro anos na rede estadual de ensino. As entrevistas semiestruturadas foram realizadas nos locais de trabalho das educadoras e gravadas em um aparelho mp4 e transcritas para a realização da análise.

Perspectivas docentes acerca dos modelos didáticos

Com base na análise das falas das professoras entrevistadas foi possível perceber que o conceito de modelo didático empregado pelas docentes é expandido e plural.

Inclui tanto o uso de materiais concretos, como inclusive a mobilização de imagens e a realização de experimentações. Na tentativa de responder a questão que explicitamente pergunta o que é um modelo didático, notam-se certas vacilações por parte de algumas professoras em elaborar definições formalizadas e conceituais acerca desse recurso didático. As professoras não parecem operar de forma explícita com a noção conceitual de que os modelos são representações de um objeto, de um evento, processo, sistema ou ideia (KRAPAS *et al*, 1997). Apesar de ser possível perceber que há uma compreensão de que um modelo é uma representação de uma dada realidade, como sinaliza a fala da professora Patrícia quando afirma “aquilo que se trabalha não é o real, a gente mostra para eles, mas não é o real”. Já em relação à tentativa de conceituar o que define um modelo científico, as respostas elaboradas pelas professoras sugerem compreensões compartilhadas. Em comum as docentes indicam que os modelos científicos são um modelo específico, feito por e para uma comunidade científica.

Durante todo o processo de pesquisa todas as professoras afirmaram explicitamente que há diferenças entre os modelos científicos e os modelos didáticos. Algumas fizeram menções diretas a algumas das relações notáveis entre ambos. Outras apresentaram certa dificuldade em qualificar essas diferenças, talvez em função da ausência, nos espaços e tempos de sua formação e atuação profissional, de oportunidades para refletir e teorizar sobre o uso de modelos no contexto do ensino das Ciências e Biologia na escola básica. Ao que parece, suas vivências em sala de aula auxiliam para construir suas significações sobre os modelos. De acordo com as entrevistadas ambos são modelos, mas com destinos diferentes. São produzidos para explicar algo, porém uns são voltados para o âmbito escolar destinado ao aluno (modelo didático) e o outro é destinado para a comunidade científica (modelo científico). Isso envolve mudanças no tocante à linguagem mobilizada e ao seu modo de abordagem, justamente porque o público não é o mesmo.

Na perspectiva das professoras entrevistadas, diante da necessidade de modificar a linguagem mobilizada, muitas vezes o docente utiliza analogias para facilitar o entendimento do aluno. Como diz Carlota, as analogias tentam aproximar o conceito abstrato de algo conhecido, porém devem ser trabalhadas com muito cuidado, já que podem prejudicar a compreensão, muitas vezes de caráter abstrato, que determinados conhecimentos em ciências supõem. A professora Carla também considera que o uso de analogias muitas vezes pode se tornar complicado na utilização do modelo, pois o aluno

pode entender a analogia de forma distorcida e concluir de maneira equivocada o conhecimento científico que se pretende ensinar.

Os sentidos plurais atribuídos aos modelos didáticos, possivelmente, associam-se às vivências bastantes distintas de formação inicial e prática profissional, que essas professoras apresentam. A professora Patrícia não teve contato com modelos durante a sua formação. Em sua atuação profissional trabalha muito com vídeos e caracteriza esse recurso como um modelo. Já a professora Zuleica teve sua formação marcada por uma discussão centrada no método científico, em uma perspectiva de redescoberta da ciência. Nesse sentido, é possível reconhecer em sua fala associações de similaridade entre o uso de modelos e de experiências no ensino de Ciências. Carla e Carlota, por sua vez, tiveram contato com debates acerca do modelo didático e o científico, tanto em sua formação inicial quanto continuada. A professora Carlota, inclusive, dedicou-se ao estudo da temática em sua monografia de fim de curso. Essa variedade de percursos formativos tem repercussões na atuação profissional das professoras, no tocante ao uso de modelos didáticos, consubstanciado pelo contexto da escola e o regime de trabalho de cada uma, que ora favorece o uso desse recurso, ora não é tão propício.

No âmbito da pesquisa outro aspecto explorado refere-se à compreensão de algumas das potencialidades e limites associadas ao uso de modelos didáticos no ensino de Ciências e Biologia, a partir das concepções das professoras. Em relação ao seu potencial, as entrevistadas concordam no que diz respeito ao caráter facilitador do uso do modelo no entendimento do aluno. Esse recurso ajuda na aprendizagem discente, o que torna seu uso gratificante, segundo a professora Zuleica. Tendo pouca ou muita frequência, as professoras são unânimes em afirmar que a utilização do modelo é realizada com objetivos voltados a aprendizagem e motivação do aluno. Seu uso desperta o interesse discente no tocante aos conhecimentos trabalhados no âmbito da disciplina escolar Ciências e Biologia e contribui para seu engajamento no processo de ensino aprendizagem, já que, nos termos das professoras entrevistadas, os alunos indagam mais do que se estivessem em uma aula teórica meramente expositiva. Tornam-se mais participativos e desenvolvem mais o seu poder de observação.

Outro aspecto explorado pelas professoras que justifica a pertinência didática do modelo é a possibilidade de, através de seu uso, estabelecer relações entre conhecimentos abstratos e concretos. A professora Zuleica, por exemplo, afirma que com o uso do modelo o aluno é capaz de experimentar e vivenciar aspectos relacionados aos conhecimentos selecionados na aula, tornando-os mais palpáveis e compreensíveis

para um aluno em meio ao processo de desenvolvimento de seu pensamento mais abstrato. Dessa maneira, os docentes defendem que reconhecem um maior interesse por parte dos alunos quando são mobilizados modelos didáticos na aula. Nessa linha, o uso de modelos didáticos é caracterizado pelas docentes como uma atividade didática que tende a superar pedagogias nas quais os alunos desempenham papéis passivos no processo de ensino-aprendizagem. Seu uso favorece um maior engajamento interessado e motivado por parte dos alunos, estimula sua criatividade e o trabalho colaborativo em grupo. Além de ajudar na construção de conceitos que demandam uma abstração por parte do aluno que apresenta lacunas conceituais e o pensamento ainda muito concreto.

A professora Carla sublinha ainda outra dimensão relacionada a uma possível potencialidade desse recurso: o desenvolvimento de um pensamento científico nos alunos. O uso dos modelos didáticos favorece a exploração de aspectos relacionados ao próprio processo de produção do conhecimento científico, conforme sinaliza Colinvaux (1998).

Por outro lado, o uso de modelos didáticos envolve desafios e limites, que em se tratando da fala das professoras, os mais postos em evidência são: a falta de tempo para estudar e planejar aulas com o uso de modelos e a falta de uma logística oferecida pela escola - como a disponibilidade de material, espaço de guarda das produções e a colaboração de algum outro ator na escola que auxilie na organização dos materiais e do espaço da sala de aula. As professoras afirmam que para produzir e mobilizar modelos didáticos é preciso buscar fontes diversificadas que auxiliem no planejamento das aulas. As referências mais significativas citadas foram a internet e experiências que tiveram em estágios de iniciação científica e de formação profissional.

Diante desse quadro de considerações, uma das consequências é a dificuldade de utilizar esse recurso com maior frequência nas aulas. Ou seja, questões de ordem mais logísticas e das condições de trabalho docente são os fatores mais hegemonicamente mobilizados para explicar a pouca utilização dos modelos didáticos nas aulas de Ciências e Biologia. Afinal, como afirma Carla, ao usar o modelo didático é preciso que o professor entenda aspectos relacionados aos conteúdos científicos de referência, reflita sobre as potencialidades didáticas associadas ao seu uso e problematize o processo de didatização que envolve sua construção. Segundo a professora, essas tarefas demandam tempo de estudo, especialmente para o que Chevallard denomina de transposição didática (LOPES, 1999). Em suma, a extensa jornada de trabalho do professor dificulta

que esse tenha tempo para estudar, planejar e construir os materiais – ações que o uso dos modelos didáticos pressupõe.

Por fim, outros aspectos desafiadores que envolvem o uso de modelos, de acordo com a professora Carla, diz respeito a disposições relacionadas à habilidade manual - ela sublinha que nem todo docente desenvolveu em sua trajetória de formação e prática profissional disposições de tal ordem – e o número de alunos em uma sala de aula.

Considerações finais

Nesse estudo buscou-se compreender a visão dos docentes acerca dos modelos didáticos e quais são os limites e potencialidades que envolvem seu uso no ensino de Ciências e Biologia. Foi possível perceber o quanto são plurais as significações atribuídas ao termo modelo didático e que os professores reconhecem diferenças relacionadas aos modelos científicos e didáticos, ainda que apresentem certa dificuldade em qualificar os termos dessas diferenciações. Vislumbramos ao longo da discussão alguns dos condicionantes que se mostram essenciais para que o uso de modelos didáticos seja uma realidade mais cotidiana no interior das disciplinas escolares dedicadas ao ensino das ciências.

Entendemos que é necessário que em sua formação o professor tenha contato com disciplinas que problematizem o uso de metodologias ativas no ensino de Ciências e Biologia. Desta forma, o futuro professor terá a oportunidade de discutir e problematizar a importância de se utilizar recursos diversificados que valorizam uma ação mais protagonista do aluno, como pode ser o caso do uso de modelos didáticos. Supondo que muitos professores não apresentam, em seus espaços e tempos de formação, problematizações acerca do uso de metodologias centradas no fazer, é compreensível que surjam no âmbito da prática profissional algumas dificuldades em produzir e utilizar modelos didáticos. Perspectivado dessa forma, a oferta de condições de infraestrutura de trabalho na escola (como disponibilidade de material, lugar para guarda das produções, turmas com um número reduzido de alunos, entre outros) é apenas mais uma das condições que favoreceriam a mobilização de modelos didáticos. Investir em aspectos da profissionalização docente e na sua formação, que problematize a seleção dos conhecimentos e metodologias que dão existência às disciplinas escolares, são outras faces igualmente importante a serem consideradas.

Referências Bibliográficas

- COLINVAUX, D. **Modelos e Educação em Ciências**. Rio de Janeiro: Ravil, 1998.
- FORQUIN, J-C. **Escola e cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.
- GUIMARÃES, G. M.A.; ECHEVERRÍA, A. R.; MORAES, I. J. Modelos didáticos no discurso de professores de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências** –V11(3), 2006. (p.303-322). Acessado em Maio de 2010. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID155/v11_n3_a2006.pdf.
- KRAPAS, S. et al. Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**– V2(3), pp. 185-205, 1997. Acessado em Maio de 2010. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID33/v2_n3_a1997.pdf
- LOPES, A. R. C. **Conhecimento Escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.
- LOPES, A. R. C. Conhecimento escolar e conhecimento científico: diferentes finalidades, diferentes configurações. In: Lopes, A. R. C. **Currículo e Epistemologia**, Coleção Educação em Química, Editora UNIJUÍ, 2007 (p.187-204).

**A APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE FOTOSSÍNTESE NO ENSINO MÉDIO
ATRAVÉS DE SITUAÇÕES-PROBLEMA NO REFERENCIAL TEÓRICO DOS
CAMPOS CONCEITUAIS**

Karen C. Tauceda

(Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

ktauceda@terra.com.br

José Cláudio Del Pino

(Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

delpinojc@yahoo.com

Vladimir Magdaleno Nunes

(Colégio Estadual Júlio de Castilhos)

vladinunes@terra.com.br

Introdução

A compreensão dos alunos dos conceitos básicos das ciências biológicas é importante na aprendizagem dos fenômenos biológicos, físicos e químicos. O ensino-aprendizagem destes conceitos (por professores de diferentes níveis) como uma tarefa difícil. Carrascosa (2005) e Medeiros et al. (2009), salientam que, muitos alunos memorizam o conteúdo ou aprendem concepções alternativas não cientificamente aceitas; o ensino e o currículo são defasados, resumindo a educação científica ao uso dos livros didáticos, limitando então o processo criativo do aluno e professor.

Dentre as dificuldades relatadas por professores está a de desenvolver metodologias mais criativas e eficientes (Medeiros et al., 2009) que promovam processos cognitivos da aprendizagem significativa. Atividades didáticas e materiais instrucionais que proponham situações- problema (investigativas) são mais eficazes neste objetivo (Costa e Moreira, 2001).

O ensino da fotossíntese tem sido considerado difícil em função das concepções prévias dos alunos, muito diferentes daquelas aceitas pela comunidade científica (Souza e Almeida, 2001; Bonzanini, e Bastos. 2004). Também é descrita dificuldades, resultado de utilização de certos materiais instrucionais (livro didático): não compreensão da fotossíntese

como um processo de síntese, não relacionamento deste processo com a célula e os processos bioquímicos entre si, não relacionamento destes processos bioquímicos com o meio ambiente (Tauceda, et al. 2011).

Os conceitos bioquímicos relacionados à fotossíntese são considerados abstratos e complexos, com inúmeras relações e contextualizações, necessárias para promover significados para os alunos (Tauceda, 2009). Então, o ensino deve ser planejado para facilitar a aprendizagem significativa, isto é, onde o aluno demonstre compreensão na formação de modelos mentais explicativos, preditivos e funcionais (Moreira, 1996; Johnson-Laird, 1983), aplicando os conceitos de determinada área do conhecimento em diferentes situações (Vergnaud, 2003).

O campo conceitual da fotossíntese, (isto é, todos os conceitos com suas propriedades, procedimentos e relacionados que dão significado a diferentes situações de determinada área do conhecimento), são fundamentais para o ensino de biologia. Estes conhecimentos possibilitam a compreensão da evolução das condições abióticas da Terra primitiva; do funcionamento celular fotossintetizante para obtenção de energia; da importância da fotossíntese como percursora de outras formas de metabolismo energeticamente mais eficientes; das relações entre diferentes tipos de metabolismo e como eles se retroalimentam; da cadeia alimentar; das consequências ecológicas da fotossíntese e os problemas ambientais a ela relacionados.

A Teoria dos Campos Conceituais (TCC) e a Aprendizagem Significativa (AS)

A TCC de Vergnaud é uma teoria cognitivista que apresenta relações com a teoria pedagógica de Ausubel (Moreira, 2004). Ambas as teorias mencionam a importância dos conhecimentos prévios dos alunos, o conhecimento a ser aprendido e as situações na sala de aula que promoverão as interações das estruturas cognitivas (esquemas de assimilação, invariantes operatórios) do conhecimento do aluno e do conceito a ser aprendido (Vergnaud, 2005; Moreira et al. 2004). A AS é o processo através do qual uma nova informação se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não-literal) à estrutura cognitiva do aprendiz (Ausubel et al., 1980).

Embora a TCC tenha se desenvolvido em situações de ensino da aprendizagem em matemática, Vergnaud (2003) afirma que a noção conceitual é inerente a todas as áreas do conhecimento humano.

Identificando a complexidade do conhecimento das ciências, Moreira (2004) afirma que a TCC vem a ser um referencial importante no ensino desta área, já que é uma teoria

multifacetada que envolve a complexidade decorrente da reunião em uma única perspectiva teórica, o desenvolvimento de situações progressivamente dominadas. Esta análise tem como objetivo melhorar a compreensão do processo de aprendizagem nas tarefas envolvidas para resolver situações problema, articulando a identificação da estrutura conceitual que se quer ensinar com a identificação da estrutura cognitiva do sujeito. Vergnaud (1986) propõe uma visão articulada da construção dos conhecimentos, visto que, para ensinar é importante entender como o aluno aprende.

A teoria de Vergnaud é uma teoria psicológica cognitivista do processo de conceitualização do real, que depende muito da situação e da conceitualização específica (Vergnaud, 1990). Um conceito adquire sentido por meio de situações e problemas que o aluno venha a resolver (Vergnaud, 1996) e através das relações que estabelece com outros conceitos (Novak, 1981). Para Vergnaud (1990), o saber se forma de problemas para resolver, situações para dominar. Na descoberta de relações e hipóteses, surgirão procedimentos que produzirão uma solução.

Segundo Vergnaud (1996) todo conceito envolve três conjuntos: (S): o conjunto de situações que tornam o conceito útil e significativo; (I) o conjunto de invariantes operatórios que podem ser usados pelo sujeito para resolver estas situações e são constituídos de conceitos-em-ação (objeto, predicado ou uma categoria de pensamento tida como pertinente, relevante a uma determinada situação) e teoremas-em-ação (uma proposição tida como verdadeira sobre o real); (R) o conjunto de representações simbólicas – linguísticas, gráficas ou gestuais – que podem ser usadas para representar invariantes, situações e procedimentos. Vergnaud (1986) considera que as situações devem abordar uma diversidade de classes de problemas para que sejam encontradas todas as propriedades de um conceito; que uma situação geralmente implica em articular vários conceitos e que para dar sentido às novas situações os alunos aplicam seus conhecimentos prévios. Então, as situações são fundamentais para a articulação e significação dos conceitos, isto é, a conceitualização.

A importância dos conhecimentos anteriores para o desenvolvimento cognitivo dentro de um campo conceitual (constituídos por conceitos funcionais) é a articulação entre a teoria cognitivista de Vergnaud e a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (Moreira e Ostermann, 1999). Para Vergnaud (1990), a função do professor é conhecer as dificuldades das tarefas cognitivas, dos obstáculos, o repertório de procedimentos para elaborar situações adequadas. Ausubel et al. (1980, 1983) afirma ser necessário o “mapeamento” conceitual prévio dos alunos na elaboração de atividades que promovam a aprendizagem.

A resolução de situações-problemas

A resolução de problemas na teoria de aprendizagem de Ausubel é qualquer atividade na qual a representação cognitiva de experiência prévia e os componentes de uma situação problemática apresentada são reorganizados a fim de atingir um determinado objetivo. Este determinado objetivo corresponde à necessidade cognitiva dos novos conceitos. (Ausubel, 2003). A TCC acrescenta que esta reorganização conceitual promovida pelas situações que o aluno consegue resolver é fundamental no processo de conceitualização, isto é, no avanço cognitivo Vergnaud (1990). Como o conceito só existe em situação é a situação dá o sentido aos conceitos. As situações problema parecem ser o ápice de todo o processo de aprendizagem.

Um conceito se torna significativo quando os alunos dominam progressivamente uma variedade de situações, moldando seus conhecimentos. Vergnaud (1996) também denomina a compreensão destas situações de “resolução de problemas”. Ele afirma que este desenvolvimento é lento. Então, quanto mais situações problemáticas o professor debater com seus alunos, procurando interagir os conhecimentos destas situações com a estrutura conceitual (invariantes operatórios e esquemas) dos conceitos prévios dos estudantes com a estrutura conceitual dos conhecimentos que se quer ensinar, mais chance os alunos tem de desenvolver-se cognitivamente em determinados campos conceituais, isto é, conceitualizarem. Aplicando determinado conceito (teorema e conceito em ação) na resolução de diferentes situações, de determinada classe, o aluno não só conceitualiza (o conceito só tem sentido em situação), como também forma esquemas de assimilação, que são importantes no processo de generalização do conhecimento e desenvolvimento da abstração cognitiva.

A teoria de Vergnaud é um referencial eficaz para análise das dificuldades tanto de professores como de alunos. As dificuldades dos estudantes poderiam ser analisadas em termos de invariantes operatórios, quais conceitos e teoremas-em-ação os estudantes estariam usando na resolução de problemas (e quão distantes estariam dos conceitos e teoremas científicos adequados à resolução do problema em pauta (Moreira, 2004). Para os professores esta análise seria útil na identificação de quão distantes estariam a estrutura conceitual de situações e conteúdos de ensino dos conceitos desenvolvidos pelos alunos.

Justificativa

Em consequência das dificuldades do ensino-aprendizagem de certos conceitos biológicos, particularmente da fotossíntese, foi pensada esta pesquisa, que interage aspectos cognitivos dos alunos e de mediação do professor, no referencial teórico de Vergnaud.

Objetivos

1. Identificar e analisar as estratégias cognitivas que os alunos desenvolvem ao se deparar com uma situação-problema, isto é, os invariantes operatórios, com o objetivo de formular (situações) que otimizem a aprendizagem significativa.
2. Identificar e categorizar classes de situações, percebendo-se quais esquemas (conceitos) que poderão ser construídos a partir destas situações.
3. Desenvolver situações que propiciem a explicitação de invariantes operatórios implícitos para que ocorra a negociação de significados (aluno/aluno/professor).

Metodologia

Esta pesquisa, referente ao doutorado no PPG - Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde iniciou em março de 2012, no Colégio Estadual Júlio de Castilhos. Um dos aspectos deste estudo é:

Comparação entre turmas na promoção da aprendizagem significativa

(T1): será utilizada metodologia na perspectiva da TCC (5 turmas)

(T2): será utilizada metodologia tradicional (1 turma)

É desenvolvida a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) em cinco turmas de 1º ano do ensino médio (T1) e uma turma não será desenvolvido a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) (T2) (adaptado de Kely e Moreira, 2009). Estas turmas, da disciplina de biologia são da regência da autora da pesquisa e cada uma tem aproximadamente 35 alunos. O período para a realização das atividades referentes ao campo conceitual da fotossíntese será em torno de dois meses, pois o tempo para aprendizagem é longo e nem sempre coincide com o período de ensino (Vergnaud, 1990).

(T1): denominada “ensino diversificado” – este ensino é baseado em situações-problema potencialmente significativas, tanto na apresentação de conteúdos como das situações-problema de avaliação (com produção de textos e desenhos). O significado de situação-problema nesta pesquisa não é a mesma daquele dos exercícios de fim de capítulos dos livros texto. É uma situação generativa, produtiva, isto é, o aluno percebe como problema e para resolvê-lo, dá sentido aos conceitos necessários para solucioná-lo (Vosniadou, 1994). Considera-se a estrutura conceitual que se quer ensinar, a estrutura cognitiva do aluno, o desenvolvimento cognitivo (filiações/rupturas), e o tempo longo para ocorrer a aprendizagem.

As interações (aluno/aluno/professor), nas discussões da apresentação dos conteúdos e nas discussões da apresentação das situações-problema (avaliações), aborda o

desenvolvimento cognitivo, na abordagem da TCC. É Enfatizado o debate (tornar os conhecimentos implícitos em explícitos), negociações de significados, argumentações, exemplos, comparações, relações (Grossi, 2006). Não é apresentado para os alunos, o conhecimento “pronto” (formalismo do ensino tradicional).

Serão propostas atividades de ensino diversificadas: situações-problema potencialmente significativas teóricas (adaptado de Kely e Moreira, 2009).

1. Situações teóricas: São de 2 tipos, discussões e tarefas. As situações teóricas são problemas que ao resolvê-los, o aluno deverá demonstrar compreensão dos conceitos, explicando-os, aplicando-os, fazendo predições, e não propondo respostas que demonstrem simples memorização (Vosniadou, 1994). As discussões (no pequeno e grande grupo) e as tarefas (realizadas individualmente) tem o objetivo de identificar os conceitos subsunçores (conhecimentos prévios) e “tencionar” os alunos para relacioná-los com os novos conhecimentos (conceitos que se quer ensinar). Nesta interação ocorrerá a reformulação e a resignificação dos conceitos indicando uma aprendizagem significativa.

Nas discussões ocorre a negociação de significados entre aluno/aluno/professor, através da linguagem, pois os conceitos não são apresentados “acabados”. O aluno é direcionado à resolver as situações problemáticas através da reflexão de suas estruturas cognitivas prévias com o “inacabado” conceitual proposto (situações). È fundamental desenvolver problemas potencialmente significativos, que gere no aluno uma “necessidade cognitiva” do conceito trabalhado. Estas situações só terão sentido a partir da aplicabilidade do conceito que se quer ensinar, isto é, através da interação dos conhecimentos prévios com o novo conhecimento (conceitualização).

As situações teóricas são constituídas de:

1.1 Situação para introdução de conceitos: promover as conceitualizações, ao longo das atividades de ensino (discussões)

1.2 Situações-problema 1 (avaliação): identificação dos conhecimentos prévios (texto/desenho) - individual

1.3 Situações-problema 2 (avaliação): identificar o desenvolvimento da aprendizagem (texto/desenho) - individual

O objetivo das situações (potencialmente significativas) é favorecer a aprendizagem significativa do aluno e a conceitualização (Kely e Moreira 2009; Ausubel 1980) e testar seus modelos explicativos em diferentes contextos e situações (formação de esquemas) (Vergnaud, 2004).

(T2): denominada “ensino tradicional”: não se baseia em de situações-problema na apresentação dos conteúdos. A mediação aluno/aluno/professor é reduzida.

Na situação teórica de introdução dos conceitos, a metodologia constará de uma apresentação de conceitos relacionados aos conteúdos que se quer ensinar. Estes, não serão inseridos em situações-problema. A aula é expositiva (narrativa). As situações-problema avaliativas serão as mesmas de T1. A diferença será a mediação do professor e o aspecto conceitual da apresentação dos conteúdos. O conceito é apresentado pronto e a definição de conceito não é a de Vergnaud, pois este não se relaciona a uma situação problemática que o aluno deverá solucionar. Serão poucas intervenções e questionamentos na apresentação dos conteúdos assim como na apresentação de situações-problema avaliativas. Esta metodologia não enfatiza a organização de momentos em que sejam oportunizadas mediações entre aluno/aluno/professor. Isto porque não há a preocupação de identificar os conhecimentos prévios, por meio de discussões ou tarefas escritas. Se conhecimentos prévios forem explicitados, estes não serão utilizados para a reformulação das situações-problema avaliativas.

Em T1 e T2 serão produzidos possíveis invariantes operatórios que serão listados para identificar quão distantes estão dos conceitos científicos e, em T1, quais reformulações nas situações serão necessárias.

A análise dos dados (T1 e T2) será qualitativa, utilizando o critério de desempenho nas atividades propostas (nível de compreensão no desenvolvimento dos conceitos científicos) (adaptação de Kely e Moreira, 2009).

Considerações Finais

Esta pesquisa apresenta informações que ainda não foram tabelados e discutidos, dado o aspecto inicial deste estudo. Porém, mostra reflexões de diversos autores, sobre as dificuldades de ensinar e aprender sobre fotossíntese. Também indica implicações da TCC em situação de ensino, sua contribuição, tanto para alunos como para professores no desenvolvimento da aprendizagem significativa e de conceitualizações, no campo de conhecimento das ciências e possivelmente em biologia, como a fotossíntese, por exemplo.

Referências Bibliográficas

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. 1980. Psicologia educacional. Rio de Janeiro, Interamericana, tradução: Eva Nick et al. **In Educational psychology: a cognitive view**, 2ª edição.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. 1983. Psicología educativa: um punto de vista cognoscitivo., tradução: Mario Sandoval P. **In Educational psychology: a cognitive view**, 2ª edição, México: Editorial Trillas.

AUSUBEL, D. 2003. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Tradução: Lígia Teopisto, Plátano Edições Técnicas. **In The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view**. Kluwer Academic Publishers. 219 p.

BONZANINI, T. K. e BASTOS, F. 2004. Avanços científicos recentes como temas para o ensino de Biologia Média. In R. Nardi (Org.), **Pesquisas em ensino de ciências: contribuições para a formação de professores**. São Paulo: Escrituras, p. 79-93.

CARRASCOSA, J. 2005. El problema de las concepciones alternativas en la actualidad. (Parte II). El cambio de concepciones alternativas. **Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 2, n. 3, p. 388-402.

COSTA, S. S. C. e MOREIRA, M. A. 2001. A resolução de problemas como um tipo especial de aprendizagem significativa. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, v. 18, n. 3, p. 278-297.

GROSSI, E. P. 2006. **Aprender é formular hipóteses. Ensinar é organizar provocações**. Textos. Porto Alegre: GEEMPA.

JOHNSON-LAIRD, P.N. 1983. **Mental models**. Cambridge, MA, Harvard University Press.
MEDEIROS, S. C. S., COSTA, M. F. B. e LEMOS, E. S. 2009. O ensino e a aprendizagem dos temas fotossíntese e respiração: práticas pedagógicas baseadas na aprendizagem significativa. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. n. 3.

MOREIRA, M. A. 1996. Modelos Mentais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 3, p. 193-232.

_____. 2004. **A Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, o Ensino de Ciências e a Investigação nesta Área**. Porto Alegre: Faculdade de Física, UFRGS.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. **Teorias construtivistas**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. (Textos de apoio ao professor de Física).

NOVAK, J. D. 1981. **Uma Teoria de Educação**. São Paulo: Pioneira. Physics Education. College Park.

SOUZA, S. C. e ALMEIDA, M. J. P. M. 2001. Leitura nas ciências do ensino fundamental: a Fotossíntese em textos originais de cientistas. **Proposições**, n. 50. Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas.

_____. 1986. Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didáctica das matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas. **Análise Psicológica**, v. 1, p. 75-90.

_____. 1990. La théorie des champs conceptuels. **Récherches em Didactique des Mathématiques**, v. 10, n. 23, p. 133 – 170.

_____. 1996. A trama dos campos conceituais na construção dos conhecimentos. **Revista do GEMPA**, Porto Alegre, n. 4, p. 9-19.

_____ A gênese dos Campos Conceituais. In: GROSSI, E. (org) **Por que ainda há quem não aprende? A teoria**. Ed. Vozes, RJ: Petrópolis, 2003.

_____.2005. Esquemas operatórios de pensamento: uma conversa com Gérard Vergnaud. In: Grossi, E. P. **Ensinando que todos aprendem: fórum social pela aprendizagem** (p. 85-100) Porto Alegre: GEEMPA

VOSNIADOU, S. 1994. Capturing and modeling the process of conceptual change. **Learning and Instruction**, v. 4.

KREY, I. e MOREIRA, M. A. 2009. Abordando tópicos de Física Nuclear e Radiação em uma disciplina de estrutura da Matéria do currículo de licenciatura de ciências através de situações-problema. **Lat, Am. J. Phys. Educ.** v. 3, n. 3.

**A ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO ENGENHO PEQUENO E MORRO
DO CASTRO: UM ENCONTRO COM O OLHAR DE ALUNOS DO QUINTO
ANO DE ESCOLAS DO ENTORNO**

Kátia Cristina Pereira dos Santos

(E. M. Prof^a Maria Amélia Areas Ferreira)

kcpsantos46@gmail.com

Maria Cristina Doglio Behrsin

(FFP/UERJ)

mcrisdb@yahoo.com.br

Introdução

O presente trabalho descreve parte de uma monografia apresentada como requisito para a conclusão do curso de Pedagogia na Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. O foco do estudo em questão foi a análise de relações estabelecidas por alunos e professores de duas escolas municipais situadas no bairro Engenho Pequeno no município de São Gonçalo com a Área de Proteção Ambiental do Engenho Pequeno e Morro do Castro (APAEP).

Com este propósito foram realizados questionários com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental das duas escolas, bem como com professores e coordenadores das instituições de ensino pesquisadas. Embora tivessem o mesmo objetivo geral, cada um dos questionários (o destinado aos alunos e o destinado aos professores e coordenadores) era composto por perguntas diferenciadas. Foram também analisados os Projetos Político Pedagógicos (PPP) de ambas as escolas.

Neste trabalho enfatizaremos o questionário dos alunos, apresentando a análise de suas respostas, tendo como pano de fundo as respostas dos professores e coordenadores e os respectivos PPP.

Conhecendo um pouco sobre a APAEP e seu entorno

A Área de Proteção Ambiental do Engenho Pequeno e Morro do Castro (APAEP) foi estabelecida em 19 de julho de 1991, pelo Decreto Municipal n.º 054/91 em reconhecimento à relevância de tal espaço para São Gonçalo, uma vez que abriga remanescentes da flora e fauna de Mata Atlântica no município. A APAEP perfaz uma área de cerca de 14.000 m² e seus limites se estendem por cinco bairros: Engenho Pequeno, Morro do Castro, Novo México, Tenente Jardim e Zumbi, sendo que a sua sede administrativa fica no bairro Engenho Pequeno.

A APAEP foi criada de acordo com o especificado na Lei Federal nº 6.902, de 27 de abril de 1981, que no artigo 8 afirma que: "Havendo relevante interesse público, os poderes executivos Federal, Estadual ou Municipal poderão declarar determinadas áreas dos seus territórios de interesse para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas, a proteção, a recuperação e a conservação dos recursos naturais".

Tal medida tem o objetivo de harmonizar a presença da população humana local, em sua busca por qualidade de vida com a conservação e a recuperação ambiental. Mas, infelizmente, o que tem se observado no bairro do Engenho Pequeno é a ocupação desordenada do espaço, inclusive com a presença de ferros-velhos e oficinas mecânicas nas proximidades ou mesmo dentro da APAEP, sem contar com o esgoto e objetos em geral que são lançados em seus cursos d'água, bem como a presença de lixo em suas trilhas, ou mesmo queimadas e derrubada de árvores para construção de casas sem que haja licenciamento para isto.

É neste contexto que se situam as escolas desta pesquisa, as quais serão chamadas de "CIEP Verdinho" e "Escola Paraíso" - nomes fictícios, com o intuito de preservar a identidade dos alunos, professores e das instituições acompanhadas.

Caracterizando as escolas

A Escola Paraíso localiza-se a cerca de 700m da APAEP e funciona em três turnos, com um quantitativo de 350 alunos, que vai do primeiro ao quinto ano do fundamental durante o dia, e Educação de Jovens e Adultos e um pré-vestibular comunitário, que funcionam à noite. A escola fica dentro de um condomínio de casas que tem o mesmo nome do bairro.

O CIEP Verdinho está localizado dentro da APAEP, funciona em horário integral, da creche ao nono ano do ensino fundamental, com um quantitativo de 380 alunos, a maioria moradora do entorno da escola. Nas proximidades da escola, há inúmeras moradias assim como também estabelecimentos comerciais.

A pesquisa

Os alunos pesquisados tinham entre nove e quatorze anos, todos do 5º ano do Ensino Fundamental, totalizando vinte e um alunos do CIEP Verdinho e quatorze alunos da Escola Paraíso. A esses alunos foi aplicado um questionário com 5 perguntas abertas, no qual deveriam responder sobre suas percepções dos conceitos: Natureza, Meio Ambiente e Área de Proteção Ambiental.

Respostas dos alunos e análise

A primeira pergunta foi: Você já estudou sobre o Meio Ambiente na escola?

À qual obtivemos a seguinte resposta:

Respostas	CIEP Verdinho	Escola Paraíso
Sim	14	13
Não	07	01
Total	21	14

Como pode ser observado, na tabela acima, a maioria dos alunos afirmou que já estudou sobre Meio Ambiente. Esta resposta encontra respaldo nas respostas dadas pelos professores participantes da pesquisa e está em sintonia com o texto do Projeto Político Pedagógico de ambas as escolas pesquisadas (Santos, 2010).

Para analisar as respostas dadas às demais questões, foram utilizadas as categorias propostas por Tamaio (2002, p. 43-46):

- ✓ Romântica – aponta a grandiosidade da natureza, sempre harmônica, enaltecida, maravilhosa, com equilíbrio e beleza estética, algo belo e ético. O homem não está inserido neste processo.
- ✓ Utilitarista - interpreta a natureza como fornecedora de vida ao homem, entendendo-a como fonte de recursos para o homem, tendo uma perspectiva antropocêntrica.
- ✓ Científica – a natureza é abordada como uma máquina inteligente e infalível, dotada de um conjunto de instrumentos essenciais e eficientes como a chuva, o sol.
- ✓ Generalizante – define a natureza de uma forma muito ampla, vaga e abstrata: “tudo” é natureza.
- ✓ Naturalista – ela é tudo que não sofreu ação de transformação pelo homem. Não apregoa o enaltecimento da natureza.
- ✓ Socioambiental – apresenta o homem e a paisagem construída como elementos constitutivos da natureza.

Segunda pergunta: Para você, o que é Meio Ambiente?

As respostas dadas pelos alunos foram separadas por categorias, as quais serão exemplificadas a seguir:

a) Concepção Romântica

Pra mim é uma coisa muito importante. (CIEP Verdinho)

Meio Ambiente é um lugar de muitas coisas, um lugar muito bonito. (CIEP Verdinho)

Lugar da natureza que é limpo. (Escola Paraíso)

Uma coisa linda e maravilhosa. (Escola Paraíso)

Esta visão romântica da Natureza está bastante presente na no senso comum, inclusive ao longo da escolarização. Para Sansolo e Manzochi (*apud* TAMAIO, 2002, p. 43), alguns professores desenvolvem o “senso maravilha” da natureza, na qual a árvore é apresentada como amiga, que dá frutos, sombra e vento.

b) Concepção Utilitarista

É um lugar com muitas árvores para respirar e ter um ar saudável. (CIEP Verdinho)

Tem como princípio uma visão de dependência da natureza “para” respirar, pressupõe a ideia de que a natureza “tem que fornecer” meios para satisfazer a nossa existência.

c) Concepção Generalizante

É a Natureza. (CIEP Verdinho)

Para mim o meio ambiente é o Planeta Terra. (Escola Paraíso)

As respostas de alguns alunos tanto da Escola Paraíso quanto do CIEP Verdinho têm sentido abstrato, vago. Mostra-nos que apesar das escolas estarem em espaços diferenciados, o pensamento sobre o tema é bem parecido, essa resposta da mesma forma que engloba tudo, não nos permite saber qual é de fato a concepção do aluno sobre natureza.

d) Concepção Naturalista

É um lugar preservado para a natureza. (CIEP Verdinho)

É um lugar para preservar plantas e árvores. (CIEP Verdinho)

É uma área proprietária. (Escola Paraíso)

As respostas acima confirmam a visão de meio ambiente como sendo algo muito distante, restrito, ao qual ele (o aluno) não tem acesso, uma propriedade fechada, que ele não consegue definir com sendo parte dele, reiterando a categoria Naturalista proposta por Tamaio, sendo algo para além do que ele vive, caracterizado pelo distanciamento entre o sujeito e a natureza. Dando um sentido de ser intocável.

e) Concepção Socioambiental

O meio ambiente significa que temos que limpar as ruas e não jogar lixo.
(CIEP Verdinho)

As plantas, a reciclagem e manter a floresta limpa. (CIEP Verdinho)

Não jogar lixo na rua, nos bueiros porque lugar de lixo é na lixeira. (Escola Paraíso)

Para mim meio ambiente é onde as pessoas moram etc... (Escola Paraíso)

Essas respostas mostram a percepção dos alunos de que fazem parte da natureza, interagindo com ela, tendo a compreensão da necessidade de cuidar, conservar e preservar.

Terceira Pergunta: Para você, o que é uma Área de Proteção Ambiental?

a) Concepção Romântica

Área limpa com bastante plantas. (CIEP Verdinho)

É uma área com árvores, animais e bem limpa. (Escola Paraíso)

A limpeza é um aspecto bastante citado pelos alunos, numa perspectiva asséptica que ultrapassa uma visão naturalista, em um mundo idealizado, em que tudo parece perfeito e arrumado.

b) Concepção Utilitarista

É uma que pega pássaros. (CIEP Verdinho)

Uma área que protege as pessoas. (Escola Paraíso)

A primeira resposta acima - “é uma que pegar pássaros”, evidencia a familiaridade do aluno com a APA do Engenho Pequeno, ao entender que lá é um lugar tranquilo, sossegado, de vegetação extensa, diversificada e que atrai muitos pássaros, o que pressupõe a facilidade de encontrá-los e caçá-los. A segunda resposta sugere que,

ao falarmos sobre Área de Proteção, a palavra “proteção”, induz no aluno a ideia de que “ali” as pessoas estarão protegidas.

c) Concepção Generalizante

Uma área importante para o meio ambiental. (CIEP Verdinho)

É uma área muito grande. (CIEP Verdinho)

É um campo. (Escola Paraíso)

d) Concepção Naturalista

Para mim é onde têm mata, têm fruta e árvore. (CIEP Verdinho)

É uma área para árvores e outras ‘coizas’. (Escola Paraíso)

Dentro de tal perspectiva, o ser humano não está incluído nessa área preservada.

e) Concepção Socioambiental

É uma área restrita que esta ‘fexada’ para não jogar lixo. (CIEP Verdinho)

Lugar que cuida das matas, florestas e flores. (Escola Paraíso)

Nestas respostas, o ser humano está de certa forma presente, por meio de uma ação: seja mantendo a área fechada, não permitindo que se jogue lixo lá ou reservando o espaço para cuidar das matas, florestas e flores. No entanto não há uma interação com este espaço ou com as plantas presentes. Parece que o lugar do ser humano é do lado de fora da área de proteção ambiental.

Quarta pergunta: Você sabe que sua escola fica localizada dentro de uma Área de Proteção Ambiental? (para os alunos do CIEP Verdinho) / Você sabe que sua escola fica localizada dentro de uma Área de Proteção Ambiental? (para os alunos da Escola Paraíso)

As respostas estão na tabela a seguir:

Respostas	CIEP Verdinho	Escola Paraíso
Sim	12	06
Não	09	08
Total	21	14

Podemos notar que no CIEP Verdinho mais alunos sabem da existência da APAEP do que alunos que não sabem, enquanto que na Escola Paraíso a situação se inverte: mais alunos não sabem da existência da APAEP do que alunos que sabem. Proporcionalmente mais alunos do CIEP Verdinho sabem da existência da APAEP do que os alunos da Escola Paraíso: 57,15% dos alunos do CIEP Verdinho sabe que a escola fica dentro de uma Área de Proteção Ambiental, contra 42,85% da Escola Paraíso.

Sem dúvida, era de se esperar que os alunos do CIEP Verdinho tivessem mais conhecimento a respeito da APAEP do que os alunos da Escola Paraíso, pois estudam em uma escola localizada dentro da própria APA, no entanto, ainda assim podemos considerar esse número consideravelmente baixo e insatisfatório, pela localização das escolas.

As respostas apontam para a necessidade das escolas estimularem mais aos seus alunos a terem consciência de si e do seu entorno e a valorizarem o lugar onde vivem.

Quinta pergunta: Em sua opinião, qual a importância de existir a Área de Proteção Ambiental no lugar onde está?

a) Concepção Utilitarista

A importância de proteger o lugar aonde estou. (CIEP Verdinho)

Eu acho que as árvores pra da ar pra gente. (CIEP Verdinho)

A importância é que existir área de proteção para nos proteger. (Escola Paraíso)

As respostas dadas passam a ideia de que a Área de Proteção Ambiental (APA) protege os indivíduos que moram ao seu redor, associando a APA a um lugar seguro, onde o poder público atua, fiscalizando, cuidando e, por estarem próximos podem usufruir dessa condição.

b) Concepção Generalizante

Por que tem muita coisa boa. (CIEP Verdinho)

Pra mim deve ser bom. (Escola Paraíso)

Os alunos possuem uma ideia vaga de sua importância.

c) Concepção Naturalista

Em 'mia' opinião para 'protege' a 'natureza'. (CIEP Verdinho)

Proteger a natureza e as árvores do desmatamento. (Escola Paraíso)

Observa-se nas respostas que os alunos entendem a Área de Proteção Ambiental (APA) como um lugar para dar “segurança” à “Natureza”, há um distanciamento ou mesmo uma oposição entre o ser humano e a Natureza.

d) Concepção Socioambiental

Por que assim ninguém quebra árvore. (CIEP Verdinho)

É importante por que aqui não pode queimar nada. (Escola Paraíso)

As respostas apontam que a Área de Proteção Ambiental (APA) é um lugar importante porque eles não podem fazer o que estão acostumados a fazer em outros locais, mas na Área de Proteção Ambiental (APA) precisam preservar e cuidar.

Destacamos a resposta de um aluno do CIEP Verdinho que foge deste padrão:

Por que a gente fica de olho para ninguém 'rancar' as árvores e matar os bichos.

Podemos perceber na sua resposta a preocupação em vigiar o lugar para que não sofra com nenhum ato de vandalismo causado pela ação humana, mas entanto, a sua preocupação é apenas “ficar de olho”, possivelmente não se vê fazendo parte do contexto, não identificando outras formas de interação com a Área de Proteção Ambiental (APA).

Um aluno da Escola Paraíso não respondeu a pergunta e dois responderam:
eu não sei.

Três alunos do CIEP Verdinho responderam que não é importante ter uma Área de Proteção Ambiental no bairro:

Nenhuma porque nem podemos ‘corta uma árvore velha’ que está atrapalhando.

É nenhuma porque não podemos nem acender uma fogueira.

É possível perceber nas respostas dos alunos que eles têm algum conhecimento a respeito da APAEP: onde fica e, quais as determinações para visitação e/ou ocupação. No entanto, há uma ruptura quando eles rejeitam a ideia de que haja limites para ações que possam surtir efeitos negativos para o local, possivelmente por não compreender as razões de tais determinações. Também não identificamos em suas respostas a percepção da importância da APAEP para as suas próprias vidas e para a região onde moram, como uma conquista importante para a qualidade de vida da população local.

Não foi identificada, nas respostas dos alunos do CIEP Verdinho ou da Escola Paraíso, a concepção Científica, proposta por Tamaio (2002). Acreditamos que tal situação tenha se dado por esta se tratar de uma concepção voltada para um saber mais escolarizado. Este fato, bem como as demais respostas dos alunos, sugere que, embora a maioria afirme, na questão 1, já ter estudado sobre Meio Ambiente na escola, supomos que os alunos do CIEP Verdinho e da Escola Paraíso responderam as questões com um saber pautado mais nas suas experiências pessoais do que com o conhecimento desenvolvido no contexto escolar.

As professoras das respectivas turmas descrevem em questionário voltado para elas (não detalhado no presente trabalho) diversas atividades feitas nas escolas com o tema Meio Ambiente, como: filmes, músicas, leitura de livros, confecções de murais

(CIEP Verdinho) e um projeto sobre a água do Engenho Pequeno e também a preservação do meio ambiente com a coleta seletiva do lixo (Escola Paraíso). No entanto, parece que o que prevalece no pensamento dos alunos é o conhecimento não escolarizado e do senso comum a esse respeito.

Tal situação parece corroborar com que Minc, afirmou em 2001: “nas salas de aula, a ecologia é tratada como um conjunto de conhecimentos científicos e informações sobre ciclos biológicos, sistema de fauna e de flora e cadeias alimentares” (p.6). Por mais que se tenha boa vontade por parte dos professores e da escola, essa “ecologia sem história” (idem, p. 6) não é percebida pelos alunos como sendo algo que diz respeito a suas vidas e que pode representar um importante conhecimento para que seja experimentado em seu cotidiano, favorecendo o exercício de sua cidadania.

Considerações Finais

A situação exemplificada aqui mostra que a escola necessita incorporar o saber cotidiano do aluno na prática pedagógica do dia a dia, compreendendo que a conscientização ambiental é um trabalho bastante complexo e exige uma internalização e uma mudança de atitude que para isto envolve um diálogo entre o conhecimento formalizado e as experiências trazidas pelos alunos. A ação pedagógica implica que o processo educativo deve ter um sentido para a aprendizagem do aluno, que os conteúdos estejam organizados de maneira que as atividades mediadas tenham certo sincronismo entre professor e aluno.

Para Freire (2006, p.26) “nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo”. É no encontro entre educador e educando, por meio de atividades didáticas que promovam na coletividade, a cooperação e a responsabilidade é que se propicia “uma relação de cumplicidade mais significativa com os propósitos da educação para a cidadania e para o meio ambiente” (SEGURA, 2006, p. 46), favorecendo assim o desenvolvimento do “potencial de participação política dos indivíduos na esfera coletiva” (CARVALHO, apud SEGURA, 2006, p. 46).

Referências Bibliográficas

FREIRE, P. *Ação Cultural para a Liberdade*. 11ª Ed. São Paulo, SP. Editora Paz e Terra. 2006.

MINC, Carlos. *Ecologia e cidadania*. 5ª Impressão. Coleção Polêmica. São Paulo, SP. Editora Moderna. 2001.

SANTOS, Kátia Pereira dos, *Intercambiando A Escola E A Apa: Possibilidades Que Emergem Do Conflito Com As Questões Ambientais*. Monografia apresentada no curso de Pedagogia, São Gonçalo: FFP/UERJ, 2010.

SEGURA, Denise de Souza Baena. *Educação ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica*. São Paulo, SP. Editora Annablume: Fapesp. 2001.

TAMAIIO, Irineu. *O professor na construção do conceito de Natureza: uma experiência de educação ambiental*. São Paulo, SP. Editora Annablume: WWF. 2002.

CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DE ALUNOS SOBRE BACTERIOLOGIA

Viviane Giacometti Lameirão

UFFRJ

viviane_glameirao@hotmail.com

Lana Cláudia de Souza Fonseca

UFRRJ

lanaclaudiasouza@gmail.com

Introdução

A prática docente visa à transformação da realidade dos educandos. A capacidade de comunicação do ser humano o torna um ser permanentemente em construção. A educação é uma atividade política, visto a impossibilidade da neutralidade no processo de ensino-aprendizagem e a constante tomada de decisões de professores, seja ao selecionarem o conteúdo a ser lecionado em sala de aula, à escolha de sua metodologia de ensino e avaliação, na sua omissão ou diálogo com os alunos e postura frente aos debates em classe (SOUZA e FREITAS, 2004).

A educação como ato político, portanto, deve levar em conta o universo vivencial do educando, a sua realidade social, buscando desta maneira a construção de conhecimentos de forma crítica (SOUZA e FREITAS, 2004).

Souza e Freitas (2004) veem a proposta de trabalho com situações do cotidiano no ensino de Biologia como uma proposta de educação transformadora, que possibilita à formação da cidadania. Ricardo e Zylbersztajn (2002) citam que uma das abordagens metodológicas que tem oferecido mudanças significativas no ensino de ciências são as concepções alternativas.

As concepções dos alunos, também denominadas concepções alternativas, intuitivas ou espontâneas, são “as concepções apresentadas pelos estudantes, que diferem das concepções aceitas pela comunidade científica” (GRAVINA, BUCHWEITZ, 1994). Caracterizam-se por serem compartilhadas por um grande número de alunos, resistentes à mudança (*ibidem*), e “são um corpo organizado de conhecimentos com uma certa coerência interna” (CUNHA, 2004) mesmo “após uma aparente aprendizagem [...] voltam a ressurgir como explicação credível e satisfatória” (*ibidem*).

Segundo a aprendizagem significativa, idealizada na década de 80 por David Paul Ausubel e complementada posteriormente por Joseph D. Novak a estrutura cognitiva influencia a aprendizagem (OLIVEIRA, 2007). Isto é, são a partir de conceitos e conteúdos existentes na estrutura cognitiva do aluno que a aprendizagem irá ocorrer.

Se essas ideias não correspondem às concepções científicas adequadas, propõem-se uma mudança conceitual. Segundo Moreira (2003) o resultado de aprendizagem significativa é a complementação de novos significados às concepções já existentes, elaborando e aumentando os significados associados a ela.

Com base neste conhecimento, pesquisas visando o levantamento e análise das concepções alternativas dos alunos têm sido realizadas em várias áreas do saber, desde o ensino básico ao ensino superior. Tais resultados auxiliam o professor no seu planejamento e metodologia das aulas, que fundamenta sua mediação entre a estrutura conceitual prévia dos alunos e as novas informações (DUARTE, 1999 apud CARLÉTTI, 2007), auxiliando a construção dos conhecimentos.

Dentre os conteúdos do currículo da Biologia do Ensino Básico, a microbiologia ainda é um tema abordado de forma muito teórica e com pouca experimentação (LIMBERGER et al, 2009). Além disso, esta temática também é pouco explorada nos livros didáticos e paradidáticos (JACOBUCCI ; JACOBUCCI, 2009). Outro problema observado no ensino de microbiologia é que o mesmo é tratado com conotações negativas e, por isso em desacordo com a sua verdadeira dimensão (LIMBERGER *et al*, 2009). Alguns microrganismos podem causar doenças, porém há que se destacar que a maioria dos microrganismos não é prejudicial ao homem (MADIGAN *et al*, 2004). Segundo MADIGAN (*op.cit.*) a grande maioria é benéfica e é responsável por processos de grande valor para a sociedade.

A Microbiologia compreende o estudo dos seres microscópicos: vírus, bactérias, fungos, algas e protozoários. Este trabalho se restringe à Bacteriologia, o estudo dos seres procarióticos. As bactérias têm grande importância na vida das pessoas, são decompositoras, há as fixadoras de nitrogênio, outras vivem simbioticamente no intestino dos animais, são usadas ainda na indústria alimentícia e em engenharia genética.

Visando contribuir para mais estudos relativos ao tema, este trabalho faz o levantamento e análise das concepções alternativas de estudantes do Ensino Médio e Superior sobre o tema bacteriologia.

Metodologia

Este trabalho realizou-se durante o segundo semestre do ano de 2011, resultado de uma pesquisa da disciplina Prática de Ensino de Biologia. Para o levantamento das concepções foi utilizado um questionário semiaberto (ANEXO 1). A maioria, questões abertas e uma que consistia no desenho ou esquema de bactéria.

O questionário foi aplicado em dois grupos de alunos do Ensino Médio e um grupo de discentes do Ensino Superior, respectivamente: (A) escola estadual do município de Seropédica, Rio de Janeiro; (B) escola estadual do município de São José dos Campos, São Paulo; (C) graduandos do 3º período do Curso de Licenciatura em Educação do Campo (LEC).

Após a aplicação dos questionários, os dados foram tabelados segundo um padrão de respostas. Os desenhos foram analisados da mesma forma. Todas as falas transcritas dos questionários preservam a grafia de seus autores.

Resultados e discussão

O levantamento das concepções envolveu 39 alunos, dentre estes 23 alunos do grupo A, 8 do grupo B e 8 discentes do grupo C.

As questões 1 e 2 estavam relacionadas; a primeira perguntava aos alunos se eles já haviam ouvido falar de bactérias e a segunda questionava onde eles tinham escutado sobre o tema. A maioria dos alunos respondeu positivamente à questão 1; e 44,83% dos estudantes mencionaram a sala de aula como o ambiente em que eles tiveram contato com este tema, seguido por 22,41% por meio da televisão, a categoria casa e hospital tiveram a mesma frequência 5,17% cada. O restante das respostas foi bem variado e houve cerca de uma ou duas citações cada, como: revistas, palestras, médico, livros, entre outros.

O grupo A e B apresentaram o maior padrão de respostas como a escola sendo o local de debate sobre o tema. O grupo C citou a televisão como o maior difusor do tema.

Em relação à questão 3, que se referia ao possível local onde poderíamos encontrar bactérias a maioria dos alunos tem uma concepção coerente com a realidade; das 64 respostas, 17 citam “todos os locais” como respostas. Este padrão também preponderou em cada grupo analisado. Algumas das repostas dos alunos:

“Em todos os lugares, estamos cercados por elas”. (C08)

“Em alimentos, corpo humano e animais”. (C05)

“Na cadeira da escola, em todos os lugares”. (A02)

Contudo, alguns alunos pareceram enfatizar que os locais “sujos” são os locais onde se encontram bactérias:

“Em água parada, vala e bicheira”. (A18)

“Nos banheiros, em locais sujos”. (A07)

Outros locais também foram mencionados, em ordem de maior citação: alimentos (5), água (4), solo (4), corpo humano (3). O grupo de estudantes da escola estadual foi o que mais correlacionou bactérias a locais de baixa assepsia. Os locais foram: lugar sujo (2), vaso sanitário (3), vala (2), esgoto (1), bicheira (1), água parada (1), copo sujo (1), unhas (1), alimentos estragados (1). Estas concepções, não são erradas, porém os estudantes enfatizaram tais locais, esquecendo que em qualquer local pode ocorrer a presença de bactérias. Talvez essa concepção esteja ligada às veiculadas pela mídia, aos comerciais que mostram bactérias e desinfetantes para banheiros, à ideia de que as bactérias causam doenças e que locais sujos propiciem a maior ocorrência destas, por exemplo.

Partindo destes resultados, é conveniente analisar a questão 6, que interroga os alunos sobre o fato de as bactérias fazerem bem ou mal aos seres humanos, pedindo justificativa e exemplos. Apesar de alguns alunos enfatizarem a existência de bactérias em locais sujos, a concepção de que esses organismos causassem bem ou mal foi diferente para cada indivíduo analisado. Comparemos estas falas com as anteriores:

“Mal. Causa doenças. Quando você se machuca tem que cuidar para não inflamar (Obter bactéria)”. (A18)

“Algumas sim outras não”. (A07)

“Mal. Pode causar doenças”. (A13)

“Mal, porque pode mata. Um caso passou na televisão uma enfermeira mata sem saber 18 crianças resenascida em uma maternidade”. (C06)

Houve alunos que disseram que a grande maioria é prejudicial ao ser humano:

“As bactérias usadas para estudo de capitação de enfermidades. Porém, na sua esmagadora maioria é prejudicial e danosa ao ser humano”. (C01).

“Normalmente fazem mal, não sei explicar o porque” [...] (C08)

Na análise geral, das 39 respostas, a maioria (16) considerou as bactérias como organismos que podem trazer benefícios e malefícios para os seres humanos. Nenhum dos estudantes disse que a maioria das bactérias é inofensiva ao ser humano. O segundo maior resultado (13) mencionou somente que as bactérias fazem mal ao homem. Respostas que apresentavam “algumas fazem bem” e o padrão de “depende de como elas são usadas” foram colocadas em outros grupos de respostas. O grupo A foi a que apresentou o maior número de respostas que diziam somente que as bactérias faziam mal ao homem. Algumas falas:

“Cada tipo de bactéria tem uma função, então existem que fazem bem e que fazem mal”.

(B06)

“Depende da bactéria”. (B05)

“Algumas são inofensivas como as que produzem derivados do leite ou que estão dentro do nosso corpo. E outros causam doenças”. (A10)

“Algumas causam doenças e outras vivem no intestino humano e fabricam vitaminas do complexo B, decompõe cadáveres e os resíduos orgânicos e que, por isso, são fundamentais para a reciclagem da matéria da natureza.” (A05)

“Algumas fazem bem, como os lactobacilos.” (B03)

“Fazem mal, algumas bactérias são uma praga para a nossa vida”. (B04)

“Mal”. (A09)

Dentro da fala dos alunos, muitos citaram as bactérias como um risco à saúde (11/35), mencionaram os lactobacilos (4/35) e o uso de bactérias na fabricação de iogurte e queijos (3/35). Sobre nomes de doenças provocadas por bactérias somente uma aluna do 2º ano, (A03) fez referência a isso, citando a cólera. Outra estudante erroneamente citou a gripe como consequência da ação de bactérias (C05).

Em relação à pergunta 4, a maioria respondeu que não (53,86%) haviam visto uma bactéria. Os que responderam sim, disseram ter visto ao microscópio ou em laboratório escolar (35%), em livros (25%) e televisão (20%). Ainda na questão 4 houve uma aluna que respondeu:

“Água parada e bicheira”. (A18)

Em seguida, na pergunta 5, onde é questionada como seria uma bactéria:

“É uma larva (minhoquinha)”. (idem)

Pode-se perceber que a aluna construiu ao longo das aulas (pois ela menciona que ouviu falar em bactérias em sala de aula com o professor) uma concepção errônea do que seria uma bactéria, correlacionando-a com larvas de moscas.

A principal característica referida às bactérias foi “microscópica ou pequena” (25,42%), o que normalmente é muito citado nos livros didáticos. Santos (2007) analisando livros didáticos de ensino médio sobre o tema observou que características como “micro” e ser procariótico são muito citados. Nesta pesquisa, as respostas foram bem variadas. A porcentagem de não preenchimento e “Não sei” foram significativas, respectivamente: 11,86% e 8,47%. Apenas 3,39% citaram características referentes à sua natureza procarionte:

“São organismos unicelulares, procariontes”. (a02)

“[...] são constituídas por núcleo não delimitado por membrana plasmática (é disperso no citoplasma)”. (B01)

Na última fala pode-se notar um erro conceitual: a aluna trocou o nome do envoltório nuclear por membrana plasmática.

A característica unicelular também foi comentada, porém somente em 6,78% dos casos. Características como “verme”, “parecido com fungos”, “animal” e “peçonhenta” também foram citados, porém individualmente, mas o que demanda atenção, visto que não são condizentes com a realidade.

As respostas demonstram que os estudantes não possuem uma concepção muito clara de como seriam estes organismos minúsculos. A questão 9 aborda novamente este assunto, ao pedir que os estudantes desenhem uma bactéria.

Nesta questão, 26,19% dos estudantes deixaram a resposta em branco. Apenas 4,76% (C03 e B01) dos alunos apresentaram um esquema correspondente com o que realmente se tem conhecimento: seres procariontes, com material genético disperso no citoplasma. Além destes esquemas, outra aluna, (A15) esboçou uma forma elíptica com flagelo, o que lembra uma bactéria flagelada, um esquema característico de livros didáticos e que também condiz com os dados de morfologia bacteriana. Porém, dentre as outras tentativas mais próximas de um ser unicelular, demonstraram-se seres eucariontes, com núcleos bem delimitados. Os outros esquemas representam pontos, formas ovoides ciliadas e formas amorfas pequenas.

Os resultados apontam que os estudantes não estão familiarizados com os esquemas, representações ou imagens das bactérias. Em um estudo de análise sobre como as imagens são trabalhadas em aulas de Ciências, Martins, Gouvêa e Piccinini (2005) apontam que as imagens podem ser facilitadoras do aprendizado, ao possibilitar aos alunos acesso a um universo invisível, influenciando na criação de analogias visuais e na construção de representações. Com base nisto, é importante que os professores, ao debaterem sobre o tema bacteriologia trabalhem com imagens ou esquemas de morfologia externa e interna e as imagens de microscopia eletrônica.

Em relação à questão 7, quase todos os alunos responderam positivamente quanto as bactérias serem seres vivos. Apenas 3 alunos não responderam a questão, que não teve respostas negativas.

Na justificativa, uma percentagem de 20,45% dos estudantes não respondeu à questão, enquanto 11,36% afirmaram não saber responder. A segunda maior resposta (18,18%) foi a afirmação de que estes organismos nascem e se reproduzem. Dois alunos lembraram que as

bactérias foram os primeiros organismos a habitarem a Terra e usaram esta afirmativa como justificativa:

“Porque foram os primeiros seres vivos da terra.” (A08)

“Foram os primeiros seres vivos”. (A04)

As respostas “Por que respiram” e “porque são possuem células” tiveram a mesma percentagem de repetições 9,09% cada. “Porque se alimentam” e “porque morrem” e “porque têm vida” tiveram 4,54% cada. A maioria dos alunos avaliados não sabia os pressupostos que se atribuem a todo ser vivo.

Quanto à existência de bactérias no corpo humano, 84,61% dos discentes responderam positivamente à questão. Quanto ao local exato, das 44 respostas, 12 mencionaram “corpo” como o local onde elas se localizam, dando uma dimensão de que elas estão em todos locais de nosso corpo:

“Existem bactérias por fora e por dentro do corpo”. (C07)

“No corpo inteiro, é ela que faz ficarmos doentes”. (B02)

Dos que responderam não, apenas um se justificou:

“Não, porque tomamos remédios para combate-los”. (B04)

As repostas com percentual abaixo deste foram: “boca”, “mãos”, “pés”, “intestino”, “unhas”, “estômago”, todos com 6,82% de repetição cada. Incluem-se nestas citações os alunos que mencionaram também “corpo”.

Considerações finais

Os resultados demonstram que a maioria dos alunos tem algumas noções sobre as bactérias e apontaram os pontos positivos e negativos relacionados a estes organismos. Porém houve diferenças entre os grupos analisados quanto a esta última concepção.

Como esperado, a grande parte parece desconhecer que diante da grande diversidade de bactérias existentes, apenas uma pequena parcela oferece riscos à saúde humana e a maioria é inofensiva aos organismos viventes. Ainda há uma pequena parcela de estudantes que acreditam que as bactérias apenas causem prejuízos aos seres humanos.

Apesar de os livros didáticos abordarem habitualmente as doenças causadas por bactérias, quase nenhum aluno utilizou-se destes conhecimentos para exemplificar ou explicar as questões que se referiam à relação destes organismos com os seres humanos.

Conhecimentos relacionados aos lactobacilos e produção de alimentos a partir do leite, com a utilização de bactérias parecem ser concepções comuns entre uma parte dos estudantes.

Poucos citaram a importância das bactérias nos processos ecológicos e nas novas tecnologias da engenharia genética.

Os alunos frequentemente não revelaram o uso de certos conceitos científicos extremamente relacionados a estes organismos como “seres unicelulares”, “procariontes”, “parede celular”. Este último não foi citado em nenhum dos questionários analisados.

A maior parte dos estudantes não descreveu de modo satisfatório as características destes organismos e conseqüentemente, denotaram não dominar representações ou esquemas mentais da organização estrutural destes seres vivos.

Os resultados deste levantamento mostraram-se passíveis de serem utilizados na sala de Biologia, a partir destes dados os professores podem organizar atividades e aulas que levem a melhor elaboração destas concepções dos estudantes, visando um entendimento comum entre saberes populares e conhecimentos científicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENETI, J. S.; PEREIRA, S. I. R.; GIOPPPO, C.. **Reino Monera: uma análise comparativa de quatro livros didáticos de Ciências da 6ª série (7º ano) do Ensino Fundamental**. In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2, 2009, Paraná.

CARLÉTTI, D. S. **Concepções dos alunos sobre microbiologia**. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, “Os dez anos da SBENBIO e o ensino de biologia no Brasil: histórias entrelaçadas”, 2, 2007, Uberlândia.

CUNHA, A. C. **As concepções alternativas na formação inicial de professores (de educação física/desporto) uma perspectiva**. In: *Actas dos ateliers do Vº Congresso Português de Sociologia / Sociedades Contemporâneas: Reflexividade e Acção Atelier: Desporto e lazer*. p.15 a 24. 2004.

GRAVINA, M. H. ; BUCHWEITZ, B. **Mudanças nas concepções alternativas de estudantes relacionadas com eletricidade**. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 16, n (1-4), 1994.

JACOBUCCI, D. F. C.; JACOBUCCI, G. B. **Abrindo o Tubo de Ensaio: o que sabemos sobre as pesquisas em Divulgação Científica e Ensino de Microbiologia no Brasil?** *Journal of Science Communication*, 8(2), Junho, 2009.

LIMBERGER, K. M. ; ROSITO, B. A. ; MEDINA-SILVA, R. **Investigando a contribuição de atividades experimentais nas concepções sobre Microbiologia de alunos de Ensino**

Fundamental. In: X Salão de Iniciação Científica da PUCRS, 2009, Porto Alegre - RS. *Anais do X Salão de Iniciação Científica da PUCRS.* Porto Alegre: Edipucrs, 2009.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J.. *Biología de los Microorganismos.* 10 ed, Madrid: Prentice Hall, 2004. p. 7.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. **Aprendendo com imagens.** Cienc. Cult., São Paulo, v.57, n.4, Oct./Dec. 2005. Disponível em:

<http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-7252005000400021&script=sci_arttext>

Acesso em 05 de dezembro de 2011.

MOREIRA, M. A.; GRECA, I. M.. **A mudança conceitual: análise crítica e propostas à luz da teoria da aprendizagem significativa.** *Ciência & Educação*, v.9, n. 2, p. 301-315, 2003.

OLIVEIRA, G. M. S. *Contribuições das teorias da cognição e da aprendizagem para a EaD.* Cuiabá, NEAD/UFMT, março 2007. Disponível em <

http://www.uab.ufmt.br/uab/images/artigos_site_uab/contribuicao_teorias_aprendizagem.pdf

> Acesso em 12/11/2011.

RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. **O ensino das Ciências no nível médio: um estudo sobre as dificuldades na implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Cad. Brás. Ens. Fís., v. 19, n.3: p.351-370, dez. 2002.

SANTOS, C. F. **A bacteriologia nos livros didáticos de Biologia em Aracaju – SE. 2007.** 42f. Monografia (conclusão de curso) – Universidade Federal de Sergipe, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, São Cristovão – SE.

SOUZA, M. L.; FREITAS, D. **O cotidiano de educandos trabalhado na prática educativa de professores de biologia.** In: II Encontro Iberoamericano sobre Investigação Básica em Educação em Ciências, Burgos, Espanha, setembro de 2004.

KYAW, C. M. *Introdução à Microbiologia.* Disponível em: <
<http://vsites.unb.br/ib/cel/microbiologia/intromicro/intromicro.html>> Acesso em 14/11/2011.

ANEXO 1: QUESTIONÁRIO SOBRE BACTERIOLOGIA

IDENTIFICAÇÃO

Idade: _____ Sexo ()M ()F Série: _____

Você já repetiu alguma série/ano? ()Sim ()Não. Quantas vezes? _____

LEVANTAMENTO

1. Você já ouviu falar em bactéria? ()Sim ()Não
2. Onde você ouviu falar em bactéria?
3. Aonde podemos encontrar bactérias?
4. Você já viu uma bactéria? ()Sim ()Não. Caso sim, aonde viu?
5. Como é uma bactéria?
6. As bactérias fazem bem ou mal para o ser humano? Por quê? Dê exemplos.
7. As bactérias são seres vivos? ()Sim ()Não. Por quê?
8. Você acha que existem bactérias no nosso corpo? Aonde?
9. Desenhe uma bactéria.

CONCEPÇÕES SOBRE DNA NO ENSINO MÉDIO

Bianca Ferreira da Silva

UFRRJ

bianca.fsilva@hotmail.com

Nadjara de Medeiros Corrêa

UFRRJ

nadjaramc@hotmail.com

Lana Claudia de Souza Fonseca

UFRRJ

lanaclaudiafonseca@gmail.com

Introdução

A relevância dos conhecimentos prévios trazidos pelos alunos para a sala de aula é uma importante questão na relação ensino-aprendizagem. Schnetzler (1992) aponta que os alunos procuram dar explicações às diversas situações com que se deparam em suas vidas, chegando à sala de aula com ideias sobre os fenômenos e conceitos científicos que, de modo geral, são diferentes dos que os professores ensinam. Essas fontes de conhecimento explicam o mundo baseado na experiência e nas percepções sensoriais, estando relacionadas ao chamado conhecimento cotidiano (KRÜGER & GIL, 2005).

O conhecimento cotidiano está presente desde os primeiros meses de vida da criança, sendo socializado precocemente, o contrário ocorre com o conhecimento científico, que é internalizado posteriormente no indivíduo. A aproximação dos conceitos científicos parte da escola e deve levar em conta as características próprias do conhecimento e dos alunos, assim como seus conhecimentos prévios (BIZZO, 2009).

Com isso, torna-se necessário o entendimento de que o aprendizado por parte do aluno não ocorre com a internalização de um significado transmitido a ele, e sim através da interação entre os novos conhecimentos e os conhecimentos aprendidos anteriormente, num processo de atribuição de significados (SCHNETZLER, 1992). Para que ocorra a aprendizagem significativa, o novo conhecimento deve ancorar-se em conceitos relevantes preexistentes e, desta forma, a nova informação adquire significado. A concepção anterior serve como ancoragem, incorpora e assimila o novo conhecimento, modificando-se, ao mesmo tempo, em função dessa assimilação (MOREIRA, 2006).

Ao chegarem à sala de aula de Biologia, os alunos já possuem através de sua vivência conceitos pré-definidos sobre fenômenos naturais que serão abordados na disciplina. No entanto, segundo Souza & Freitas (2004) o cotidiano trabalhado pelo professor de Biologia é ainda limitado e possui uma participação superficial na sala de aula, verificando-se historicamente uma ênfase na transmissão de informações, com foco do ensino na aprendizagem de termos e definições (CARRAHER *et al*, 1985). Uma destas causas é concepção de que ao discutir situações cotidianas, o professor estará desprezando o conhecimento científico.

No Ensino Médio, a Biologia encontra-se organizada em seis temas estruturadores, estabelecidos nos PCN+ (BRASIL, 2002), nos quais o tema Genética apresenta-se envolvido em três destes temas. Dentro do tema “identidade dos seres vivos” encontra-se a unidade temática “DNA: a receita da vida e o seu código”. Onde dentre os objetivos da unidade pode-se destacar: localizar o material genético em células de diferentes tipos de organismo; identificar a natureza do material hereditário nos seres vivos e analisar sua estrutura química para avaliar a universalidade dessa molécula; estabelecer a relação entre DNA, código genético, fabricação de proteínas e determinação das características dos organismos (BRASIL, 2002).

Apesar de assuntos relacionados à genética terem se tornados rotineiros, como os testes de paternidade, as doenças hereditárias ou os transgênicos, o ensino de genética constitui um conteúdo de difícil compreensão para os alunos (PADILHA & PEREIRA, 2008). De acordo com Goldbach *et al*. (2009) a dificuldade se deve tanto à complexidade dos conceitos, quanto à organização e desenvolvimento de um conteúdo fragmentado, tanto nos planejamentos curriculares, quanto nos livros didáticos.

Considerando-se o tema ‘Genética’ como uma parte significativa do conteúdo abordado em Biologia no Ensino Médio e, em vista das dificuldades no processo de ensino-aprendizagem do assunto, o trabalho realizou-se com objetivo de levantar as dificuldades existentes no aprendizado de Genética, as concepções dos alunos sobre o tema e como eles constroem significados.

Metodologia

O levantamento de concepções realizou-se no 2º semestre do ano de 2011, em três instituições que atendem ao Ensino Médio ou ao Superior, nos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo. Através da aplicação de questionários (Anexo) foram realizadas a caracterização das turmas avaliadas e o levantamento das concepções dos alunos sobre o tema “DNA”.

Foram elaboradas questões abertas, em maioria, e fechadas. As questões abertas foram categorizadas de acordo com palavras-chaves ou ideias contidas na resposta dos alunos. Os dados obtidos foram tabelados e analisados e os resultados encontrados discutidos.

A primeira das escolas amostradas pertence à rede estadual de São Paulo, no município de São José dos Campos e atende a um total de 1.150 alunos do Ensino Fundamental e Médio, em dois turnos. A turma amostrada era composta por alunos do 1º ano do Ensino Médio, entre 15 e 17 anos, não repetentes e em sua maioria (93%) do sexo feminino.

O CIEP está localizado no centro do Município de Seropédica, sob jurisdição da Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro. Possui cerca de 1.500 alunos e 65 professores, com funcionamento em três turnos. As turmas amostradas foram do 2º e do 3º ano do ensino Médio, incluindo Ensino de Jovens e Adultos. A maioria dos alunos tem idade entre 15 e 17 anos (53%), seguidos de alunos com 18 a 20 anos (27%) e acima de 29 até 37 anos (20%). Cerca de 60% dos alunos avaliados eram do sexo masculino. Aproximadamente metade dos alunos era repetente (53%), sendo metade deste número com apenas uma retenção, e a outra metade com mais de uma reprovação, com casos de até cinco repetências.

A Licenciatura em Educação do Campo (LEC), curso de Ensino Superior oferecido pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) *campus* Seropédica, RJ. Voltada para jovens e adultos dos Assentamentos de Reforma Agrária do Estado do Rio de Janeiro, a LEC atende a alunos que residem e/ou trabalham no campo, a quilombolas e indígenas, que estudam em regime de alternância (BRASIL, 2010).

Resultados e Discussão

As questões propostas no questionário abordam o tema genética, com enfoque no DNA. As respostas encontradas demonstram que os alunos não compreendem adequadamente o conceito “o que é DNA” e qual sua função. As respostas obtidas baseiam-se em conhecimentos adquiridos no cotidiano e frequentemente abordados pela mídia, como por exemplo, os testes de paternidade. As respostas demonstram que os participantes possuem um conhecimento científico superficial, que contudo não é completamente assimilado, não transformando os conceitos construídos anteriormente.

A primeira questão – “Por que os filhos se parecem os pais?” – objetivou saber se os alunos conseguem estabelecer relação entre hereditariedade e material genético. As respostas encontradas abordavam, em geral, a transmissão de material genético dos pais para os filhos,

demonstrando certa compreensão do assunto. No entanto, algumas respostas apresentavam-se de forma vaga, como:

“Por causa da genética” Aluna do 1º ano da Escola em São Paulo.

Algumas respostas demonstraram conhecimento dos alunos sobre herança genética:

“Porque erdam [sic] o DNA” Aluno do 2º ano do CIEP 155.

“Por conta dos gens [sic] que vão receber [sic] de seus pais e que formaram suas características físicas” Aluna da LEC.

“Os filhos carregam informações genéticas passadas de geração em geração” Aluno do 1º ano da Escola em São Paulo.

Algumas respostas obtidas por alunos da LEC demonstram equívocos na assimilação do conhecimento sobre transmissão gênica:

“De acordo com a ciência, os filhos quase sempre herdam genes dos pais”

“Eu descordo [sic] nem sempre os filhos são espelho dos pais a genética nem sempre é correta”

As falhas demonstram um conhecimento científico que não foi completamente incorporado, sem transformar os conhecimentos anteriores. O conhecimento com o qual os alunos chegam à sala de aula é que *nem sempre os filhos se parecem com os pais*, observação resultante da vivência cotidiana deles. Ocorre que os conhecimentos científicos abordados em sala de aula sobre transmissão de genes não respondem a esta observação, pois não levam em consideração o conceito prévio formulado pelos alunos. Desta forma, mesmo depois de concluírem o Ensino Médio carregam consigo informações mal estabelecidas e permeadas de dúvidas.

A segunda pergunta do questionário - “Explique com suas palavras, o que é DNA?” - objetivou perceber o que os alunos entendem por DNA. Algumas das respostas demonstraram concepções vagas e superficiais como:

O DNA *“É uma genética”* Aluna do 3º ano do CIEP

Outras respostas definem o DNA como uma exclusiva ferramenta para uso humano, em testes de paternidade, ou identificação de cadáveres:

“É uma máquina que ajuda a encontrar seus filhos, etc.” Aluno do 2º ano do CIEP

Na maior parte das respostas obtidas observaram-se formulações associadas à vivência e observação diária, sem, no entanto, associar-se ao conhecimento escolar. Isso fica evidente, quando o DNA caracterizado como uma “máquina” associada aos testes de paternidade, demonstrando a real compreensão do tema.

No entanto, algumas respostas ligadas ao conhecimento científico foram observadas, quando os alunos demonstram compreender o DNA como um código que transmite as características gênicas de geração a geração. Ou quando citam o DNA como instrumento formador dos seres vivos:

“DNA é o que nos forma” Aluna do 2º ano do CIEP

“DNA é a nossa carga genética que passamos para nossos filhos” Aluno do 2º ano do CIEP

A terceira questão teve o objetivo de verificar em quais elementos naturais ou não os alunos visualizam a existência de DNA, verificou que 33% dos alunos exemplificaram os animais como elementos que contém DNA. Plantas, bactérias, vírus e tecidos humanos também foram levantados pelos alunos. Verificou-se que todos os elementos citados constituíam-se de exemplos de seres vivos. No entanto, um dos problemas encontrados é a fragmentação, não de ensino de Genética, mas no ensino de Seres Vivos onde, por exemplo, o DNA pode ser encontrado *“em qualquer parte do corpo de um ser vivente, quer seja animal ou vegetal”*. Ou quando o homem é citado como um ser à parte do Reino Animal, como: o DNA é encontrado no *“corpo humano, cabelo, animal”*.

A quarta questão - Onde podemos encontrar o DNA? - possuiu o objetivo de avaliar se os alunos entendem o DNA como parte que compõe nosso organismo, estando presente em nossas células. Somente 3 alunos, um da escola em São José dos Campos e dois do CIEP 155, responderam que o DNA encontra-se no núcleo celular, o que representa 5% do total de respostas. O corpo humano, em geral, ou partes do corpo eram apontados, na maioria das respostas, como o local onde se encontra DNA. Percebe-se que a concepção dos alunos é do DNA pertencente ao organismo, porém sem conhecimento do local específico em que se encontra neste.

Contudo, percebe-se ainda uma visão popularmente difundida de DNA como “objeto” de uso do ser humano e que, portanto, pode ser encontrado em hospitais, como na resposta abaixo:

“No hospital ou na clínica particular” Aluna do 3º ano do CIEP

Uma resposta frequente entre os alunos foi a presença de DNA no sangue dos seres vivos:

“No sangue dos seres vivos” Aluno do 2º ano do CIEP

Nota-se que o discente sabe que DNA se encontra em todos os seres vivos, entretanto limita a distribuição ao sangue. Essa pode ser mais um conhecimento popular adquirido com a divulgação do DNA como parte do reconhecimento de paternidade. Transmite-se a

informação de que o teste de DNA é realizado através do sangue, logo, seria somente neste local onde se encontra o material genético.

A questão 6 - Para que serve o DNA? - teve como objetivo observar como os alunos compreendem qual a função da molécula de DNA. Das respostas, 19% dos alunos não souberam ou não responderam. A maior parte dos alunos (52 %) relacionou o DNA às questões de identificação de doenças, parentesco e compatibilidade de órgãos e tecidos. As respostas deixam clara a influência das informações veiculadas pela mídia. E o uso biotecnológico desta molécula para resolver questões humanas:

“Paternidade, clonagem, genética, etc.” Aluno do 2º ano do CIEP

“Para saber se o filho tem a mesma genética do pai” Aluno do 2º ano do CIEP

“Para identificar se o sangue é compatível com a outra” Aluna do 2º ano do CIEP

“Para a descoberta da verdade” Aluno do 3º ano do CIEP

Apenas 31% das respostas associou a função do DNA às atividades biológicas, como herança hereditária, expressão gênica, controle de algumas das funções fisiológicas da célula: ou que o DNA contém informações para síntese de proteínas da celular:

“Serve para definir tipos de seres” Aluno do LEC

“Para mostrar nossas características, como cor dos olhos, cor da pele, altura [sic], etc.” Aluno do 2º ano do CIEP

A sétima questão - De onde vem o DNA que uma pessoa possui? - tem como objetivo verificar se os alunos percebem o DNA da prole como resultado da fusão dos núcleos do ovócito e do espermatozóide durante a fecundação e, portanto, como o processo responsável pela transmissão do DNA parental a cada nova geração. Das respostas analisadas, 18% dos alunos não responderam ou não souberam responder a questão. Dos entrevistados 36% associaram aos pais, à hereditariade, às células germinativas ou ao sêmen, a origem do material genético de seus descendentes.

“De seus pais” Aluno do 3º ano do CIEP

“Meus antepassados, pai, mãe, avós, etc.” Aluna do LEC

No entanto, 20% dos alunos associaram o sangue como elemento de origem do DNA da prole. Isto pode ser explicado pelo fato da maioria dos testes de DNA noticiados nos meios de comunicação ser realizado através do sangue e, por isto a associação dos alunos. Algumas respostas vagas e imprecisas como as abaixo demonstram uma compreensão superficial e deficitária não só de Genética, mas também em Citologia:

“Vem das células que ela possui no seu corpo” Aluna da LEC

“De seus descendentes” Aluno do CIEP

A última questão teve o objetivo de perceber como os alunos se apropriam visualmente do tema através do esboço de um fragmento de DNA. Um número relevante de alunos (34%) não realizou a atividade, e grande parte do grupo (45% dos alunos) representou o DNA como a típica dupla hélice. Alguns poucos representaram a célula com o DNA contido em seu interior, em seu núcleo.

Um fato interessante de se observar é que 58% dos alunos representaram o DNA de alguma forma, no entanto quando questionados se já haviam visto o DNA apenas 25% afirmaram já ter visto um fragmento de DNA. Esta divergência pode ser compreendida se pensarmos que desenhos e esquemas podem não ser vistos como uma real representação do objeto. E apenas fotografias, fossem associadas à visão da própria coisa, como se diante da imagem estivessemos diante da realidade do objeto e do fenômeno. Assim, quando olhamos fotografias de planetas e células, por exemplo, não encaramos desenhos, fruto da subjetividade humana, mas “vemos” um objeto “realístico” (SILVA *et al.*, 2004).

Considerações Finais

Durante a análise dos questionários percebemos a influência dos conhecimentos preliminares, especialmente os veiculados pela mídia, na internalização do aprendizado de Genética. Por isto, enfatizamos a importância do levantamento das concepções prévias dos alunos para a construção de novos conhecimentos. Sendo este o ponto de partida para a elaboração das aulas que terão por base temas que os alunos já possuem conceitos e formulações próprias.

Todavia, é necessário lembrar que, parte dos discentes avaliados encontra-se em séries/anos onde o conteúdo de Genética já foi abordado, ao menos em parte. Sendo assim, percebe-se que o aprendizado demonstrado pelos alunos ainda é carregado de conhecimentos populares, sem internalização do conhecimento científico. Considerando-se que conhecimentos populares não foram considerados pelos professores, reforça-se que o ensino ao se basear nas concepções prévias é capaz de gerar uma aprendizagem significativa. Sendo, portanto, necessária a utilização dessa metodologia no processo de ensino-aprendizagem de modo a gerar resultados satisfatórios não somente no ensino de Genética, mas também nas demais áreas do conhecimento.

Referências Bibliográficas

BIZZO, N. Conhecimento: Científico e Cotidiano. *In:* _____. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ed. Biruta, 2009. cap. 1.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio:** orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

_____. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Concurso de acesso ao Curso de Licenciatura em Educação do Campo 2010 da UFRRJ. Seropédica, 2010. Disponível em: <http://www.ufrrj.br/concursos/edital45_2010.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2011.

CARRAHER, D. W.; CARRAHER, T. N. & SCHLIEMANN, A. D. Caminhos e descaminhos no ensino de Ciências. **Ciência e Cultura**, v. 37, n. 6, 1985. Disponível em: <http://www.ufpa.br/eduquim/caminhos_e_descaminhos_no_ensino.htm>. Acesso em: 30 jul. 2011.

GOLDBACH, T.; SARDINHA, R.; DYZARS, F. & FONSECA, M. Problemas e desafios para o ensino de genética e temas afins no ensino médio: dos levantamentos aos resultados de um grupo focal. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

KRÜGER, V. & GIL, R. L. A didática como referência das práticas de ensino: Uma hipótese curricular para a formação inicial de professores. *In:* Encontro Ibero-Americano de coletivos escolares e redes de professores que fazem investigação na sua escola, IV, 2005, Lajeado, RS. Disponível em: <<http://ensino.univates.br/~4iberoamericano/trabalhos/trabalho003.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2011.

MOREIRA, M. A. A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. *In:* _____. A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2006. cap. 1.

PADILHA, I. Q. M. & PEREIRA, M. G. Proposta de Atividade Dinâmica Como Ferramenta de Ensino da Estrutura de DNA Genética na Escola. Ano 3, vol. 2, p. 28-31, 2008.

SCHNETZLER, R. P. Construção do conhecimento e ensino de Ciências. **Em Aberto**, ano 11, n. 55, p. 17-22, 1992.

ZIMMERMANN, E.; CARNEIRO, M. H. S.; GASTAL, M. L. & CASSIANO, W. S. Cautela ao usar imagens em aulas de Ciências. **Ciência E Educação**, v. 12, n. 2, p. 219-233,

2006. Disponível em: <http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/6269/1/ARTIGO_CautelaUsarImagensAulasCiencias.pdf>. Acesso em: 07. dez. 2011

SOUZA, M. L.; FREITAS, D. O Cotidiano de educandos trabalhado na Prática educativa de professores de Biologia. II Encontro Iberoamericano sobre Investigação Básica em Educação em Ciências, Burgos, Espanha, 2004. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revistas/V4N2/v4n2a2.pdf>>. Acesso em: 7 dez. 2011.

Anexos

Questionário de levantamento de concepções sobre DNA:

IDENTIFICAÇÃO

Idade: _____ Sexo ()M ()F Série: _____

Você já repetiu alguma série/ano? ()Sim ()Não Quantas vezes? _____

LEVANTAMENTO

1. Por que os filhos se parecem com os pais?

2. Explique com suas palavras, o que é DNA?

3. Cite cinco coisas que existem no mundo que você acha que tem DNA:

4. Onde podemos encontrar o DNA?

5. Você já viu um DNA?

() Sim () Não

6. Para que serve o DNA?

7. De onde vem o DNA que uma pessoa possui?

8. Desenhe um fragmento de DNA:

EDUCAÇÃO E O CONSUMO RESPONSÁVEL

Laurio Yukio Matsushita

Coordenação de Biologia – CEFET/RJ

(laurio@terra.com.br)

Luciana Silva Torres Matsushita

Departamento de Filosofia e Ciências Sociais – UNIRIO

(lumatsushita@terra.com.br)

I) Introdução

Este trabalho avalia a relação existente entre educação, consumo e meio ambiente, tema de extrema relevância, especialmente, pelo momento em que o mundo se volta para novas medidas frente às questões ambientais, a partir do encontro Rio +20.

A análise dá-se a partir de um levantamento que objetivou identificar a percepção que os alunos do ensino médio do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) tem a respeito da influência dos seus hábitos de consumo na preservação do meio ambiente. Além da definição das práticas desenvolvem para a preservação da vida.

O referencial teórico baseou-se na avaliação de um breve relato sobre a história do consumo mundial, desde o período do surgimento da Administração como área do conhecimento até as práticas mais atuais de estímulo ao consumo, a partir do Marketing.

Segue até a análise das consequências socioambientais do consumo, tratando dos devastadores impactos, principalmente, nas áreas urbanas e algumas medidas desenvolvidas para conter a degradação por meio da educação.

Na etapa de resultados e discussão apresenta-se às respostas à pesquisa e sua avaliação buscando-se a realização dos objetivos específicos.

Na conclusão procura-se responder ao objetivo geral da pesquisa com base no referencial teórico proposto.

II) Uma breve história do consumo

No último século, houve acentuado desenvolvimento das organizações com muitas consequências para a vida em sociedade.

No final do século XIX, as indústrias ainda experimentavam grande desperdício de energia humana e ambiental em processos pouco eficientes, apesar das enormes mudanças executadas pela Revolução Industrial no processo produtivo, maciçamente no século anterior.

De acordo com Maximiano (2008), o surgimento da Administração Científica proposta por Frederick Taylor trouxe grande evolução nas práticas fabris, com a utilização de um conjunto de princípios e técnicas para tratar da eficiência, abordando, especialmente, o redesenho do trabalho, por meio dos estudos sobre tempo e movimentos e da especialização da mão-de-obra.

Henri Ford, pouco tempo depois, nos trouxe a vivência da linha de montagem que ampliou a capacidade fabril, elevando ao mais alto grau os dois princípios básicos da produção em massa, que são a fabricação de produtos não diferenciados em grande quantidade por meio de peças padronizadas e trabalhador especializado.

Segundo Chiavenatto (1997), a Ford Motor Company, fundada em 1903, produzia um único modelo de carros a preços populares dentro de um plano de vendas e de assistência técnica de grande alcance, revolucionando a estratégia comercial da época. O objetivo era estimular o consumo dos bens produzidos pelo novo modelo organizacional extremamente eficiente: em 1913, a Ford já fabricava 800 carros por dia.

Baseado no conhecimento a respeito do comportamento humano, por meio do acentuado desenvolvimento das áreas científicas da psicologia, da sociologia e da antropologia, surge nas organizações uma área especializada em estabelecer e melhorar o desempenho do seu

relacionamento com o cliente. Responsável por gerenciar o capital simbólico, a área de marketing busca desenvolver marcas fortes, cuidando para que a imagem das organizações e seus produtos representem o seu público alvo e suas preferências.

De acordo com Kotler (2007), marketing é administrar relacionamentos lucrativos com os clientes, tendo como objetivos principais: atrair novos clientes, prometendo-lhes valor superior, e manter e cultivar clientes atuais, propiciando-lhes satisfação.

É preciso reconhecer as necessidades dos clientes e estabelecer neles novas necessidades. É preciso compreender o que é comprado quando um indivíduo adquire um produto – bem, serviços e informações, reconhecendo que o bem simbólico, fruto de todas as culturas, faz parte da composição de todas as relações humanas.

De acordo com Kotler (2007), necessidades humanas são situações de privação, já os desejos correspondem à forma que as necessidades humanas assumem quando são moldadas pela cultura e pela personalidade individual. Considerando seus desejos e recursos, as pessoas demandam produtos com benefícios que lhes darão o melhor conjunto de valor e satisfação. Neste sentido, as organizações vendem mais do que produtos, vendem o valor simbólico atribuído à sua posse.

III) Uma breve história das consequências de pouco mais de um século de consumo

De acordo com Franco (*in* Minayo 2002), nas sociedades urbano-industriais contemporâneas são necessárias abordagens sistêmicas e integradas dos conhecimentos concernentes ao mundo do trabalho – processos de produção e consumo –, saúde e meio ambiente. Estas sociedades trouxeram elementos inéditos e marcantes para a vida social e para as relações das atividades humanas com a biosfera, criando formas de viver e trabalhar questionáveis sob a perspectiva da saúde humana, pois são extremamente predatórias.

De acordo com o Programa das Nações Unidas para o meio ambiente (UNEP, 1997), nossos filhos terão que encarar uma grande variedade de problemas, tais como: degradação da

terra, perda e degradação de florestas, fragmentação e perda da biodiversidade, problemas e poluição e de acesso às fontes de água doce, degradação de zonas marinhas e costeiras, poluição atmosférica, contaminação urbana e industrial.

Esta é a herança para nossos descendentes e visando a redução da pressão exercida por esses agentes no meio ambiente, as próximas gerações terão que investir drasticamente em controle da poluição, no incremento da eficiência dos processos de transformação de recursos e na mudança da estrutura econômica, priorizando a desmaterialização dos atuais padrões de consumo.

Segundo Arana (1999), o homem é responsável pelo fato de florestas tropicais serem destruídas numa velocidade de 5.000 m² por segundo, por várias espécies de plantas e animais serem extintas a cada semana, é responsável também pela produção de centenas de milhões de toneladas de lixo urbano e lixo tóxico por ano, que ninguém sabe mais onde colocar.

IV) Educação e Consumo Responsável

De acordo com Morin (2001), a hiperespecialização corresponde à especialização que se fecha em si mesma sem possibilitar a visão global, que ela fragmenta, bem como o essencial, que ela dilui.

“Nossa Universidade atual forma, pelo mundo afora, uma proporção demasiado grande de especialistas em disciplinas predeterminadas, portanto artificialmente delimitadas, enquanto uma grande parte das atividades sociais, como o próprio desenvolvimento da ciência, exige homens capazes de um ângulo de visão muito mais amplo e, ao mesmo tempo, de um enfoque dos problemas em profundidade, além de novos progressos que transgridam as fronteiras históricas das disciplinas”. (Lichnerowicz *in* Morin, 2001)

O resultado da especialização do trabalhador, a partir da Administração Científica proposta por Taylor no início do século XIX, colaborou para a difusão de uma visão bastante materialista da realidade. Distorcendo a imagem que fazemos sobre nós mesmos e sobre o impacto que o nosso estilo de vida – cultura, pode causar em outros indivíduos e no meio ambiente.

A educação voltada para o consumo responsável visa reorganizar nossa visão global, colocando uma pitada de sensibilidade para os grandes questionamentos que dizem respeito à preservação da vida – humana e todas as outras.

Neste redirecionamento, nos coloca como bens da terra e não como proprietários, como descreve o cacique Seattle, da tribo Duwamish, ao presidente Franklin Pierce, dos Estados Unidos, em 1855, depois de o governo norte-americano ter dado a entender que desejava adquirir o território da tribo.

Como exemplos de programas de educação, pequenos passos que podem nos levar a grandes mudanças, surgem algumas práticas como o Programa Cidades Sustentáveis, desenvolvido pelo Instituto Ethos, Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis e Rede Nossa São Paulo, com o apoio de diversos parceiros e patrocinadores, com o objetivo de sensibilizar, mobilizar e oferecer ferramentas para que as cidades brasileiras se desenvolvam de forma econômica, social e ambientalmente sustentável.

V) Pesquisa

a. Problema e Objetivos:

Problema: Qual a percepção que os alunos do ensino médio do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) tem a respeito da influência dos seus hábitos de consumo na preservação do meio ambiente? Que práticas desenvolvem para a preservação da vida?

Objetivo Geral: Identificar percepção que os alunos do ensino médio do CEFET/RJ tem a respeito da influência dos seus hábitos de consumo na preservação do meio ambiente. Avaliar o envolvimento dos alunos com práticas para a preservação da vida.

Objetivos Específicos:

- Identificar a preocupação com o consumo de produtos ambientalmente corretos. (Questões 1, 3, 4).

- Identificar o grau de preocupação com esta utilização. (Questão 4).
- Avaliar a capacidade de renúncia do consumo em lugar da preservação ambiental. (Questões 5, 6, 7 e 8).
- Identificar o grau de participação ativa em ações de preservação da vida. (Questões 2, 3 e 9).
- Identificar o grau de participação ativa em ações de preservação da própria vida. (Questões 7 e 11).
- Identificar o grau de envolvimento com formas contemporâneas de relacionamento, assim como, novas tecnologias. (Questão 10).

b. Metodologia

Tipo de Pesquisa

Este trabalho de pesquisa caracteriza-se como exploratório distinguindo-se pela utilização do levantamento bibliográfico, entrevistas e análise de exemplos como meios para a elucidação do assunto em questão: Educação e Consumo Responsável.

Também se classifica como levantamento (*survey*), na medida em que se utilizou um questionário com o objetivo de buscar a interação com comunidades humanas localizadas no dado contexto: alunos do ensino médio do CEFET/RJ.

Sujeitos da Pesquisa

Foram escolhidos alunos do CEFET/RJ por critérios de acessibilidade e pelo elevado conceito que a instituição de ensino tem em nosso país.

De acordo com a história do CEFET/RJ, presente em seu sítio, os Centros Federais de Educação Tecnológica no Brasil refletem a evolução de um tipo de instituição educacional que, no século XX, acompanhou e ajudou a desenvolver o processo de industrialização do país.

Atento às Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior do país, volta-se a uma formação profissional que deve ir ao encontro da inovação e do

desenvolvimento tecnológico, da modernização industrial e potencialização da capacidade e escala produtiva das empresas aqui instaladas, da inserção externa e das opções estratégicas de investimento em atividades portadoras de futuro – sem perder de vista a dimensão social do desenvolvimento.

Universo e Amostra:

Do universo de cerca de 1600 alunos matriculados no ensino médio da instituição, selecionou-se uma amostra composta por 98 estudantes, cerca de 6,12%, escolhidos pelo critério de acessibilidade.

c. Agenda para pesquisas

- Ampliar o tamanho da amostra, tornando-a cada vez mais representativa da realidade que se busca conhecer.
- Incluir novos questionamentos a partir das discussões estabelecidas no Rio +20, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (UNCSD).
- Incluir na pesquisa questões referentes à percepção das informações presentes nos rótulos das embalagens de produtos, bem como as que dizem respeito, especificamente, ao marketing verde.
- Incluir na pesquisa questões que avaliem o entendimento que os alunos têm sobre logística reversa e sua participação neste processo.

VI) Resultados e Discussão

Questões:

- 1) Você utiliza pilhas recarregáveis? 64,29 % utilizam.
- 2) Você separa o lixo em casa para o seu reaproveitamento em casa ou em organizações? 35,71% separam.
- 3) Você utiliza produtos biodegradáveis? 64,29% utilizam.

- 4) Com que frequência você consome alimentos orgânicos? 23,47% consomem todos os dias e 31,63 % nunca consomem.
- 5) Você deixaria de utilizar determinadas tecnologias (celulares, câmeras, vídeos games e computadores) se soubesse que podem prejudicar o meio ambiente? Apenas 15,31% deixariam de utilizar.
- 6) Você deixaria de utilizar roupas, calçados e acessórios de marcas que afetem o meio ambiente ou explorem seus recursos humanos? 80,61% deixariam de utilizar.
- 7) Você deixaria de consumir alimentos e bebidas industrializados que prejudiquem a sua saúde? 70,41% deixariam de consumir.
- 8) Você utiliza produtos de beleza ou higiene pessoal que utilizem cobaias animais para testes? 15,31% não utilizam, no entanto, 77,55% não sabem se utilizam produtos deste tipo.
- 9) Quantas horas por semana você se dedica à participação em projetos/programas socioambientais? 88,78% não se dedicam a este tipo de atividade. 7,14% dedicam-se até 4horas/semana.
- 10) Quantas horas por semana você utiliza as redes sociais? Mais que 12h: 26,53% e até 4h: 23,47%. Apenas 2,04% não utilizam.
- 11) Quantas horas por semana você se dedica à prática de esportes ou atividades que visem a manutenção da sua saúde? Até 4h: 45,92% e Não se dedicam: 9,18%.

Objetivos Específicos

O consumo de pilhas recarregáveis evita o acúmulo de metais pesados nos aterros sanitários pelo descarte das comuns ou alcalinas. Os alunos demonstram que utilizam pilhas recarregáveis, o que pode deduzir-se que estão preocupados com o meio ambiente. Como também, pode indicar que estão atentos ao lado financeiro, já que recarregar pilhas é mais econômico do que adquirir novas.

Durante a aplicação do questionário foi identificado que muitos desconheciam os termos ou nunca se preocuparam em saber se os produtos que utilizam são biodegradáveis ou orgânicos. Pela falta de informação nas embalagens e o desconhecimento da origem dos alimentos, as respostas apresentadas podem não refletir a realidade.

É fato que vários alunos consomem alimentos orgânicos por influência dos pais, já que estes costumam decidir sobre as compras da casa, daí a presença de uma curva bimodal nas respostas da questão quatro.

As questões 6 e 7 mostram que os alunos não estão preocupados com marcas famosas ou de grife, mas sim com o meio ambiente e a própria saúde. Não obstante, não estão dispostos a abrir mão de determinadas tecnologias midiáticas representadas por alguns bens duráveis, como nos mostra o resultado da questão 5.

Quando o produto relaciona-se com a indústria de eletrônicos, ocorre certa tolerância aos efeitos indesejáveis do consumo no meio ambiente e na sociedade. Mesmo com o conhecimento de que muitos destes aparelhos são produzidos na China e que desconhecemos a maneira como eles são produzidos, não cessa sua utilização.

A reutilização de materiais ou mesmo a reciclagem, infelizmente, não é um hábito estimulado, como pode ser visto no resultado da questão 2. Algumas famílias separam parte do lixo para a reciclagem como é o caso do alumínio, de garrafas do tipo PET e papel. Mas, geralmente, esta ação está associada ao auxílio a catadores de lixo, como um complemento à renda familiar e não por uma consciência ecológica.

Com relação à utilização de materiais biodegradáveis (questão 3), percebeu-se na aplicação do questionário falta de informação sobre o significado do termo e de materiais biodegradáveis. Um comentário de um dos alunos foi: "... tudo é degradável, nem que leve 400 anos...". Isso leva a crer que há pouca informação disponível nos rótulos e propagandas a respeito da biodegradação. A não participação em programas ou projetos sociais e ambientais (questão 9) reflete a falta de estímulo por parte dos alunos ou até mesmo dos pais. Os alunos alegam a falta de tempo, pois estudam de manhã no Ensino Médio e na parte da tarde fazem o Ensino Técnico. Aqueles que fazem parte de programas ou projetos socioambientais, geralmente estão ligados ao escotismo ou a instituições religiosas, de acordo com o relato dos próprios alunos.

Na questão 7, podemos observar que a maioria deixaria de consumir alimentos ou bebidas que prejudiquem a saúde, mas o desconhecimento das informações dos rótulos ou mesmo a desconsideração da leitura destes leva o aluno a consumir determinados produtos que talvez ele banisse de sua dieta. Portanto, o desconhecimento ou o descaso pode acabar por não refletir a realidade. Já a prática de esportes (questão 11) é considerada frequente pelos alunos, visto que muitos consideram a educação física como atividade para a manutenção de sua saúde. Outros, além da educação física, praticam algum tipo de esporte fora do ambiente escolar, como a musculação, dança ou mesmo a caminhada. Vale ressaltar que muitos percorrem grandes percursos a pé para se deslocarem para o CEFET-RJ, mas que foi desconsiderado na pesquisa.

O envolvimento com as redes sociais (questão 10) possui aspectos positivos no sentido de divulgar muito rapidamente informações e direcioná-la para um determinado público alvo. Por outro lado, pode levar a propagar “lendas urbanas”, jogando informações erradas para um público enorme que não apresenta subsídios para repudiar tais questões. Outro fato é a perda da privacidade que elas proporcionam, já que muitos frequentadores divulgam informações pessoais. Muitas empresas já descobriram o marketing nas redes sociais criando verdadeiros grupos desenvolvedores de exclusivos para esse ambiente virtual.

VII) Conclusão

Os alunos que participaram da pesquisa tem algum tipo de envolvimento com a preservação ambiental. No entanto, a mudança de hábitos relacionados com mais de um século de práticas de consumo é bastante difícil, em qualquer grupo que possa ser avaliado.

Sabem da influência dos seus hábitos de consumo na preservação do meio ambiente, possuem informações para este tipo de consciência. No entanto, não têm noção da dimensão do seu papel frente às mudanças culturais necessárias a um novo olhar sobre a existência humana na Terra.

Talvez sejam necessárias novas informações, mas, principalmente, a vivência em situações reais que possam despertar-lhes para uma atitude mais proativa, de modo que se

percebam como agentes de mudanças e não apenas reprodutores de práticas exercidas pelas gerações anteriores, mas que se demonstraram pouco acertadas na relação com a vida e com o nosso meio.

Em algum grau, possuem envolvimento com práticas para a preservação da vida, mas assusta a forma como aceitam passivamente, sem questionamentos, os hábitos que lhe são vendidos.

A ocupação com a Educação das crianças e jovens é o único modo que temos de garantir-lhes um futuro melhor e termos a consciência de dever cumprido. Especialmente os pais, educadores e governantes possuem esta enorme responsabilidade, influenciando as novas gerações com o exemplo, paciência e ações concretas.

VIII) **Referências Bibliográficas**

Arana, L. V. *Aquicultura e Desenvolvimento Sustentável: Subsídios para a Formulação de Políticas de Desenvolvimento da Aquicultura Brasileira*. Florianópolis: Ed. UFSC, 1999.

Chiavenatto, I. *Introdução à Teoria Geral da Administração*. 5ª ed. São Paulo: Ed. Makron Books, 1997.

Dalberio, O. e Dalberio, M. C. B. *Metodologia Científica: Desafios e Caminhos*. São Paulo: Ed. Paulos, 2009.

Kotler, P. e Armstrong, G. *Princípios de Marketing*. Tradução de Cristina Yamagami. São Paulo: Ed. Pearson Prentice Hall, 2007.

Maximiano, A. C. A. *Introdução à Administração*. Ed. Compacta. São Paulo: Ed. Atlas, 2008.

Minayo, M. C. S. e Miranda, A. C. (org.) *Saúde e Ambiente Sustentável: Estreitando Nós*. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2002.

Morin, E. *A Cabeça Bem-Feita: Repensar a Reforma, Reformar o Pensamento*. Tradução de Eloá Jacobina. 5ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 2001.

Sítios Visitados:

www.cefetj.br, em 15 de maio de 2012, às 20:00h.

<http://www.cidadessustentaveis.org.br>, em 14 de maio de 2012, às 21:30h.

**AVALIAÇÃO DE UM JOGO COOPERATIVO PARA O ENSINO DE NUTRIÇÃO
EM TURMAS DE 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Leandra Marques. C. Melim¹

Carolina N. Spiegel²

Camila A. Campos³

Eduardo M. Azzam⁴

Maurício R. M. P. Luz⁵

1 - Fundação Oswaldo Cruz – Instituto Oswaldo Cruz
lmelim@ioc.fiocruz.br

2 - Universidade Federal Fluminense
Fundação Oswaldo Cruz – Instituto Oswaldo Cruz
carolina.spiegel@gmail.com

3 - Fundação Oswaldo Cruz – Instituto Oswaldo Cruz
camilacampos@ibest.com.br

4 - Fundação Oswaldo Cruz – Instituto Oswaldo Cruz
bioazzam@yahoo.com.br

5 - Fundação Oswaldo Cruz – Instituto Oswaldo Cruz
mauluz@ioc.fiocruz.br

Introdução

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), pelo menos 2,8 milhões de adultos morrem a cada ano como resultado do excesso de peso. Além disso, 44% dos casos de diabetes, 23% das doenças isquêmicas do coração e entre 7% e 41% dos casos de câncer são atribuídos ao sobrepeso e a obesidade. Em 2010, cerca de 43 milhões de crianças menores de cinco anos estavam acima do peso (WHO, 2011). A obesidade na adolescência pode levar a consequências médicas e psicológicas, dentre elas estão: resistência a insulina, hipertensão, dislipidemia, problemas nas articulações, antecipação da menarca, apnéia do sono, discriminação e estigmatização (Lee, 2009).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) enfatizam a necessidade das propostas pedagógicas levarem os alunos a conhecer e cuidar do próprio corpo, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida (Brasil, 1998). A

alimentação é fator reconhecidamente importante para a promoção da saúde, além da prevenção e controle de diversas doenças. Com o intuito de ampliar a conscientização dos escolares sobre a tomada de decisões quanto ao consumo de alimentos, e as suas relações com a saúde e o bem-estar, é importante valorizar o recurso da educação nutricional como conteúdo programático do ensino das ciências na educação fundamental (Pipitone e cols., 2003).

Devem ser adotadas estratégias educativas inovadoras que enfatizem os benefícios da adoção de uma dieta equilibrada. Dentre as estratégias que podem auxiliar o educador a atingir este objetivo estão os jogos didáticos (Piperakis e cols., 2004). Os Parâmetros Curriculares Nacionais, em suas orientações complementares para a área de Biologia, enfatizam a função importante do jogo no processo de ensino - aprendizagem. Segundo os PCNs, tal estratégia proporciona a instalação de uma relação dialógica em sala de aula e, por isso, podem ser privilegiadas. Os jogos facilitam a aprendizagem e auxiliam no desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe. (BRASIL, 2000b).

A maioria dos jogos tem embutido em suas dinâmicas de partida o caráter competitivo. No entanto, os jogos competitivos criam uma interdependência social negativa, uma vez que o sucesso de um indivíduo ou grupo depende do fracasso de outro (Johnson e cols, 2007). Uma alternativa aos jogos competitivos são os jogos cooperativos, nos quais os indivíduos jogam uns com os outros e não uns contra os outros. A cooperação cria uma interdependência social positiva, uma vez que o sucesso do grupo depende do sucesso de todos os indivíduos (Johnson e cols, 2007). Segundo Correia (2006), a participação das crianças nesses jogos mostra aumento da colaboração, da solidariedade, da amizade e do respeito entre elas, permitindo-lhes, além disso, melhorar a interação social, levando-as a perceber a possibilidade de haver divertimento sem a competição a que estão acostumadas. No presente trabalho avaliamos a eficácia, aceitação e aplicabilidade do jogo de tabuleiro cooperativo *Fome de Q?*, que tem por objetivo discutir causas e consequências da obesidade.

Metodologia

O Jogo

O “*Fome de Q?*” é um jogo de tabuleiro investigativo que aborda o ensino de nutrição voltado para os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. Os jogadores têm como objetivo a solução de um problema proposto “Caso” relacionado ao tema obesidade. Para solucionar o Caso, os jogadores devem rolar o dado e movimentar-se pelo tabuleiro coletando Pistas que

estão escondidas nas casas com uma bebida ou alimento. O jogo conta também com cartas de sorte ou azar, a serem coletadas quando, em uma rodada, o peão se posiciona em uma das casas marcadas com o pirulito distribuídas ao longo do tabuleiro. Para resolver o problema, espera-se que os alunos interpretem e relacionem diversos dados contidos nas *Pistas*, como imagens, gráficos e tabelas. Nenhuma *Pista* individual contém a solução do problema, sendo necessário por isso articulá-las. Terminando o jogo o professor orienta a discussão da solução do *Caso* e as informações contidas nas *Pistas* com os alunos (Azzam, 2010; Campos 2011).

Como jogar?

Os alunos são divididos em duplas. Cada dupla é responsável por um peão que inicia de um ponto diferente do tabuleiro que corresponde a um prato. As duplas têm trinta minutos para coletarem as *Pistas*, sem comunicação entre as diferentes duplas. Após a coleta de *Pistas*, as duplas têm vinte minutos para explicar umas as outras o conteúdo das *Pistas* coletadas e redigir a solução do *Caso*. A solução deve ser apresentada na forma de um texto dissertativo contendo referências aos conteúdos das *Pistas* e a resposta correta dada à pergunta inicial. Vale ressaltar que nesta etapa as duplas não dispõem mais das *Pistas*, somente possuem o cartão do *Caso* e às suas anotações feitas durante a partida em um Caderno de Anotações. Devido ao limite de tempo, nem todas as duplas coletam todas as *Pistas* o que garante a divisão de tarefas entre as duplas. Não há duplas ou grupos vencedores, apenas um limite coletivo de tempo para a apresentação da solução do *Caso*.

Casos e conteúdo das Pistas

O “*Fome de Q?*” possui três *Casos*: “*Qual é o negócio da China?*” (*Caso CHINA*), “*Você é o que você vê na TV?*” (*Caso TV*) e “*É melhor prevenir ou remediar?*” (*Caso Prevenir*). Os dois primeiros *Casos* abordam as causas da obesidade, já o terceiro aborda as consequências da obesidade (Azzam, 2010; Campos, 2011).

“Qual é o negócio da China?”

No *Caso* “*Qual é o negócio da China?*” os alunos são estimulados a desvendar qual é o problema de saúde crescente entre os chineses nas últimas décadas e suas respectivas causas. O cartão de *Caso* contém um texto com uma pequena descrição populacional e geográfica da China. O *Caso* aborda aspectos econômicos, geográficos, sócio-culturais e hábitos alimentares que permeiam a vida china dos chineses, levando ao aumento da proporção de pessoas obesas. As *Pistas* mostram relações entre o consumo, renda e hábitos sócio-culturais dos chineses com o crescimento da obesidade.

“Você é o que você vê na TV?”

No cartão do *Caso* “*Você é o que você vê na TV?*” os alunos encontram um pequeno texto convidando-os a desvendar qual é a relação entre a televisão e a saúde alimentar. Neste cartão existe uma breve descrição do papel da TV na vida atual, bem como sua possível influência nas atitudes dos telespectadores. O *Caso* leva a reflexão sobre a forma como a televisão pode levar a hábitos alimentares não saudáveis e ainda faz a associação das novas tecnologias com o sedentarismo. As *Pistas* apresentam as relações entre comerciais de TV e a saúde humana, bem como entre o hábito de trocar as atividades que mais gastam energia por assistir televisão e o ganho de peso.

“É melhor prevenir ou remediar?”

O *Caso* “*É melhor prevenir ou remediar?*” foi elaborado para tratar das consequências da obesidade. Na introdução do *Caso Prevenir* há um breve comentário sobre os conceitos de profilaxia e tratamento médico. O problema que o *Caso* apresenta para ser solucionado pode ser dividido em duas vertentes: 1) Os adolescentes/crianças estão prevenindo ou remediando o problema da obesidade? 2) É melhor prevenir do que remediar? Por quê? As *Pistas* mostram doenças relacionadas a obesidade, assim como os riscos da cirurgia bariátrica.

Participantes

O jogo foi utilizado com um total de 304 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de quatro escolas públicas situadas no Estado do Rio de Janeiro, totalizando 6 turmas. O *Caso* China foi jogado por 127 alunos distribuídos em 24 grupos. O *Caso* TV foi jogado por 119 alunos distribuídos em 23 grupos e o *Caso* Prevenir por um grupo de 58 alunos distribuídos em 14 grupos. Os grupos foram formados pelos professores das turmas de tal maneira que num mesmo grupo houvesse alunos com diferentes ritmos de aprendizagem, bem como alunos do sexo masculino e feminino de forma a tornar os grupos mais heterogêneos possíveis. A escolha dos Casos nas diferentes turmas foi feita ao acaso.

Avaliação do Jogo

Antes do início da partida, todas as duplas receberam um Caderno de Anotações para anotarem as informações contidas nas *Pistas*, uma vez que não podiam ficar com as *Pistas* coletadas em mãos. Neste mesmo Caderno, os alunos deveriam anotar o grau de compreensão de cada uma das *Pistas*. Isto era feito marcando uma das cinco opções disponíveis, a saber: muito fácil, fácil, nem fácil e nem difícil, difícil e muito difícil. O caderno de Anotações foi também utilizado pelo grupo para a redação da solução do *Caso*. As soluções dos Casos foram agrupadas como corretas ou incorretas/branco. Ao término de cada partida do jogo os

Cadernos de Anotações eram recolhidos iniciava-se a discussão da solução do *Caso* e das *Pistas* com o professor, dando a oportunidade dos alunos esclarecerem suas dúvidas.

Após o jogo e a discussão, cada aluno recebeu um Questionário de Avaliação a ser respondido individualmente. Neste questionário era solicitado ao aluno que avaliasse sua percepção quanto a itens de interesse para a pesquisa, como, interesse em jogar mais vezes. Além disso, os alunos deveriam marcar um item para avaliar sua dificuldade na solução do *Caso* de maneira análoga à utilizada para as *Pistas*. Para facilitar a análise, as categorias da dificuldade de compreensão das *Pistas* e solução do *Caso* foram convertidas em um escala numérica de 1 a 5, sendo 1 equivalente a muito fácil e 5 equivalente a muito difícil.

Resultados e discussão

Por meio da análise dos Cadernos de Anotações foi possível determinar a quantidade de soluções corretas para os *Casos China, TV e prevenir*. A maioria dos grupos respondeu corretamente a solução do *Caso* utilizando em suas respostas informações contidas nas *Pistas* (Figura 1), o que revela que a interpretação e a articulação das mesmas é fundamental nas soluções dos *Casos*. Para solucionar o problema proposto, não bastava repetir as informações coletadas, já que nenhuma *Pista* sozinha apresentava a resposta. Foi necessário interpretar o conteúdo de cada *Pista* e ao mesmo tempo relacionar as informações para a redação de uma resposta.

Além disso, nesta atividade os alunos têm a oportunidade de desenvolver a capacidade de solucionar problemas, ao buscar e articular conhecimentos necessários para a resolução e aplicá-los coerentemente (Junior e cols, 2008). Estas habilidades são requeridas em muitas situações cotidianas, com as quais os alunos possivelmente se deparam e não apenas na vida escolar. O alto número de soluções corretas para os *Casos* revelou, portanto, que o jogo atingiu o seu principal objetivo, mostrando também que os alunos não se sentiram desmotivados por não estarem competindo, e sim cooperando.

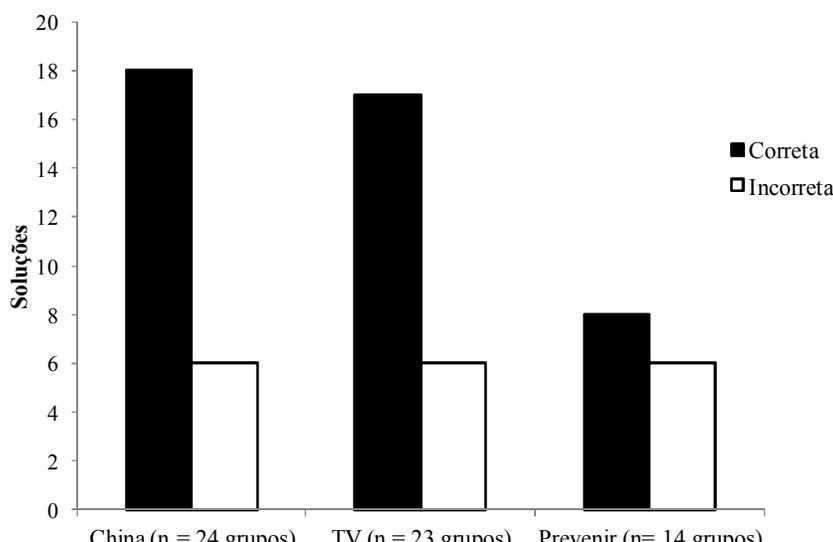


Figura 1: Total de soluções corretas e incorretas para os Casos: China, TV e Prevenir, redigidas em grupo durante a partida do Jogo Fome de Q?

A análise do Caderno de Anotações nos permitiu obter dados relativos à percepção dos alunos quanto à dificuldade de compreensão das Pistas (informadas pelas duplas). Adicionalmente, nos Questionários de Avaliação os alunos avaliaram individualmente sua percepção quanto às suas dificuldades em solucionar os Casos. A análise conjunta dos dados obtidos nos pareceu importante, na medida em que se trata de atividades distintas: nas Pistas se lida com a compreensão de informações apresentadas de modo direto, por meio de figuras, gráficos, tabelas, etc., enquanto as soluções dos Casos demandam não apenas a compreensão das informações de Pistas, mas sua articulação, no todo ou em parte, para a solução de um problema. Segundo a percepção dos alunos os Casos do Fome de Q? Não são nem muito fáceis e nem muito difíceis de serem resolvidos, uma vez que as médias de dificuldade do Caso ficaram entre 2 (fácil) e 3 (nem fácil e nem difícil) (Figura 2). No entanto, o Caso China foi considerado significativamente mais difícil que os demais Casos ($p < 0,01$). A análise das percepções dos alunos quanto ao grau de dificuldade das Pistas dos três Casos revelou que não existem diferenças significativas entre elas. (Figura 2).

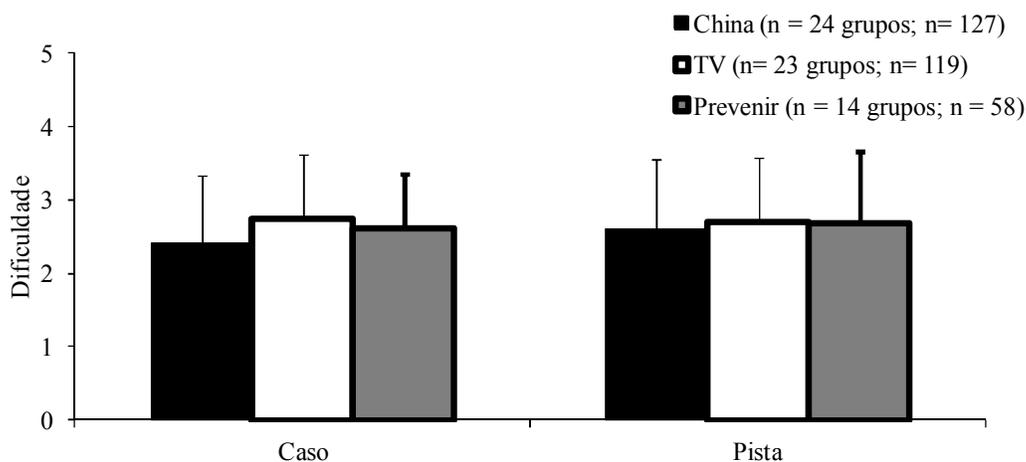


Figura 2: Avaliação da percepção dos alunos quanto ao nível de dificuldade na solução dos Casos ($p < 0,01$) e de compreensão das Pistas ($p = 0,1424$).

Tal resultado mostra que as *Pistas* dos dois *Casos*, do ponto de vista dos jogadores, são igualmente de compreensão mediana, pois as médias mais uma vez se aproximam de 3,0. Isso deixa claro que, durante a partida, os alunos são capazes de interpretar os dados das *Pistas*, sendo possível a construção de conhecimentos no campo da nutrição nos três *Casos* utilizados. Vale ainda destacar que durante o jogo, os alunos devem interpretar gráficos e tabelas, transformar esses dados em palavras e estabelecer relações entre eles. De acordo com Tairab e Al-Naqbi (2004), nos dias atuais muitas informações científicas, econômicas, demográficas, dentre outras são dispostas em forma de gráficos. As informações na forma de gráficos também estão presentes no contexto escolar, principalmente nas disciplinas científicas, o que exige dos estudantes habilidades de interpretação das mesmas.

Com o objetivo de avaliarmos a aceitação do jogo entre os alunos, consideramos relevante pergunta-lhes, por meio do Questionário de Avaliação, se gostariam de ter mais aulas com o Fome de Q? e por quê? Foi observada uma grande aceitação de dos *Casos* (Figura 3), no entanto a aceitação do Caso TV foi significativamente menor que dos Casos China e Prevenir.

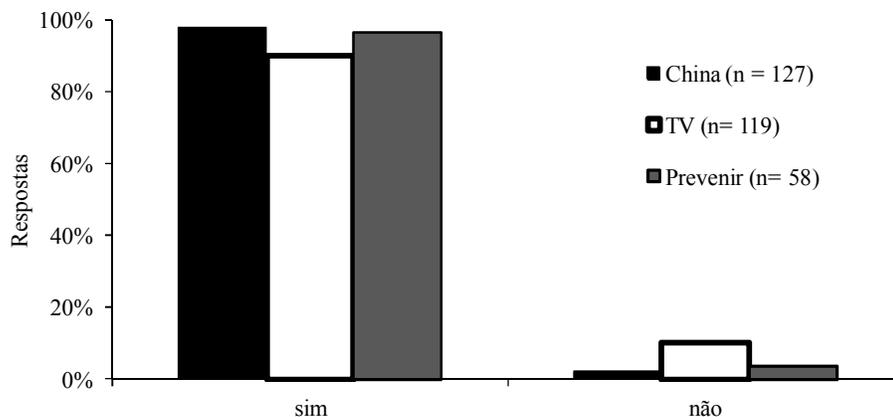


Figura 3: Porcentagem de alunos do 8º ano do Ensino Fundamental que responderam a pergunta “Vocês gostariam de ter mais aulas com o Fome de Q?” separados por *Caso* jogado.

O fato do jogo ter tido boa aceitação, indica que é viável sua aplicação em turmas de 8º ano do Ensino Fundamental durante a unidade de nutrição, já que a maioria mostrou-se motivada e participativa. Quando os alunos apresentam motivação, a aprendizagem se dá de forma mais efetiva. O jogo deve ser espontâneo, pois quando ele é imposto para disfarçar o ensino, se mostra autoritário (Fortuna, T. R., 2000) e não se alcança o resultado desejado: a construção de conhecimentos.

Com objetivo de compreender a aceitação do jogo, analisamos as justificativas dadas pelos alunos à pergunta em questão. As justificativas foram classificadas em sete categorias:

Categorias	Caso CHINA (n = 127 alunos, 157 justificativas)	Caso TV (n = 119 alunos, 154 justificativas)	Caso Prevenir (n = 58 alunos, 75 justificativas)
Facilita o aprendizado	50,3%	52,6%	46,7%
Divertido	14%	16,9%	22,7%
Interessante/legal	22,9%	3,6%	9,3%
Outros	12,7%	16,9%	21,3%

dinâmico, facilita o aprendizado, estimulante/raciocínio, grupo, diversão, interessante/legal e outros/sim. Dentre as justificativas dadas pelos alunos que gostariam de ter mais aulas com o jogo, observa-se uma maior citação na facilitação do aprendizado como uma das características positivas do jogo, seguida da diversão que o jogo propõe nos três *Casos* jogados em sala de aula (Tabela 1).

Tabela 1: Justificativas dadas pelos alunos que gostariam de ter mais aulas com o *Fome de Q?*, separadas por *Caso* jogado.

Finalmente, com o objetivo de avaliarmos a aceitação da cooperação durante o jogo fizemos a seguinte pergunta no Questionário de Avaliação: “O fato de vocês não terem competido durante a partida tornou o jogo menos divertido?”. Percebemos que a ausência da competição no jogo não o tornou pouco divertido para a maioria dos alunos em nenhum dos *Casos* utilizados (Figura 4). No entanto, os alunos que jogaram o *Caso TV* sentiram significativamente menos a falta da competição do que os alunos que jogaram o *Caso China*, sendo este resultado de difícil interpretação. Segundo Johnson e cols. (2007) a cooperação é fundamental na educação profissional, uma vez que esses estudantes farão parte de uma comunidade profissional, na qual é essencial saber respeitar a opinião de outras pessoas e agir com integridade.

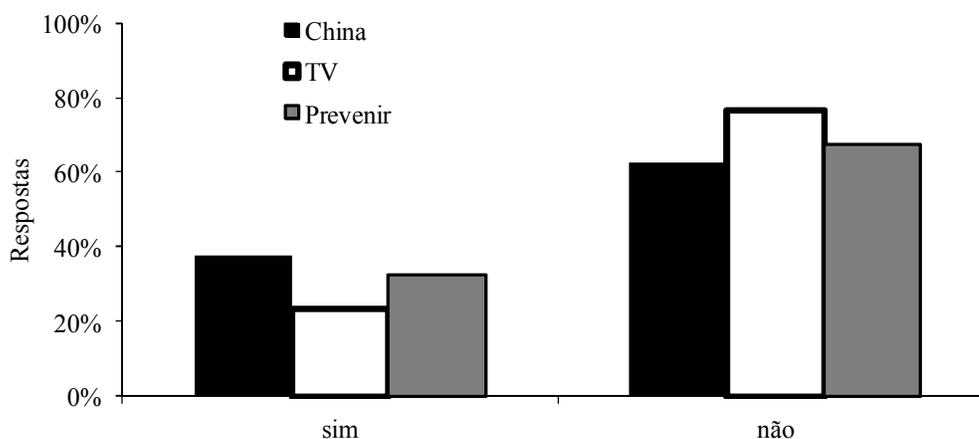


Figura 4: Porcentagem de respostas à pergunta “O fato de vocês não terem competido durante a partida tornou o jogo menos divertido?” de alunos que jogaram os Casos China (n=127 alunos), TV (n=119 alunos) e Prevenir (n= 119).

Conclusão

No presente trabalho, avaliamos o uso do jogo cooperativo “*Fome de Q?*” no Ensino Fundamental para o ensino das causas e consequências da obesidade dentro do tema geral da nutrição. A estratégia de jogo utilizada se mostrou eficiente quanto ao aprendizado do tema proposto nos três diferentes Casos utilizados. Além disso, o jogo foi aceito pela maioria dos estudantes, uma vez que eles assumem querer ter mais aulas com o “*Fome de Q?*” elucidando em suas justificativas a facilitação da aprendizagem como principal motivo. Além disso, o “*Fome de Q?*” é motivador, ainda que jogado na forma cooperativa, pois a maioria dos estudantes declarou que o caráter competitivo não tornou o jogo menos divertido.

Referências Bibliográficas

Azzam, E. M. *Fome de Q?: Desenvolvimento e avaliação de um jogo cooperativo para o ensino de nutrição em turmas de 8º ano do Ensino Fundamental*. 2010. 79f. Monografia (Especialização em Ensino em Biociências e Saúde). Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental. Matemática. Brasília: MEC. 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC. 2000b.

Campos, C. A. (2011). *Desenvolvimento e avaliação de um jogo investigativo cooperativo sobre obesidade para alunos do 8º ano do Ensino Fundamental*. 2011. Monografia (Especialização em Ensino em Biociências e Saúde). Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. 2011.

Correia, M. M. Jogos cooperativos: perspectivas, possibilidades e desafios na educação física escolar. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, v. 27, n.2, p. 149-164, 2006.

Fortuna, R. T. Sala de aula é lugar de brincar? In: Xavier, M. L. M. & Dallazen, M. I. H. (org) *Planejamento em destaque: análises menos convencionais*. Porto Alegre, 2000, p. 147-164.

Johnson, D. W.; Johnson, R. T.; Smith, K. The State of Cooperative Learning in Postsecondary and Professional Settings. *Educational Psychology Review*. V. 19, p. 15-29, 2007.

Junior, W. E. F; Ferreira, L. H.; Hartwig, D. R. A dinâmica de resolução de problemas: analisando episódios em sala de aula, Ciência & Cognição, v.13, n.3, p. 82-89, 2008.

Lee YS. Consequences of childhood obesity. Annals Academy Medicine of Singapore, v. 38, p. 75-7, 2009.

Piperakis, S. M.; Sotiriou, A.; Georgiou, E.; Thanou, A.; Zafropoulou, M. Understanding Nutrition: A Study of Greek Primary School Children Dietary Habits, Before and After Classroom Nutrition Intervention, Journal of Science Education and Technology, v.13, n. 1, p. 129 – 136, 2004.

Pipitone, M. A. P., Silva, M. V., Sturion, G. L.; Caroba, D. C. R. A Educação Nutricional no Programa de Ciências para o Ensino Fundamental. Saúde em Revista, v. 5, n. 9, p. 29-37, 2003.

Tairab, H. H.; Al-Naqbi, A. K. How do secondary school science students interpret and construct scientific graphics? Journal of Biological Education, v. 38, n. 3, p. 127- 132, 2004.

World Health Organization. The World Health Report 2011. Geneva: WHO 2011.

TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA: UM DESAFIO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO ENSINO A DISTÂNCIA DE BIOQUÍMICA E BIOLOGIA CELULAR

Letícia Labati Terra

Geórgia Corrêa Atella

Instituto de Bioquímica Médica (IBqM), Programa em Educação, Difusão e Gestão em Biociências,
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).
Financiamento: CNPq

E-mail: labati@bioqmed.ufrj.br; atella@bioqmed.ufrj.br

SITUANDO

Atualmente as universidades têm investido no ensino a distância principalmente na formação de professores. É de suma importância o uso de mídias variadas e de linguagem adequada para os licenciandos da educação à distância, estimulando a produção de objetos de aprendizagem através de disciplinas como as instrumentações. O professor deve estar sempre atualizado sobre as novas descobertas da sua área, e é o principal mediador entre o conhecimento científico e os alunos. Para isso, buscamos entender nesse trabalho como o conceito de transposição didática está sendo modificado nesses professores em formação, para adaptar futuras atividades instrumentais propostas nessa e em outras disciplinas. Entender as modificações conceituais, e se elas realmente ocorrem, gera possibilidades para melhor estruturar as atividades realizadas pelo professor.

A disciplina Instrumentação ao Ensino de Bioquímica e Biologia Celular (IBBC) faz parte do corpo de matérias obrigatórias do quinto período do curso de licenciatura em ciências biológicas do CEDERJ (Centro de Educação Superior a distância do Estado do Rio de Janeiro). Assim como todas as instrumentações ela oferece subsídio para o professor pensar seu fazer pedagógico, dando dicas de como abordar determinados temas e de como diversificar o material didático apresentado aos alunos. A disciplina atende 17 polos (Angra dos Reis, Bom Jesus do Itabapoana, Campo Grande, Duque de Caxias, Itaocara, Itaperuna, Macaé, Nova Friburgo, Nova Iguaçu, Paracambi, Petrópolis, Piraí, São Francisco de Itabapoana, Resende, São Fidelis, Três Rios e Volta Redonda) dos 33 polos disponíveis no consórcio, e expõe algumas atividades de bioquímica e biologia celular que desconstruem alguns paradigmas que a maioria dos alunos traz ao longo da sua formação. Durante as

atividades semestrais os alunos são instigados a produzir diversos materiais como protocolos experimentais, atividades lúdicas, objetos explicativos, jogos didáticos e mesmo planos de aula básicos. A atualização constante do professor é necessária para conhecer os novos trabalhos científicos e descobertas na área acadêmica. Para isso o professor deve decodificar os conhecimentos científicos publicados para conseguir transpor os códigos para a sala de aula. Essa mediação entre conhecimento científico e sala de aula é chamada de **transposição didática- TD** (Chevallard,1991).

De acordo com Yves Chevallard podemos dividir os saberes em três tipos, explicados a seguir. O saber produzido na academia é chamado de “saber sábio”. O saber sábio sofre algumas reorganizações e reestruturações, sem ser reinventado, para ser adaptado aos materiais usados em sala de aula. Essa transposição irá gerar o “saber a ensinar” representado pelas atividades, exercícios, aulas, práticas desenvolvidas pelos professores. Ainda segundo Chevallard temos o “saber ensinado” que é o que os alunos realmente aprendem, levando-se em consideração as interferências do meio. Ou seja, os conteúdos podem estar apresentados nos artigos científicos, mas muitas vezes o professor deve adaptar esses conteúdos de acordo com a realidade social, estrutural ou pessoal de cada turma. Para entender melhor esse processo, Chevallard introduz o conceito de **noosfera**, que ele define como sendo o filtro entre o saber sábio e o saber ensinado em sala de aula. É na noosfera que se produz o saber a ser ensinado (expresso nos livros didáticos e nos currículos). Nem sempre as condições inerentes à fabricação didática são levadas em consideração ou reconhecidas, principalmente as que operam na TD interna, ou seja, em sala de aula. Os saberes são equidistantes e podemos representa-los na figura abaixo:

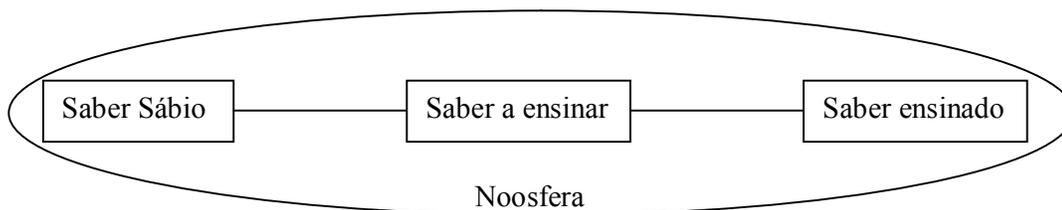


Figura 1: Representação da relação entre os saberes e a posição da noosfera segundo Chevallard.

O saber a ensinar, após a transposição, perde sua origem e passa a ser um novo saber, despersonalizado e dessincretizado, passando a fazer parte de um contexto epistemológico diferente do conhecimento que lhe deu origem, descontextualizando-se (Alves Filho J.P, 2000).

A transposição que ocorre na noosfera deve seguir uma linha epistemológica clara, ou seja, reproduzir uma vertente quanto à construção do conhecimento. Entre os possíveis caminhos traçados abordaremos nesse trabalho 2 deles: o empirismo e o construtivismo. Segundo a teoria do empirismo a mente humana aprende pela acumulação de informações passadas pelo professor que preencheria um vazio, não importando o meio ou as interações vividas pelo aprendiz. Essa corrente dogmática pressupõe o poder da razão e da intuição para estabelecer verdades absolutas. A concepção construtivista pressupõe que o conhecimento advém de um processo interativo entre o meio e o indivíduo, e este modela as novas informações baseadas em conhecimentos já estabelecidos por ele. Atualmente os educadores defendem uma abordagem construtivista para a transposição didática, baseando-se em concepções difundidas por pensadores como Ausubel (aprendizagem significativa), Piaget e Vygotsky que oferecem análises teóricas a respeito de como ocorre a construção do conhecimento (epistemologia).

Sendo assim, o presente trabalho propôs obter o conceito de transposição didática apresentado por alunos licenciandos do curso de Ciências Biológicas do CEDERJ, assim como entender a transposição de artigos de divulgação científica realizada pelos alunos, sem julgar, contudo, se ela foi boa ou ruim. Avaliamos o conceito de transposição didática que esses alunos possuem antes e após atividades consideradas construtivistas e empiristas. Pretendemos compreender quais são os limites ou desafios para que a transposição didática possa se manter como prática constante nas futuras aulas desenvolvidas por eles.

ETAPAS METODOLÓGICAS

Todas as etapas metodológicas foram realizadas com alunos da disciplina Instrumentação ao ensino de Bioquímica e Biologia Celular (IBBC) dos polos do consórcio CEDERJ. Alguns polos considerados mais representativos pelo número de estudantes inscritos na disciplina e pela localização no Estado foram selecionados como amostra da pesquisa: polos ao Norte e ao Sul do Estado. A pesquisa foi realizada durante os encontros presenciais obrigatórios oferecidos pela disciplina. Até o presente momento, analisamos dois polos ao Sul (Angra dos Reis e Duque de Caxias) com 18 alunos, e um polo ao Norte (Petrópolis) com 7 alunos. A seguir, procuraremos descrever as etapas metodológicas utilizadas nesse trabalho, justificando convenientemente alguns procedimentos:

Etapas 1: Aplicamos um questionário com escala de Linkert com assertivas afirmativas e negativas, procurando avaliar a opinião que os alunos apresentam em relação a atividades construtivistas e empiristas. Essa etapa foi importante para entender a opinião que os alunos

têm sobre as duas concepções, entendendo posteriormente que caminhos utilizaram durante a transposição didática.

Etapa 2: Após introdução sobre a metodologia de mapas conceituais segundo Novak (2008) os alunos confeccionaram mapas conceituais onde a questão focal foi *transposição didática*. Avaliamos aqui os conceitos prévios sobre o tema.

Etapa 3: Apresentação expositiva sobre transposição didática. Apresentamos formalmente, através de slides, o histórico, conceitos, saberes e aplicação da transposição didática no ensino.

Etapa 4: Após a aula expositiva os alunos individualmente produziram novos mapas conceituais sobre TD.

Etapa 5: Discussão de um artigo de divulgação científica intitulado “A arte da guerra bacteriana” de B. Brett Finlay publicado na Revista Scientific American Brasil. A escolha do artigo como material a ser transposto foi feita seguindo critérios como acessibilidade, idioma nacional e temas relacionados a bioquímica e biologia celular (temas da disciplina cursada). O texto de divulgação apresenta dados de pesquisas recentes sobre modos de infecção bacteriana. Após análise de seu conteúdo e linguagem o artigo foi escolhido pela sua proximidade com trabalhos científicos publicados em grandes revistas da área.

Etapa 6: Elaboração de plano de aula (em grupo) a partir do tema discutido na etapa anterior. Grupos de alunos foram instigados a planejar uma aula, experimentos, dinâmicas, jogos ou atividades lúdicas que incorporassem o tema presente no artigo. Essa etapa corresponde a transposição didática do artigo “A arte da guerra bacteriana”. Nesse momento, a nossa observação do trabalho em grupo foi importante para a avaliação posterior da entrevista e do material planejado. Os dados foram anotados e analisados juntos com a entrevista final. Consideramos essa atividade de caráter construtivista, visto que os alunos desenvolveram o conceito de transposição didática praticando-a, interagindo com o material e relacionando-o a temas já conhecidos por eles.

Etapa 7: Produção de mapas conceituais sobre TD após aula construtivista.

Etapa 8: Entrevista de caráter qualitativo com tópico guia para avaliarmos as dificuldades, desafios e pontos de vista sobre a execução da etapa 6. Os principais pontos abordados na entrevista foram:

- Caráter epistemológico escolhido na atividade criada.
- Acessibilidade do texto usado.
- Aplicabilidade e reprodução pelo professor do material criado
- Dificuldades na elaboração dos materiais a partir do artigo.

- Adequação à faixa etária, ao tema e ao contexto escolar
- A importância da criatividade no processo de transposição.
- A possibilidade de se aprender a fazer transposição didática.

RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES

A apresentação dos nossos resultados será realizada de acordo com as etapas metodológicas anteriormente expostas. Contudo, em algumas situações as etapas serão condensadas para melhor relacionar nossos pontos de vista.

Na primeira etapa disponibilizamos assertivas positivas e negativas sobre práticas consideradas construtivistas e empiristas. Frases como: “Ao realizar um experimento o aluno deve participar ativamente” e “Durante uma aula prática o aluno não participa do experimento. Esse deve ser realizado somente pelo professor” são exemplos de frases construtivistas, respectivamente, positiva e negativa. De acordo com a escala de Linkert o aluno pode afirmar se concorda totalmente, concorda, discorda totalmente, discorda ou ainda pode optar pela alternativa “não sei/não tenho opinião”. Essa metodologia foi utilizada para verificar a opinião que os alunos possuíam sobre as duas vertentes, nos dando indicações de quais posições teriam ao elaborar um planejamento de aula. Nos três polos já pesquisados, os alunos mostraram opiniões bem marcadas pela vertente construtivista. Em poucos casos houve contradições nas frases escolhidas e algumas modificações na estrutura do questionário foram realizadas.

Procuraremos unir as etapas onde utilizamos a metodologia de mapas conceituais para avaliar as mudanças de conceito após uma aula sobre transposição didática considerada expositiva e outra construtivista. De acordo com as análises do mapa, após as aulas expositivas, o número de conceitos relacionados à questão focal mostrou-se em maior quantidade. Novas relações foram também estabelecidas entre os conceitos. Contudo, observamos poucas mudanças conceituais após a realização da construção de objetos de aprendizagem pelos alunos. A etapa 6 da nossa metodologia foi realizada como uma atividade construtivista e apenas alguns termos genéricos foram acrescentados. Ainda, alguns termos que anteriormente foram colocados saíram do mapa conceitual final. Acreditamos que essa ausência de proposições, antes formadas, seja devido ao esquecimento de termos chaves sobre transposição didática apresentados na aula expositiva.

Durante a etapa 5 e 6 observamos e analisamos o planejamento efetuado pelos licenciandos após a discussão do artigo de divulgação científica. Percebemos alguns pontos importantes:

- Conflito entre os participantes para definição de como realizar um planejamento de aula, ou seja, dúvidas frequentes sobre o que eram os objetivos de uma aula e como estruturar um plano de aula detalhado;
- Dúvidas quanto ao uso do artigo de divulgação científica pelo aluno do ensino básico. Será que o aluno leria esse tipo de artigo? Será que temos que usar esse texto diretamente com os alunos?
- A adaptação do conteúdo em relação à série escolar e a faixa etária foram temas que sempre apareceram nas discussões. Foi preocupação constante o ajustamento do tema para a série adequada.
- Os planejamentos de aula não levam em consideração a participação dos alunos e seus conhecimentos prévios. Poucos participantes citaram a importância desses dois pontos para efetuar um plano de aula.
- Os planos de aulas construídos são muito heterogêneos apresentando uma mescla de atividades ora empirista, ora construtivistas.

A etapa 8 foi realizada após a construção dos planos de aula. Os licenciandos buscaram mostrar a posição que tiveram ao realizar os planos de aulas. Nesse ponto, tivemos uma primeira contradição quanto à posição epistemológica: nos questionários com Escala de Linkert, disponibilizados na etapa 1, muitos demonstraram opiniões positivas quanto a atitudes construtivistas. Contudo, durante a entrevista as atividades propostas nos planos de aula eram apresentadas como um misto de aulas expositivas e práticas.

A acessibilidade das revistas de divulgação científica também foi discutida. Participantes afirmaram que tinham acesso a essas revistas, apesar de não acreditarem que a linguagem oferecida seja de fácil entendimento. As aulas planejadas também foram consideradas aplicáveis em salas (em contexto real).

Para Chevallard, a transposição didática de determinado conteúdo, só ocorrerá se a mediação seguir cinco regras básicas:

1- Devemos modernizar os saberes escolares, levando novas técnicas para o espaço de aprendizagem.

2- Devemos atualizar o saber a ensinar. Quem faz a mediação entre o saber sábio e o ensinado deve sempre ter acesso aos novos conhecimentos produzidos.

3- Devemos articular o saber “velho” com o saber “novo”. É importante frisar que o saber “velho” não deve ser visto como saber errado que deve ser modificado, e sim, como saber que precisa ser atualizado, mas não esquecido.

4- Devemos transformar um saber em exercícios e problemas que devem ser questionados e avaliados pelos alunos. Ao transpor um conhecimento científico devemos criar atividades laborais (relatórios, observações, anotações, tabelas, gráficos) que contemplem as novas descobertas.

5- Devemos tornar um conceito mais compreensível. Contudo, não podemos considerar o saber a ensinar uma simplificação do conhecimento. São apenas modos diferentes de sermos compreendidos.

Ao considerar as cinco regras discutidas por Chevallard, e após a análise do material formulado, percebemos que principalmente as regras 1, 2, 3 e 5 foram atingidas. Houve uma preocupação constante em simplificar o conteúdo e articulá-lo com o conhecimento sobre biologia celular que o aluno já tinha. Os saberes “velho” e “novo” foram abordados nas discussões do planejamento. Questões como “será que o aluno já teve contato com o assunto célula?” ou “o que ele já viu sobre bactérias no sétimo ano?” foram frequentes. Apesar do saber “velho” aparecer no discurso formulado pelos licenciandos, as atividades que levassem em consideração o conhecimento prévio não apareceram nos planos de aula. Sentimos falta, contudo, de atividades relacionadas à avaliação. Assim, a regra 4, segundo Chevallard, não seria alcançada. Nenhuma problematização final, ou anotação, confecção de relatórios ou tabelas por parte dos alunos foi sugerida.

A criatividade conquistou pontos nesse processo. Ela foi citada como qualidade importante no processo de transposição. Uma aluna afirmou: “sem ela você cai na mesmice”. Chevallard reconhece esse aspecto ao descrever a “criatividade didática” onde o professor seria capaz de desenvolver produções próprias que não seriam apenas estratégias de ensino, mas também a elaboração de conceitos originais.

Como última questão do tópico guia da nossa entrevista, a transposição didática foi colocada como algo que se aprende, afirmação constante feita por Chevallard (Chevallard, 1991). Segundo o autor a TD não deve ser encarada como algo impossível para o professor executar e aprender, e podemos considerar que pode ser uma metodologia eficaz para elaboração de material didático pelos professores.

De acordo com os saberes expostos por Chevallard - saber sábio, saber ensinado e saber a ensinar – este último não deve ser visto como um saber “banalizado”. O saber ensinado deve ser separado de forma equidistante dos outros saberes (como representado na

figura 1), pois quando o saber ensinado se afasta do saber sábio ocorre um envelhecimento biológico, e sua legitimidade passa a ser questionada. Quando o saber ensinado se afasta do saber sábio e se aproxima do saber a ensinar (banalizado) em demasia, ocorre o chamado “envelhecimento moral” (Leite, 2004). É nesse momento que a escola precisa voltar-se para o saber sábio, e os professores em formação têm um papel importante em relação ao aprendizado da transposição didática.

REFERÊNCIAS:

Alves Filho J.P. **Atividades Experimentais: do método à prática construtivista**. Tese de doutorado. UFSC, 2000.

Chevallard, Y. **La Transposition Didactique - du savoir savant au savoir enseigné**. La Pensee Sauvage Éditions. Grenoble. 1991.

Finlay B.B. **A arte da guerra bacteriana**. Scientifican American Brasil. Ano 8, n94, p. 46-51. 2010.

LEITE, M. S. **Yves Chevallard e o conceito de transposição didática**. In: . *Contribuições de Basil Bernstein e Yves Chevallard para a discussão do conhecimento escolar*. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação – Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0212105_04>. Acesso em: 12 maio. 2012.

Novak, J. D., Cañas. A. J. **The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them**. Technical Report IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01-2008, Florida Institute for Human and Machine Cognition, available at: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConcepMaps.pdf>. 2008.

A PRÁTICA DE ENSINO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS COMO ESPAÇO- TEMPO DE FRONTEIRA DE SABERES

Leticia Terreri¹

(Faculdade de Educação - UFRJ)

(leterri@gmail.com)

Marcia Serra Ferreira²

(Faculdade de Educação - UFRJ) (CNPq)

(marciaserra.f@gmail.com)

Introdução

Neste trabalho compartilhamos reflexões teóricas advindas da dissertação de mestrado *Políticas Curriculares para a Formação de Professores em Ciências Biológicas: investigando sentidos de prática³*, onde buscamos compreender os processos de produção das políticas para a formação de professores e os movimentos que permitem acontecer nos currículos da disciplina Prática de Ensino em Ciências Biológicas. Focalizamos a aproximação de conceitos e categorias utilizados por autores pós-coloniais, indicando contribuições para estudos acerca das políticas curriculares para a formação docente.

Ao lado de autores como FERREIRA *et al.* (2003a, 2003b) e MONTEIRO (2001), consideramos a Prática de Ensino um espaço-tempo crucial na formação inicial de professores, onde o diálogo entre diversos saberes se constitui de forma expressiva. Em acordo com Ferreira *et al.* (2003a), entendemos que o período dedicado a esse componente curricular imprime importantes marcas na construção de diversas identidades docentes e reconhecemos a importância histórica que vem ocupando na formação inicial.

No caso dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, entendemos, baseando-nos em Ferreira *et al.* (2003b), que a Prática de Ensino pode contribuir para romper com uma

¹ Aluna de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da UFRJ, sob orientação da Profª. Dra. Marcia Serra Ferreira.

² Coordenadora do Projeto de Pesquisa “Sentidos das relações entre teoria e prática em cursos de formação de professores em Ciências Biológicas: entre histórias e políticas de currículo” (Edital Universal/CNPq).

³ Dissertação orientada pela Profª. Dra. Marcia Serra Ferreira, no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRJ e defendida em 10 de julho de 2008.

visão simplificadora da formação docente, já que nesse componente curricular é possível um diálogo mais efetivo entre a formação específica recebida, principalmente, dos Institutos de Biologia e a formação pedagógica, muitas vezes a cargo da Faculdade de Educação. Segundo a autora e colaboradores, tal diálogo pode se intensificar nos campos de estágio, quando estes permitem uma vivência dos processos de mediação didática envolvidos na prática docente, entre diversas outras questões.

Para realizar nosso estudo, nos filiamos às contribuições de teorias críticas, pós-críticas e pós-estruturalistas que buscam interpretar o currículo, conferindo-lhe diversos sentidos. Nos situamos, portanto, em um quadro teórico híbrido que vem caracterizando os estudos no campo do currículo. Na próxima seção, estabelecemos um diálogo com autoras como Alice Casimiro Lopes e Elizabeth Macedo, na intenção de explorar um pouco melhor esse hibridismo teórico e suas conseqüências, sobretudo para a compreensão das articulações entre currículo e cultura.

Hibridismo teórico e articulações entre currículo e cultura

Segundo Lopes (2005), o hibridismo de tendências teóricas distintas é expresso, frequentemente, pela associação de princípios das teorias críticas e das teorias pós-críticas, vinculadas aos discursos pós-moderno, pós-estrutural e pós-colonial. A autora aponta que, no caso do Brasil, o hibridismo teórico se faz presente no campo do currículo de forma que as teorias críticas estão presentes em análises que buscam considerar ou enfocar questões políticas, bem como uma agenda para a mudança social, ao passo que as teorias pós-críticas são utilizadas em função de sua análise mais instigante da cultura.

Macedo (2006a) observa que dada a centralidade que o conceito de cultura vem assumindo, os estudos no Brasil foram, cada vez mais, buscando compreender as relações entre currículo e cultura. Ainda que as discussões tenham se baseado, nos últimos anos, nos estudos culturais e nas discussões norte-americanas sobre multiculturalismo, a autora ressalta a forte presença de conceitos e categorias das teorias críticas. Segundo Macedo (2006a), ainda se faz presente a centralidade da categoria conhecimento e as questões de seleção e organização a ele relacionadas, bem como as relações verticalizadas de poder. Nesse contexto, a autora considera que há, ainda, pouco espaço para a ambiguidade e para uma concepção de currículo mais processual.

Ao apontar as limitações que a articulação entre teorias críticas e pós-críticas vem trazendo para a compreensão do currículo como dinâmica e produção cultural, Macedo

(2006a, p. 287), ao lado das discussões do pós-colonialismo, defende que a diferença cultural “só pode ser captada nos espaços-tempos liminares, num lugar-tempo em que há confronto, mas em que a opção possível estará sempre na nebulosa fronteira em que é preciso negociar, em que é preciso criar impossíveis formas de tradução”.

Buscamos nos aproximar destas reflexões para compreender tanto o currículo da disciplina Prática de Ensino quanto as políticas curriculares como espaço-tempo de fronteira cultural, onde a opção possível está na fronteira em que é preciso negociar. Em nosso quadro teórico, tomamos os processos de produção de políticas curriculares a partir da perspectiva de Stephen Ball (1992), considerando as articulações e reinterpretações em múltiplos contextos – de influência, de produção e da prática -, onde ocorrem conflitos e disputas pela negociação de sentidos e significados. Ao desconstruir uma compreensão hierárquica acerca da relação entre os contextos, o autor opera com uma concepção mais oblíqua de poder e defende que tais políticas devem ser entendidas não apenas como produção de governos em seus diversos âmbitos, mas também como produção de cultura (LOPES, 2004b).

Ao considerar as políticas curriculares, problematizando a cultura e o hibridismo a ela relacionado, Macedo (2006a) indica, para além dos perigos, possibilidades no pensar o currículo como espaço-tempo de fronteira, tendo como parceiros autores pós-coloniais (BHABHA, 1998; HALL, 2003; CANCLINI, 1998 *apud* MACEDO, 2006a), que desenvolvem suas discussões, de início, para entender o hibridismo cultural de países que viviam sua independência política, sem focalizar questões educacionais e curriculares. Ainda que a descolonização política no Brasil seja antiga, Macedo (2006a, p.288) menciona estudos que têm feito excelentes leituras pós-coloniais da educação e aponta que “entende por pós-colonialismo a resistência a todas as formas de globalismo, estendendo os questionamentos para o eurocentrismo ampliado presente em diversas manifestações contemporâneas”.

Assim, é possível pensar a produção das políticas curriculares para a formação de professores nessa perspectiva, já que vêm sofrendo influência de concepções globais e homogeneizantes. Ampliando as possibilidades, Macedo (2006a, p. 288) parte do princípio de que o currículo – e aqui entendemos, também, os processos de produção das políticas – “é um espaço-tempo de fronteira em que sujeitos diferentes interagem, tendo por referência seus diversos pertencimentos, e que essa interação é um processo cultural que ocorre num lugar-tempo cujas especificidades me interessam estudar”.

Na próxima seção, apresentamos o conceito da *recontextualização por hibridismo*, que utilizamos para interpretar os processos de produção das políticas curriculares, bem como os movimentos que permitem acontecer nos currículos da disciplina Prática de Ensino.

Ressaltamos o hibridismo teórico que subjaz esse conceito e as aproximações que permite das discussões pós-coloniais.

O conceito de *recontextualização por hibridismo*: focalizando o hibridismo

Em nossa pesquisa, utilizamos o conceito da *recontextualização por hibridismo* na intenção de captar a multiplicidade de contextos e sujeitos envolvidos nos processos de produção políticas curriculares e na própria construção dos currículos da Prática de Ensino em Ciências Biológicas. Segundo Lopes (2005), este conceito surge a partir da articulação entre o conceito de *recontextualização* e o conceito de *hibridismo*. O primeiro, concebido por Basil Bernstein, tem sua fundamentação em uma matriz estrutural, marcada por classificações binárias e verticalizadas e o segundo vincula-se a discursos pós-estruturalistas, pós-modernos e pós-coloniais, marcados pela busca da superação de divisões hierárquicas, da redefinição acerca da compreensão da linguagem e o entendimento e a valorização do caráter produtivo da cultura (LOPES, 2005).

Bernstein (1996 *apud* LOPES, 2005) interpreta que no processo da *recontextualização* os textos são fragmentados ao circularem no corpo social da educação. Deste modo, alguns fragmentos são mais valorizados e são associados a outros fragmentos de textos capazes de ressignificá-los. Dentre as possibilidades da contribuição deste autor, Lopes (2005, p.55) destaca que “talvez o aspecto mais produtivo do conceito de *recontextualização* para o entendimento das políticas de currículo seja a busca de uma constante articulação macro-micro”, já que Bernstein considera tanto as relações de “baixo” para “cima”, quanto de “cima” para “baixo”.

Stephen Ball, ao investigar as políticas educacionais considerando as articulações e reinterpretções em múltiplos contextos, se apropria do conceito, ressignificando-o. Inicialmente este autor focaliza a *recontextualização* como uma bricolagem de textos e discursos para mais tarde, ao aprofundar suas formulações sobre as relações global-local, incorporar o conceito de *hibridismo*, se apropriando das discussões culturais e pós-coloniais (LOPES, 2005).

Macedo (2003, p. 15) aponta que autores como Bhabha, Said, Spivak, Hall e Canclini, a partir da década de 80, também se apropriam do conceito de *hibridismo*, em perspectivas pós-coloniais, para definir o colonialismo como um processo híbrido entre colonizador e

colonizado e suas análises estão centradas na “ambivalência⁴ da dominação e no hibridismo que expõe o caráter não unívoco dessa dominação no âmbito cultural”.

No campo do currículo, a noção de interação cultural fomentada por estas novas acepções do conceito de *hibridismo*, começou a subsidiar discussões sobre a interação entre os diferentes discursos que circulam nas reformas educacionais, no pensamento curricular e na escola (MACEDO, 2003). Neste quadro de discussões, Macedo (2003, p.16) salienta que o currículo como híbrido precisa ser pensado “como espaço-tempo de fronteira e ambivalência em que convivem diferentes tradições culturais (...), o que envolve perceber o currículo como um espaço-tempo em que se produzem culturas híbridas pela negociação entre as muitas tradições que o constituem.”.

Para pensar a recontextualização por hibridismo nas políticas curriculares, reforçamos que essas não se resumem aos documentos escritos. Baseando-nos em Lopes (2004b), pensamos que a recontextualização desenvolve-se na circulação das políticas entre os diferentes países, na resignificação de políticas de agências multilaterais por governos nacionais e também na circulação entre as políticas do poder central de um país e as políticas dos governos estaduais e municipais. Na contínua circulação das políticas é preciso incluir as práticas e propostas desenvolvidas nas escolas e universidades, como produtoras de sentidos para as políticas (LOPES, 2004b) e como produtoras das próprias políticas.

De acordo com Lopes (2004b; 2005), nas construções híbridas que caracterizam as políticas culturais, dentre elas as políticas curriculares, concepções distintas são associadas, formando discursos ambíguos em que marcas supostamente originais permanecem, mas são simultaneamente apagadas pelas interconexões estabelecidas na bricolagem de discursos e textos, visando sua legitimação. Assim, as políticas assumem a marca da ambivalência, o que contribui para produzir as negociações necessárias na tentativa legitimar as propostas curriculares, ao mesmo tempo em que possibilita formas de subversão e zonas de escape dos discursos dominantes (LOPES, 2005).

Na próxima seção buscamos concluir, ressaltando a contribuição das reflexões desenvolvidas até aqui para a compreensão dos currículos da Prática de Ensino como um espaço-tempo de fronteira, onde ocorre o hibridismo dos múltiplos saberes constitutivos da formação dos professores em Ciências Biológicas. Esperamos contribuir, também, com um ponta pé inicial, para os estudos que buscam investigar a formação de professores em

⁴ O conceito da ambivalência é incorporado no sentido de superar as concepções binárias. Sua expressão é entendida como forma de escape da dominação classificatória, onde as relações de poder se esforçam para construir os binarismos (LOPES, 2005).

Ciências Biológicas, bem como a produção de políticas curriculares, tendo como parceiros autores pós-coloniais.

Movimentos curriculares: a Prática de Ensino como espaço-tempo de fronteira

Em nossa pesquisa, buscamos entender o hibridismo no contexto da prática – o fazer curricular da disciplina Prática de Ensino – em articulação com os contextos de influência e de produção propostos por Stephen Ball (1992), atentas ao alerta de Macedo (2003) de que no campo do currículo, a noção de hibridismo tem tido pouca vinculação com as discussões pós-coloniais, o que julga de certo modo limitante, uma vez que configuram importantes referências contemporâneas para pensar o hibridismo.

Segundo Macedo (2003, p. 22), “a preocupação que norteia a utilização da noção de híbrido para a análise do currículo como espaço-tempo de fronteira é a de entender como se articulam, nos currículos, diferentes culturas” ou diferentes saberes. Para esclarecer a noção de fronteira, Macedo (2006b) aponta que tem sido utilizada por autores pós-coloniais para designar um espaço-tempo em que sujeitos, eles mesmos híbridos em seus pertencimentos culturais, interagem produzindo novos híbridos que não podem ser entendidos como um simples somatório de culturas.

Nesse sentido, é interessante pensar os currículos da Prática de Ensino, onde há um intenso diálogo e um hibridismo entre distintos saberes constitutivos da formação docente: os saberes dos sujeitos envolvidos no processo formativo e seus diversos pertencimentos, os saberes acadêmicos, os saberes docentes, os saberes profissionais, os saberes escolares, os saberes práticos, os saberes teóricos, entre outros. A constituição desses saberes se dá em dinâmicas culturais diversas, elas mesma híbridas, elas mesmas espaço-tempo de fronteira ocupado por sujeitos, textos e discursos diversos, em que a opção possível está na negociação.

É certo que tal hibridismo se dá também em outras disciplinas que configuram a grade curricular dos cursos de formação docente em Ciências Biológicas. No entanto, consideramos a Prática de Ensino um espaço-tempo estratégico, pois entendemos que as trocas culturais envolvidas em seu fazer curricular se dão de forma mais intensa, sendo constantemente reveladas, problematizadas e negociadas. Assim, estar na fronteira, significa desconfiar de ‘coleções’ tidas como naturais ao longo da formação – e aqui podemos pensar na concepção moderna de Ciência e da produção dos conhecimentos científicos, por exemplo – vivendo no limiar entre as culturas e os saberes, em um espaço-tempo em que o hibridismo é a marca e em que não há significados puros (MACEDO, 2006b).

Para pensar os movimentos que ocorrem nos currículos da Prática de Ensino em Ciências Biológicas, os distintos saberes e as dinâmicas culturais que o constituem é importante considerá-los imbricados com os processos de produção das políticas curriculares para a formação docente, tomando-o como terreno onde as políticas são continuamente produzidas, em diálogo com textos e discursos produzidos, recontextualizados e hibridizados em outros contextos, como os que constituem os documentos oficiais, por exemplo.

De acordo com Lopes (2005), as ambivalências nas políticas de currículo produzem deslizamentos de sentidos que favorecem a leitura heterogênea em diferentes contextos. Contudo, Lopes e outros autores como Hall (2003 *apud* LOPES, 2005) defendem que, mesmo que os deslizamentos de sentidos ocorram, há hierarquias nos sentidos a serem lidos. Assim, não é apenas pelas regras de classificação que o poder e o controle se expressam, mas também pelos hibridismos (LOPES, 2005). Segundo Bhabha (2001 *apud* LOPES, 2005), mesmo que desvios ambivalentes existam, a formação do híbrido é característica das negociações necessárias ao exercício da autoridade. Neste sentido, nos processos de recontextualização por hibridismo certas vozes são legitimadas em detrimento de outras, contribuindo para a formulação de consensos e para a orientação das mudanças em direção a determinadas finalidades.

Na tentativa de finalizar nossas reflexões, ainda que temporariamente, nos apoiamos em Macedo (2003) quando aponta que os discursos homogêneos não penetram na vida dos sujeitos como que ocupando uma arena vazia, já que pertencemos, também, a culturas locais. São diversos os mecanismos pelos quais os sistemas globais são penetrados por culturas locais e se constituem na interface com os saberes aí produzidos, havendo, portanto, possíveis subversões aos discursos que se apresentam como homogêneos. Assim, ao pensar, especificamente, nos currículos da Prática de Ensino, consideramos importante ter em mente que:

Nossos currículos são o currículo do outro, mas também o currículo do outro é subvertido por nós. Esse discurso apóia-se em discursos globais, também híbridos, ainda que busquem escondê-lo, que se chocam com as temporalidades de nossos cotidianos viabilizando a subversão. Essa me parece ser a ambivalência típica da situação colonial que revive também nos currículos escolares [e universitários]. Uma ambivalência que precisa ser vivida na fronteira em que se torna possível perceber a diferença. (MACEDO, 2003, p. 25).

Referências bibliográficas

BALL, S. J. The policy processes and the processes of policy. In: BOWE, R., BALL, S., GOLD, A. (orgs.). *Reforming education & changing school: case studies in policy sociology*. London/New York: Routledge, p. 6-23, 1992.

FERREIRA, M. S.; VILELA, M. L.; SELLES, S. E. Formação docente em Ciências Biológicas: estabelecendo relações entre a Prática de Ensino e o contexto escolar. In: FERREIRA, M. S. & SELLES, S. E. (orgs.) *Formação docente em Ciências: memórias e práticas*. Niterói: EDUFF, pp. 29-46, 2003a.

FERREIRA, M. S.; GOMES, M. M.; COSTA, C. M. de S.; PORTO, F. da S. Relato de uma prática de ensino escolar: o caso das ciências biológicas na UFRJ. In: *VI Escola de Verão para professores de Prática de Ensino de Biologia, Física, Química e Áreas Afins, 2003, Niterói, RJ*. Coletânea da VI Escola de Verão para professores de Prática de Ensino de Biologia, Física, Química e Áreas Afins. Niterói: UFF e SBEnBIO - Regional RJ/ES. Cd-rom. 2003b.

LOPES, A. C. Os parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. *Educação e Sociedade*, v. 23, n. 80, pp.386-400, 2002b.

LOPES, A. C. Políticas curriculares: continuidades ou mudanças de rumos? *Revista Brasileira de Educação*, n. 26, pp. 109-118, 2004b.

LOPES, A. C. Política de currículo: recontextualização e hibridismo. *Currículo sem Fronteiras*, v.5, n.2, pp.50-64, 2005.

MACEDO, E. Currículo e hibridismo: para politizar o currículo como cultura. *Educação em Foco*, v.8, n.1, pp.13-30, 2003.

MACEDO, E. Currículo como espaço-tempo de fronteira cultura. *Revista Brasileira de educação*, v. 11, n. 32, pp. 285-296, 2006a.

MACEDO, E. Currículo: política cultura e poder. *Currículo sem Fronteiras*, v. 6, n. 2, pp. 98-113, 2006b.

MONTEIRO, A. M. A Prática de Ensino e a produção de saberes na escola. In: CANDAU, V. M. F. (Org.) *Didática, currículo e saberes escolares*. Rio de Janeiro: DP&A, pp. 129-148, 2001.

**O ZOOLOGICO COMO UM ESPAÇO DE EDUCAÇÃO NÃO-FORMAL:
UMA ANÁLISE QUALITATIVA SOBRE OS CONCEITOS DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL E MEIO AMBIENTE**

Letícia Tenório Mourão

Universidade de São Paulo e Colégio Cecília Caçapava Conde

leticia.tenorio@usp.br

Marcus Pinto Soares e Silva

Museu da Vida/Fundação Oswaldo Cruz

msoares@coc.fiocruz.br

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O Zoológico de São Paulo pode ser caracterizado como um espaço de educação não-formal e se constitui como um importante local para a preservação *in situ*, e também para aprendizagem, além de ser utilizado como um espaço de lazer.

Os objetivos propostos pelo zoológico são diversos e um dos principais é o trabalho de conscientização e a necessidade de preservação do meio ambiente. Ou seja, o zoológico é um espaço para instrução das pessoas sobre a natureza e os processos envolvidos nela.

A visita guiada e os roteiros do parque zoológico de São Paulo ajudam a cumprir este objetivo. Os monitores do zoológico juntamente com outras ferramentas do parque instruem a população em alguns conceitos de educação ambiental e meio ambiente. Isso mostra como é importante a participação do espaço não-formal como um local ativo de conscientização e conservação da vida.

Os termos “educação ambiental” e “meio ambiente” são importantes para a conscientização das pessoas sobre os problemas ambientais que o mundo vem enfrentando, porém, muitas vezes, estes conceitos são interpretados de múltiplas formas.

É interessante perceber que a educação ambiental está presente em alguns espaços de educação não-formal, como zoológicos, jardins botânicos e museus de ciências. Para uma boa percepção do termo educação ambiental é necessário compreender o significado do termo meio ambiente, já que quando se comenta sobre a educação ambiental, a ideia de preservação do meio ambiente a acompanha. Tais pontos serão analisados mais adiante.

No zoológico onde aconteceu este estudo, a EA é tratada como forma de conscientização. Podemos observar isto no texto do Guia do Educador – material fornecido pelo parque para professores a fim de auxiliá-los nas visitas guiadas e excursões. Neste guia, está presente o seguinte objetivo da área de Educação Ambiental:

Educação: os zoológicos proporcionam aos visitantes a oportunidade de conhecer animais que, provavelmente, nunca teriam a chance de observar na natureza. Nesse contexto, a Educação Ambiental busca promover uma melhor relação do ser humano com os animais e o meio ambiente, agindo como um instrumento de informação, sensibilização e conscientização do público visitante.

Este objetivo está inserido em algumas atividades do zoológico, que são descritas no sítio da internet da instituição, no item denominado “Apresentações didáticas”, em que se explicam quais são as atividades de educação ambiental realizadas pelos zoológicos.

Visto que uma das funções do zoológico é contribuir no papel de conscientização da população nas visitas temáticas, essa conscientização deve seguir premissas básicas, como, por exemplo, o visitante saber o que é meio ambiente e o que é educação ambiental.

Conceito de Meio Ambiente

Fala-se muito em preservação do meio ambiente, mas não é dito com clareza qual o significado deste conceito. Ocorre, freqüentemente, assim, uma associação, pela maioria das pessoas, da palavra meio ambiente com o conceito de natureza e de sua preservação.

Existem diversos conceitos para a palavra meio ambiente, basta consultar fontes didáticas e acadêmicas para nos depararmos com os diversos termos existentes. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais, por exemplo, é dito que o conceito ainda vem sendo construído e que ele é definido de modo diferente por especialistas de diferentes ciências. A definição utilizada pelo PCN Meio Ambiente e Saúde (1997) é a seguinte:

(...) o termo “meio ambiente” tem sido utilizado para indicar um “espaço” (com seus componentes bióticos e abióticos) e suas interações em que um ser vive e se desenvolve, trocando energia e interagindo com ele, sendo transformado e transformando-o.

Já a resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) 306/2002 presente no Anexo I – Definições cita como:

XII - Meio Ambiente é o conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.

Como é visto nos conceitos definidos acima, o termo meio ambiente diz respeito ao espaço físico e à interação entre os seres não – vivos e vivos deste espaço, sendo que qualquer local que contenha esses dois itens pode ser considerado um meio ambiente. Nestas situações, não se inclui somente a natureza, como é entendido pela maioria das pessoas, mas todos os espaços de interação entre seres vivos.

É importante compreender o significado de meio ambiente para que se possa entender o que a educação ambiental do zoológico objetiva. Na década de 90, aconteceu um importante evento no Brasil denominado Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente, ou também conhecido como ECO/92. O resultado dessa conferência foi o documento elaborado que promove um plano de ação chamado de Agenda 21 Global, onde a parte que se trata de meio ambiente foi extraída deste documento:

(...) Desenvolver consciência do meio ambiente e desenvolvimento em todos os setores da sociedade em escala mundial e com a maior brevidade possível; (...) Lutar para facilitar o acesso à educação sobre meio ambiente e desenvolvimento, vinculada à educação social, desde a idade escolar primária até a idade adulta em todos os grupos da população.

Assim como cita Reigota (1999) em sua obra “A Floresta e a escola: por uma educação ambiental pós-moderna”, a educação ambiental ficou mais popularizada por conta da Eco 92 e, junto com esse conceito de educação ambiental, veio embutido a consciência sobre o que seria o meio ambiente.

Conceito de Educação Ambiental

A educação ambiental é assunto novo, pois surgiu no fim do século passado com o intuito da preservação do espaço físico, inclusive o que vivemos e em prol de um desenvolvimento sustentável. Surge esse conceito de educação ambiental depois que se percebe uma visão antropocêntrica, ou seja, o homem se ver como o centro de tudo (Soffiati 2002, apud. Guimarães). Essa visão fica mais evidente com o movimento da Revolução Industrial, aproximadamente na década de 80 (Guimarães, 2004) e, desde então, a postura do homem continua desta forma. Os motivos para o fato de a educação ambiental ser um assunto social recente é explicado pela atual crise ecológica que o mundo vive. Depois da década de 70, houve um aumento da industrialização, que acompanhou um crescimento desenfreado das cidades, por consequência o nível de desmatamento e a degradação ambiental aumentaram drasticamente. Pode-se perceber por meio de atos, que a população não possui uma consciência ecológica e ambiental suficiente para tentar sanar o problema. Estimam-se maneiras de implantar um desenvolvimento sustentável, porém, antes de tentar retirar da natureza, é possível educar para uma melhor compreensão dos impactos ambientais causados no mundo. Dentro desta linha de pensamento que educar ambientalmente é importante, encontram-se definições de educação ambiental que podem ser consideradas bastante recentes, pois surgiram somente nas últimas décadas. Por conta disto, surgiram diferentes definições que dependem da relação que o autor do conceito estabelece com o meio ambiente, sua formação, seus interesses, entre outras razões.

Segundo o conceito de educação ambiental, baseado na Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, entende-se por educação ambiental:

(...) os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A Conferência Intergovernamental de Tbilisi de 1977 definiu como:

A educação ambiental é um processo de reconhecimento de valores e clarificações de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para entender e apreciar as inter-relações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos. A educação ambiental também está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para a melhora da qualidade de vida

Os Parâmetros Curriculares Nacionais também abordam a temática ambiental nos volumes de Ciências Naturais, Meio Ambiente & Saúde de 1ª a 4ª séries e de 5ª a 8ª séries. (Brasil, 1998,1997)

O autor Mauro Guimarães (2005) considera que educação ambiental não é ensinar ecologia, em que se citam os problemas ambientais, e sim é uma conscientização ecológica.

O zoológico como um espaço de educação

O zoológico também pode ser classificado como um espaço de lazer, banco de informações, divulgação, conservação de espécies ameaçadas e educação (Rachid, 2008). Este local, atualmente, é considerado como um espaço educativo diferenciado que contribui com o trabalho realizado pelo ensino considerado formal.

Dentro deste contexto a educação ambiental pode ser incorporada nos programas dos zoológicos como um processo permanente, dinâmico e integral que estuda a inter-relação do

indivíduo com seu entorno, proporcionando a construção de uma cultura ambiental (Bazarra, 1994).

Enfim, um dos espaços privilegiados para falar sobre meio ambiente e educação ambiental é o zoológico, já que esse tipo de espaço permite uma ampliação da cultura científica e humanística (Guimarães e Vasconcelos, 2006), não travada pelo processo educacional tradicional e que, permite um maior entrelaçamento de diferentes conteúdos.

A Fundação Parque Zoológico de São Paulo

A Fundação Parque Zoológico de São Paulo está localizada em uma área de 824.529 m² de Mata Atlântica original, onde aloja nascentes do histórico riacho do Ipiranga, cujas águas formam um lago que acolhe exemplares de aves de várias espécies, além de aves migratórias. Assim como o lago, a mata abriga animais nativos de vida livre, formando maravilhosa fauna paralela.

Esta instituição foi inaugurada em 16 de março de 1958 com alguns animais retirados de circos e outros do nordeste do país, desde então passou por diversas mudanças nas últimas décadas (vide sítio da instituição).

Por meio da exibição de mais de 3.200 animais, representando 102 espécies de mamíferos, 216 espécies de aves, 95 espécies de répteis, 15 espécies de anfíbios e 16 espécies de invertebrados, em recintos e terrários amplos e semelhantes ao habitat natural, o zoológico de São Paulo promove a conscientização do público sobre a variedade e diversidade das formas de vida em nosso planeta.

Utilizando como base os conceitos acima vistos sobre meio ambiente, educação ambiental e os objetivos propostos pelo zoológico em que incluem estes conceitos como itens de informação e sensibilização da população, o objetivo da pesquisa é fazer um levantamento sobre como os conceitos de educação ambiental e meio ambiente estão sendo discutidos na Fundação Parque Zoológicos de São Paulo, por meio das falas dos monitores e do material impresso do Núcleo de Educação Ambiental da referida instituição.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada iniciou-se com um levantamento de informações prévias sobre o zoológico, a fim de conhecer melhor o espaço. Foram observados pontos como: espaço físico, estrutura, localização e também pontos específicos sobre o núcleo de educação ambiental, informações sobre as visitas guiadas, objetivos específicos do zoológico e objetivos do núcleo de educação ambiental – para isso, utilizou-se o material disponível no Guia do Educador fornecido pelo Zoológico e as informações obtidas em seu site:

“Utilizando a Educação Ambiental como ferramenta para desenvolver a **consciência ecológica** da população...”

Após o levantamento das informações acima citadas, foi acompanhada uma visita guiada no zoológico (um roteiro considerado padrão pela instituição) sob aprovação da Divisão de Ensino e Pesquisa da fundação, buscando entender e se familiarizar com o roteiro padrão de visitas guiadas e verificar nas falas dos monitores os conceitos de meio ambiente e educação ambiental.

No mesmo dia, durante o período da manhã e tarde, foram gravadas entrevistas com os monitores do zoológico, que se encontravam disponíveis no parque. Todas as entrevistas eram registradas através de gravação em áudio. No total, foram realizadas cinco entrevistas: com quatro mulheres e um homem, com idade média de 21 anos, todos estagiários ou ex-estagiários do núcleo de educação ambiental. A duração média de cada entrevista foi de cinco minutos.

As entrevistas foram gravadas, seguindo um roteiro básico de cinco perguntas. Essas perguntas foram formuladas a fim de se obter o maior número de informações relativas a esse tema. Posteriormente, essas entrevistas foram transcritas na íntegra para análise.

Perguntas para pesquisa

1) Durante a visita guiada, você acha que o zoológico passa alguma mensagem sobre o meio ambiente? Qual e/ou como?

2) Destas mensagens, qual você considera a mais importante ser transmitida para o público que visita o zoo?

3) Você considera que o zoológico faz um trabalho de educação ambiental? De que forma ou qual ou como?

4) Qual seria sua sugestão para as atividades de educação ambiental que já existem no zoológico?

5) Se você pudesse sugerir uma atividade de educação ambiental aqui para o zoológico, qual sugestão você daria ?

ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

O trabalho tem características de uma pesquisa qualitativa, como definido por Lüdke & André (1986), onde existe uma intenção de descrever e decodificar os componentes de um sistema complexo de significados. Esse tipo de pesquisa permite descobrir a realidade e interpretar um pouco sobre essa realidade vivenciada no zoológico de São Paulo.

“A análise qualitativa privilegia o processo em si em vez de privilegiar o resultado da ação social, ou seja, realiza-se um exame detalhado dos dados. Desta forma pode-se encontrar dados acessíveis para uma análise em profundidade nas ações educativas contextualizadas, entendidas como práticas sociais.” (Martins, 2004 apud. Souza, 2009)

Nesse trabalho, foi construída uma entrevista semi-estruturada, em que se combinam perguntas fechadas e abertas. Lüdke e André (1986) colocam que uma das maiores vantagens da entrevista é a obtenção da informação de interesse de maneira direta e imediata, além disso, as autoras ressaltam que as entrevistas não totalmente estruturadas permitem que o entrevistado discorra sobre o tema proposto com base nas informações que ele detém e que é o verdadeiro sentido da entrevista.

Depois dos dados serem coletados, organizou-se transcrição da gravação, releitura do material, e organização dos dados (Minayo, 2003).

As análises foram realizadas individualmente, por questão. Em cada questão serão abordados os pontos principais para análise e estes serão destacados.

Foi possível notar nos discursos dos monitores do zoológico algumas falas repetitivas referentes a alguns assuntos, como no caso de conceitos de educação ambiental e meio

ambiente. Percebe-se um mesmo conceito generalizado para educação ambiental e meio ambiente.

Pergunta 1- Durante a visita guiada, você acha que o zoológico passa alguma mensagem sobre o meio ambiente? Qual mensagem?

Os monitores comentam sobre a importância dos animais e das plantas quando se fala de meio ambiente, muitos falam da necessidade de conservação e preservação. Ou seja, comparado com os termos sobre meio ambiente vistos anteriormente, os monitores englobam apenas parte do termo.

Pergunta 2- Destas mensagens (referentes às mensagens transmitidas na primeira pergunta), qual você considera a mais importante ser transmitida para o público que visita o zôo?

A visão de preservação e conservação são ditas pelos entrevistados como sendo as mensagens mais importantes de serem trabalhadas. Nos objetivos propostos pelo Zoológico no material impresso verifica-se que existem outros itens importantes para a divulgação além destes.

Pergunta 3- Você considera que o zoológico faz um trabalho de educação ambiental? De que forma ou qual ou como?

Os monitores entrevistados acreditam que sim, e que este acontece através de um trabalho de conscientização ambiental. Suas respostas foram convergentes com o que é proposto pelo Núcleo de Educação Ambiental do Zoológico.

Pergunta 4- Qual seria sua sugestão para as atividades de educação ambiental que já existem no zoológico?

Alguns monitores sugeriram mudanças nos roteiros, mas a maioria considerou que as atividades realizadas são satisfatórias.

Pergunta 5 -Se você pudesse sugerir uma atividade de educação ambiental aqui para o zoológico, qual sugestão você daria?

As sugestões foram desde inclusão de novos itens nas visitas monitoradas até explorar mais a história do zoológico.

DISCUSSÃO

Percebe-se na fala dos monitores entrevistados que a palavra meio ambiente liga-se diretamente aos conceitos de conservação e preservação. E isso é deixado bem claro durante a entrevista por todos os monitores.

O conceito de meio ambiente dito pelos entrevistados é bem diferente do que foi trabalhado na justificativa do presente trabalho. É feita uma associação de conceitos sobre meio ambiente e educação ambiental como se os dois conceitos tivessem o mesmo significado, porém essa visão não está correta.

A mensagem sobre educação ambiental fica associada com esses conceitos de preservação e que não deixa claro que a educação ambiental não é somente isso, existem outras aspectos além do que foi definido. Como por exemplo, fazer-nos entender como parte integrante de um grande meio ambiente, um grande ecossistema, em que todos os seres vivos fazem parte por igual. A mensagem de preservação que deveria ser transmitida seria para entender o porquê somos parte integrante deste meio ambiente e como a falta de um ser vivo causa impacto para todos os outros e para o espaço físico. Outro aspecto que deveria ser valorizado é que não deveria ser somente da preservação da fauna, como também preservação do espaço como um todo e da flora, pontos que acreditamos não terem sido abordados com a devida importância.

Na definição do zoológico sobre o que é educação ambiental, o discurso sobre questões relacionadas à consciência ecológica aparece de maneira bastante significativa, o que percebemos, também, no discurso dos monitores do zoológico que trabalham no NEA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENDA 21. "Conferência Internacional Para o Meio Ambiente". ECO-92. Rio de Janeiro. Proceedings. 1992.

BAZARRA, L. *Los zoológicos en camino hacia la educación: manual para el educador*, México DF, Secretaría de Educación Pública, Año: 1994.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução: Ensino de primeira à quarta série. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução temas transversais: Ensino de primeira à quarta série. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde: Ensino de primeira à quarta série. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde: Ensino de quinta à oitava série. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CONFERÊNCIA INTERGOVERNAMENTAL DE TBILISSI. Ano: 1977. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/npadc/gpeea/DocsEA/ConfTibilist.pdf>>. Acesso em: 05 de junho de 2011.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n. 306, de 05 de julho de 2002. Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 19 jul. 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30602.html>. Acesso em: 12 mar. 2011.

FUNDAÇÃO PARQUE ZOOLOGICO DE SÃO PAULO. Disponível em:

< <http://www.zoologico.sp.gov.br/ozoo.htm>>

_____. Guia do Educador. Divisão de Ensino e Divulgação FPZSP. Ano: 2010.

GARCIA, V.A. R. O Processo de ensino-aprendizagem no Zôo de Sorocaba: análise da atividade de educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos. 2006.

Dissertação (Mestrado em Educação) – Escola de Educação da Universidade de São Paulo - USP, 2006.

GUIMARÃES, M. A formação de educadores ambientais. Campinas: Papirus, 2004.

_____. Intervenção Educacional. In *FERRARO-JR, L.A. (Org.); Encontros e Caminhos: Formação de Educadoras(es) Ambientais e Coletivo Educadores* – Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

LEI N° 9.795, 27 de abril de 1999. *Lei de Educação Ambiental*. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm. Acessado em 02 de fevereiro de 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. (1986) *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*.
Editora EPU, São Paulo.

MINAYO, M. C. de S. (org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 22. Ed. Rio de
Janeiro. Editora Vozes. Ano: 2003

REIGOTA, M. *Meio ambiente e representação social*, 2ª ed, 1999.

**ESTUDO DA RELAÇÃO PERFIL DE LEITOR E DESEMPENHO ESCOLAR EM
CIÊNCIAS DE ALUNOS DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA
ESCOLA PÚBLICA**

Lígia Ramos dos Santos

UFES

ligia.ramos.santos@gmail.com

Junia Freguglia Machado Garcia

UFES

juniafm@yahoo.com.br

1. Introdução

Ler é uma competência básica e a sua obtenção deficiente compromete o rendimento escolar e social do indivíduo e da própria sociedade (SIM-SIM; RAMALHO, 1993). Um reflexo desse quadro deficiente na leitura é a atual situação em que uma grande maioria dos estudantes jovens brasileiros se encontram. De acordo com dados do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), publicado em 2009, dos 65 países participantes, o Brasil obteve o 53º lugar na prova internacional que avalia a capacidade de leitura de estudantes de 15 anos (OECD, 2006). E, ainda, de acordo como Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2009, um indicador que registra a combinação dos resultados de aprendizagem através da Prova Brasil e o resultado do fluxo escolar, os alunos que fizeram a prova tem um desempenho de aprendizagem com níveis baixos, considerados insuficientes em relação ao resultado desejado para a série escolar (GARCEZ, 2008). Esses resultados, tanto o do PISA e quanto o do IDEB, demonstram que a grande maioria dos estudantes brasileiros pouco entendem o que leem (GARCEZ, 2008), o que se traduz em um nível de aprendizagem insatisfatório em relação à leitura.

A pesquisa Relatos da leitura no Brasil fornece indicadores a respeito das práticas de leitura no país e, por isso, tem sido considerado o principal estudo do comportamento do leitor brasileiro. Dados da 2ª edição da pesquisa, divulgados em 2008, mostram que muitas pessoas apresentam dificuldades na leitura, como não compreender o que leem, não apresentar paciência para ler e não ter concentração para tal atividade (GARCEZ, 2008). Os alunos em geral tem problemas para se expressar, escrever, fazer colocação de ideias em

textos e entender a ideia central de um texto (GUIMARÃES, 2010). Essas dificuldades afetam a aprendizagem dos conteúdos em todas as disciplinas escolares. Na disciplina de Ciências, por exemplo, tal problema é evidenciado pela pesquisa de Teixeira Junior e Silva (2007), em que a grande maioria dos alunos apresenta baixa compreensão de leitura e tem dificuldade quando leem textos científicos. Com isso, os estudantes são incapazes de interpretar questões como de física e química, devido às deficiências na capacidade de interpretação do enunciado das questões (FRANCISCO JUNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008). Resultado dessa baixa compreensão na leitura está na pesquisa do PISA de 2006 (INEP, 2011), que teve ênfase na avaliação quanto aos conhecimentos na área de ciências. Os brasileiros foram classificados no nível 1, o que equivale a limitados conhecimentos científicos. Isto é, consideraram que os estudantes não estão capacitados para expor explicações científicas a não ser as óbvias e tirar conclusões de evidências que não estejam explicitamente apresentadas.

Na formação de leitores, tem-se como principais fatores influenciadores o processo educacional formal e a família. De acordo com Felicio (2005), a família é importante para o desenvolvimento intelectual das crianças e jovens. Aos pais compete o primeiro contato das crianças com o gosto pela leitura. A escola, na sociedade atual, tem a função de promover a aprendizagem de leitura e formar leitores, fomentando a criação do hábito de leitura. Seu espaço é ideal para a construção de uma comunidade leitora, orientando os alunos de forma a serem capazes de ler (NEVES, 2010).

Para se obter um bom desempenho escolar, segundo Borkowski (apud OLIVEIRA; BORUCHOVITCH; SANTOS, 2008) o estudante precisa realizar tarefas e as atividades escolares de forma competente, atingindo sua finalidade, que é a aprendizagem. Quando o aluno não apresenta desempenho escolar satisfatório, muitas teorias são levantadas para entender a causa. No entanto, sabe-se que no ensino fundamental, esse desempenho envolve o domínio da escrita e da leitura. Pode-se dizer que quanto mais se lê, mais conhecimento se adquire e mais se aprimora os aspectos gramaticais da língua tanto na fala como na escrita. Exemplo disso está na Finlândia, pelo qual, de acordo com um estudo realizado pela Universidade de Jyväskylä, da Finlândia, obteve-se que 59% dos jovens finlandeses com 15 anos leem jornais várias vezes por semana (SETUBAL NA REDE, 2007). Ainda no estudo, os pesquisadores procuraram a correlação entre hábitos de leitura e desempenho escolar desses estudantes, e obtiveram que quanto maiores são os hábitos de leitura dos estudantes finlandeses, melhor é o seu desempenho em áreas como a capacidade da leitura, ciências naturais, entre outras.

A justificativa da elaboração do presente estudo tem como base os questionamentos pessoais a respeito de como os estudantes brasileiros se encontram em relação à leitura. A preocupação pessoal com os baixos índices de leitura dos brasileiros, evidenciados em diferentes testes, como o PISA e o IDEB foi também um dos motivos para investigar o perfil de leitor de jovens estudantes. Esses testes nos mostram que os alunos apresentam um fraco desempenho escolar devido a hábitos de leitura reduzido, o que reflete em uma incapacidade para resolver situações do cotidiano que exigem a capacidade da leitura. De acordo com Neves (2010, p.135), “[...]a aquisição de hábitos de leitura é indispensável a uma escolaridade bem sucedida e constituem uma condição indispensável à formação integral dos indivíduos”.

A escolha de estudar o desempenho escolar na disciplina de ciências também tem como motivação uma preocupação pessoal, como estudante do curso de Ciências Biológicas e futura professora, de que é comum atribuírem apenas à disciplina de português no ensino fundamental o papel de desenvolver nos alunos o hábito de leitura. A leitura se torna importante também nas outras disciplinas, como a de ciências, principalmente por envolver a leitura de conceitos, a leitura interpretativa, a leitura que leva à reflexão e aquisição de novos conhecimentos (RABE; LIMA; CARLETTO, 2010).

O atual estudo faz parte de uma pesquisa que está sendo realizada com o objetivo de investigar o perfil de leitor dos alunos do oitavo ano (12-13 anos) do ensino fundamental de uma escola pública de Vitória-ES e identificar uma possível relação entre o perfil formador de leitor e o desempenho escolar dos estudantes em ciências, tendo em vista os IDEB acima da média nacional apresentado pela escola.

2. Objetivo

O objetivo do presente estudo foi investigar o perfil de leitor dos alunos do oitavo ano (12-13 anos) do ensino fundamental de uma escola pública de Vitória-ES que apresenta um índice de desempenho escolar (IDEB) superior à média nacional e às demais escolas do Estado .

3. Metodologia

O grupo investigado constitui-se de 20 alunos do oitavo ano do ensino fundamental da Escola Municipal de Ensino fundamental (EMEF) “Experimental de Vitória” (UFES). Essa turma é composta por 25 alunos, com maioria de meninas e a idade dos alunos se concentra entre 12 e 13 anos. O motivo para a escolha dessa escola se deve, primeiramente, pelo fato dela apresentar um dos melhores IDEBs do Estado do Espírito Santo, pela terceira vez

consecutiva. O índice conquistado pela escola foi de 5,8 que é superior a média nacional 4,0 projetada para 2009 (PREFEITURA DE VITORIA, 2010). Outro motivo foi a oportunidade de realizar o estágio Supervisionado da Licenciatura em Ciências Biológicas nessa mesma turma, o que possibilitou o contato com os alunos, acompanhando o ensino de ciências em sala de aula e observando as práticas de leitura nesse contexto.

Com base nos modelos de questionários de Rodrigues e Oliveira (2005, p.53), Neves (2010, p.145) e Zorzi e outros (20--), foi aplicado um questionário com perguntas objetivas. O teste piloto foi aplicado na mesma escola em uma turma diferente mas da mesma série escola da turma estudada. O questionário foi aplicado na sala de ciências da escola, com a presença da professora de ciências e durou 30 minutos. Foi aplicado no dia 9 de abril de 2012 pela pesquisadora que entregou o questionário aos alunos e explicou como respondê-lo.

O trabalho realizou uma pesquisa qualitativa, pois esse método apresenta um caráter exploratório, permitindo desenvolver conceitos e entendimentos a partir de padrões encontrados nos dados de uma amostra pequena (ALVES, 1991).

4. Resultados e Discussão

As respostas dadas pelos estudantes ao questionário foram analisadas e estão apresentadas nos gráficos abaixo. Cada questão remete a um gráfico. A análise do conjunto de gráficos possibilitou a construção do perfil de leitor da turma descrito na sequência dos resultados.

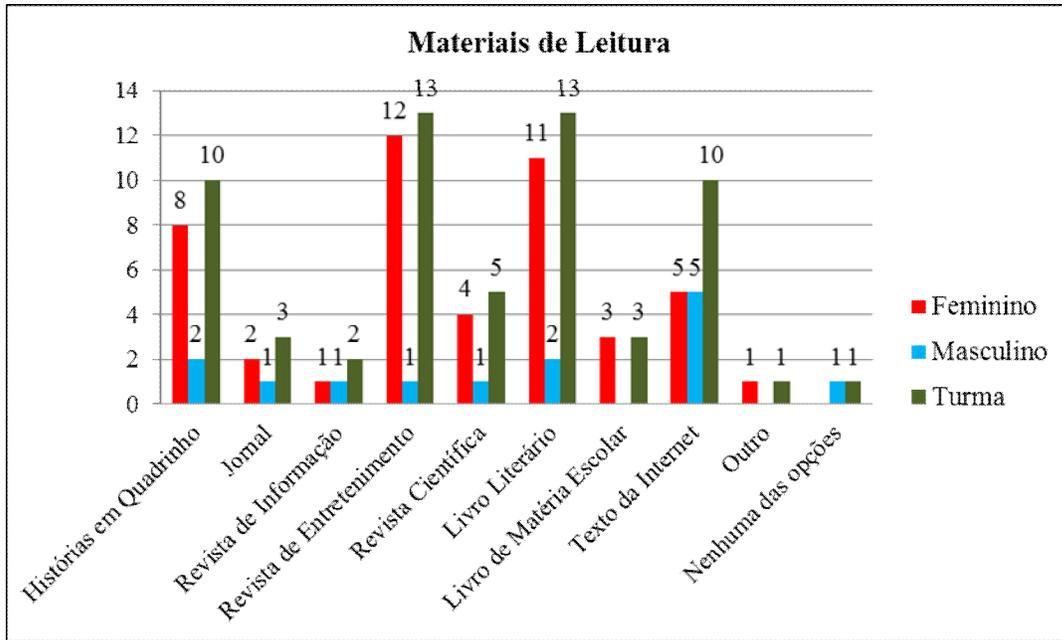


Gráfico 1 – Material de leitura que os alunos leem.

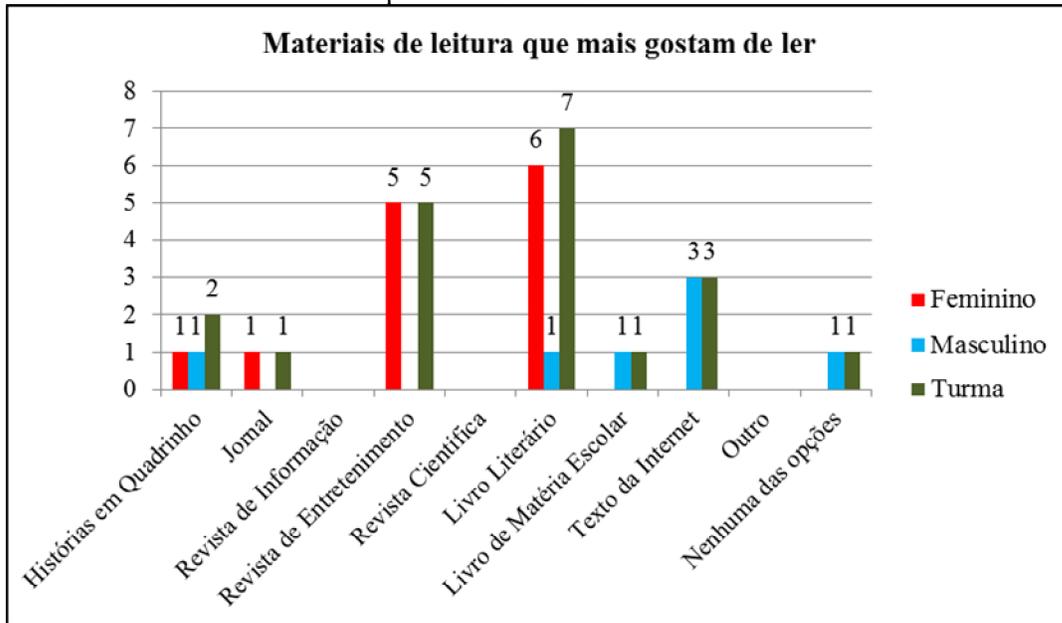


Gráfico 2 – Material de leitura que os alunos mais gostam de ler.

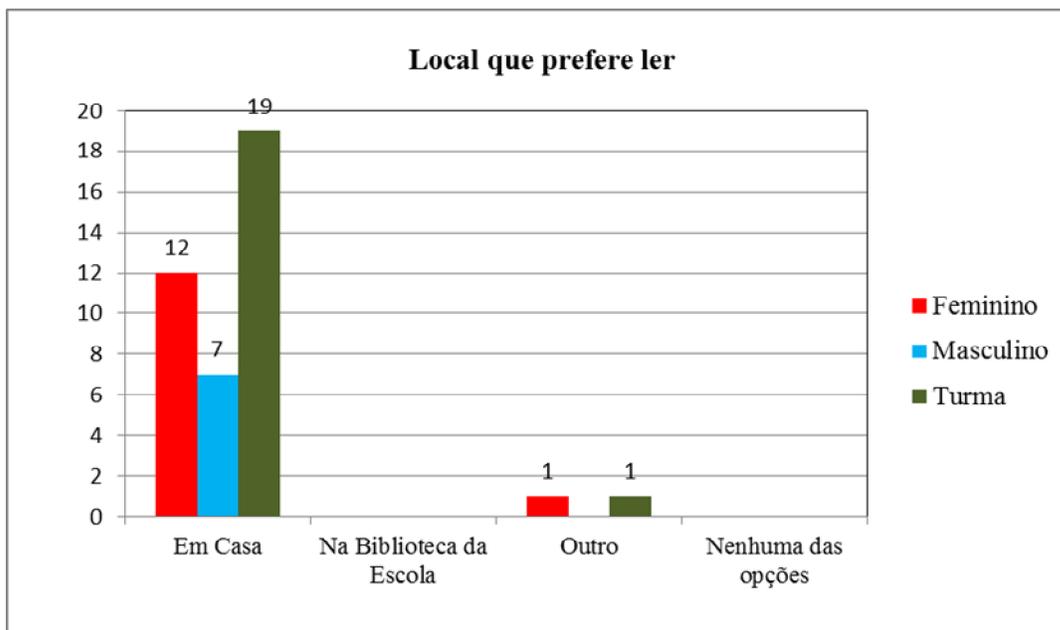


Gráfico 3 – Local pelo qual os alunos gostam de ler.

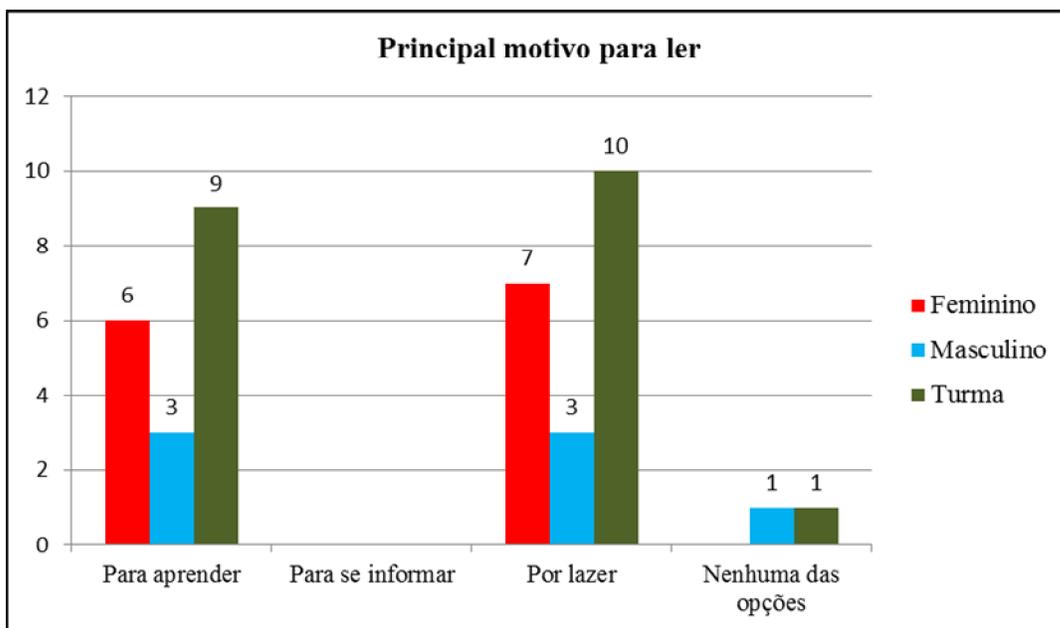


Gráfico 4 – Principal motivo que leva os alunos a ler.

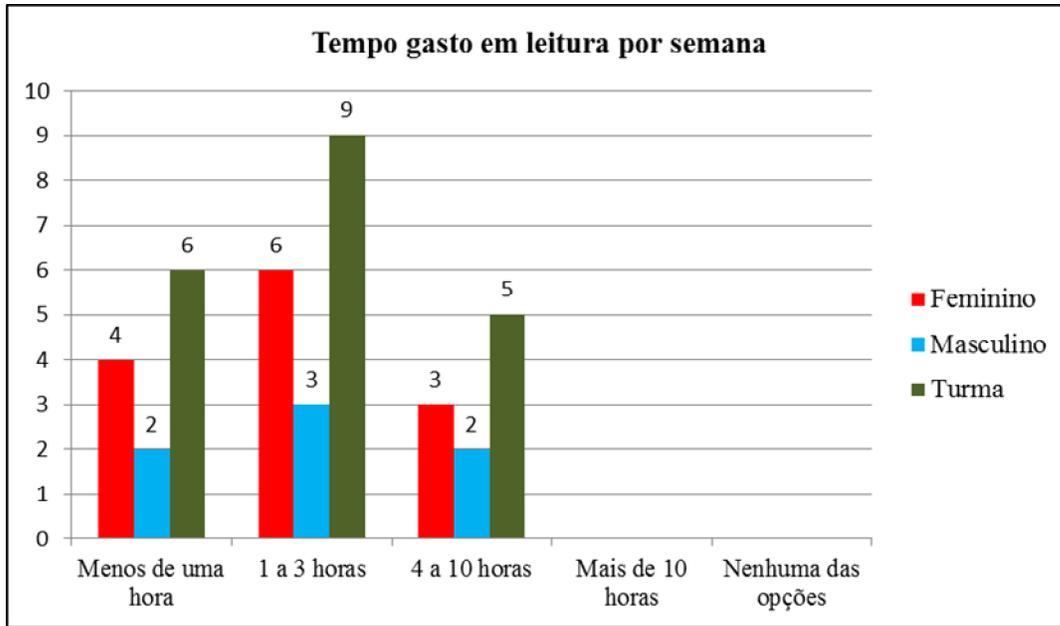


Gráfico 5 – Tempo gasto com leitura em horas por semana.

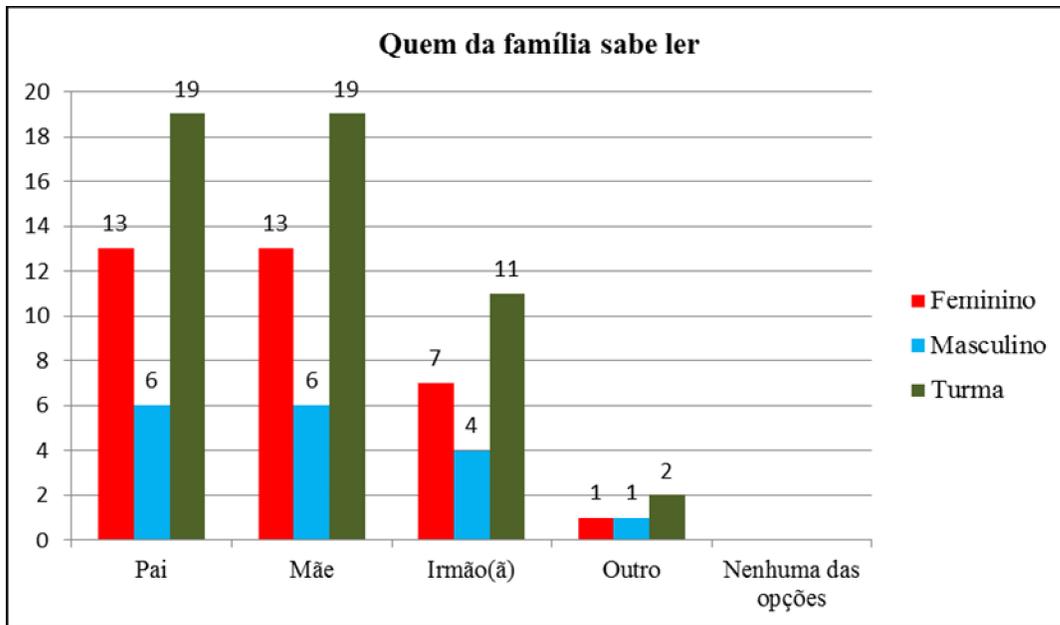


Gráfico 6 – Quem da família do aluno sabe ler.

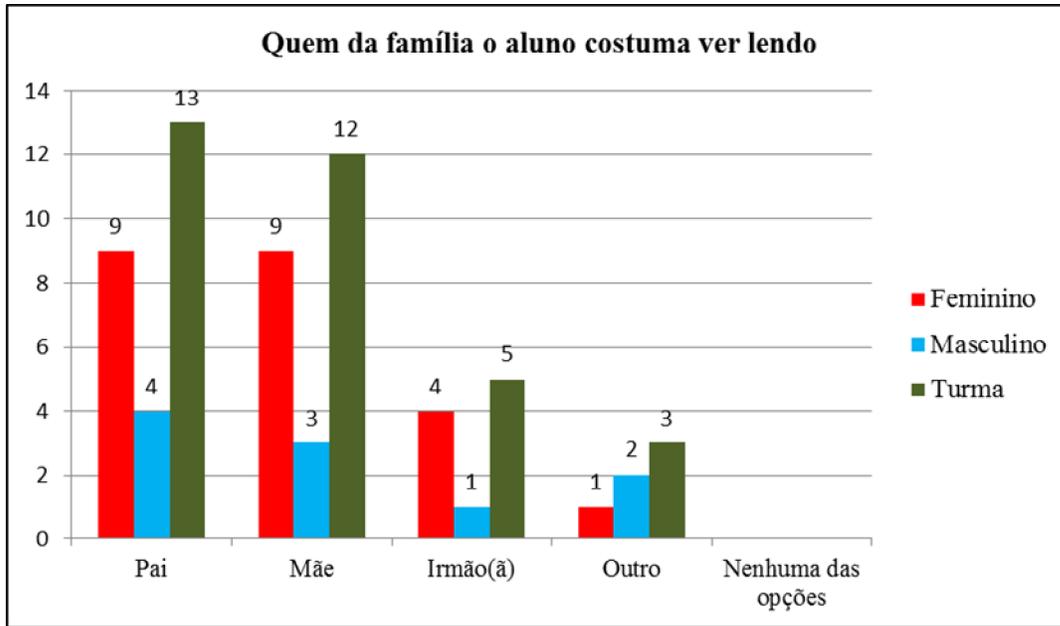


Gráfico 7 – Quem da família o aluno costuma ver lendo.

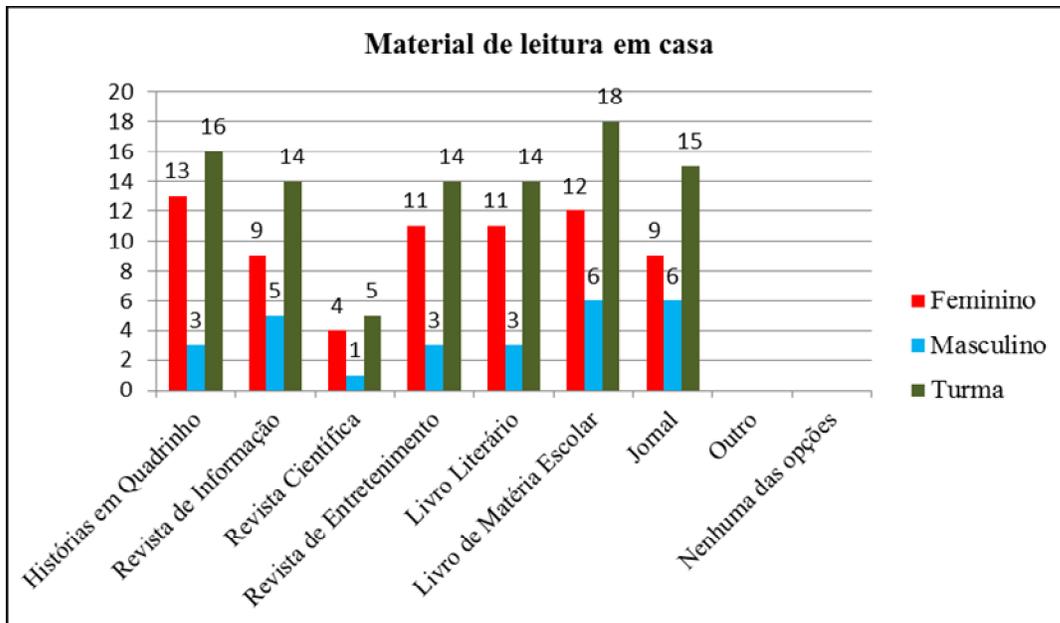


Gráfico 8 – Material de leitura que o aluno apresenta em casa.

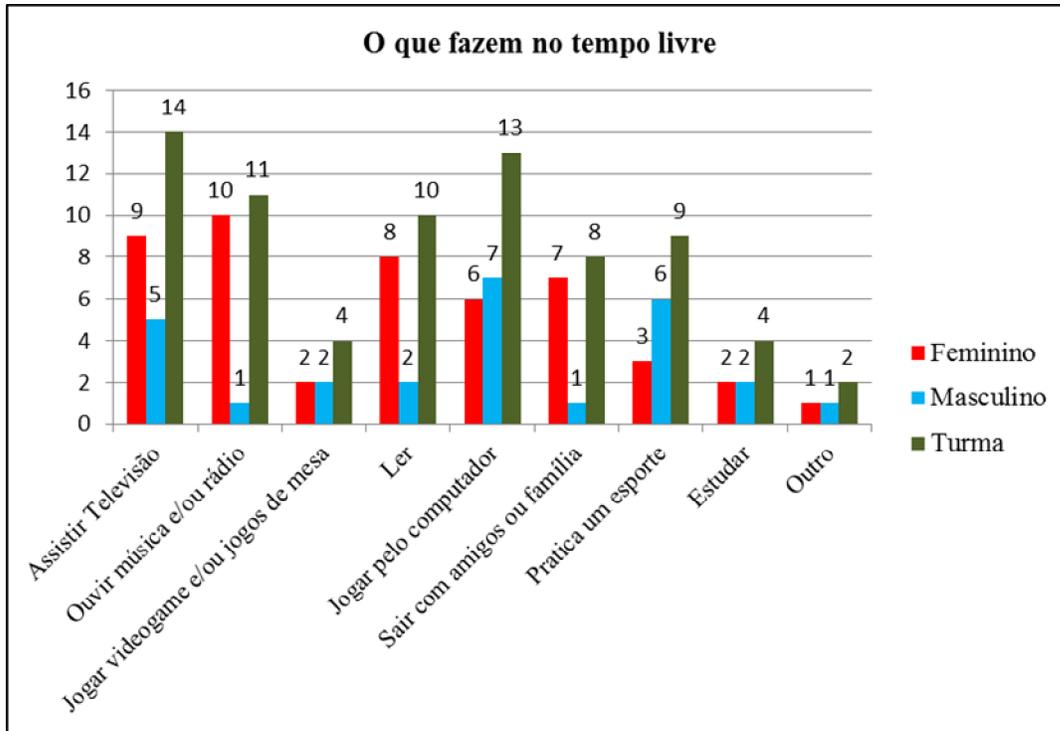


Gráfico 9 – O que os alunos fazem no seu tempo livre.

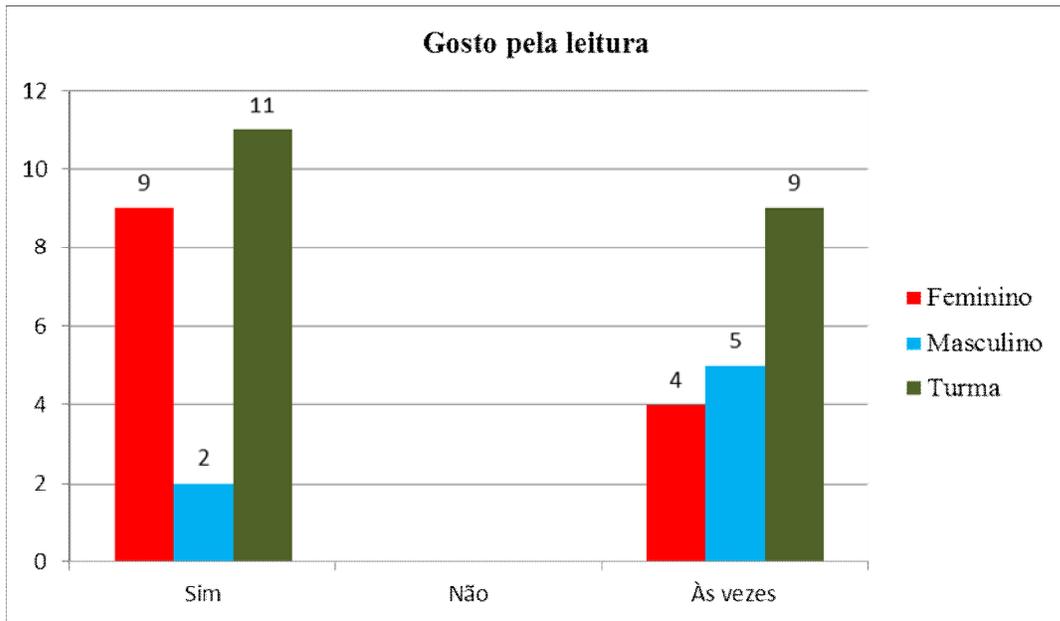


Gráfico 10 – Gosto pela leitura.

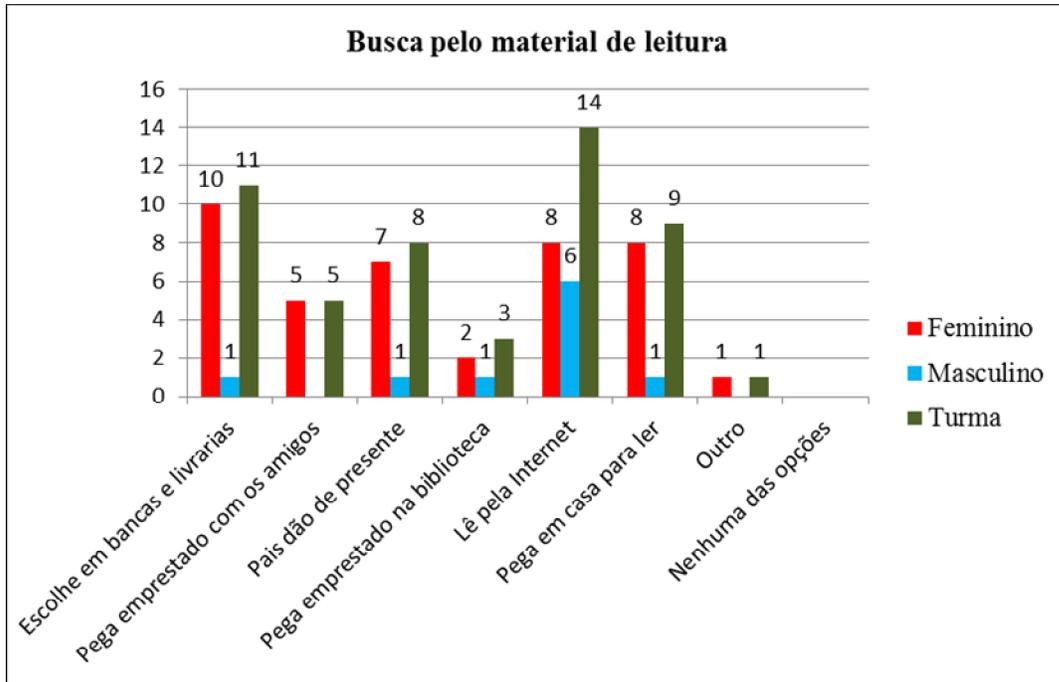


Gráfico 11 – Busca pelo material de leitura.

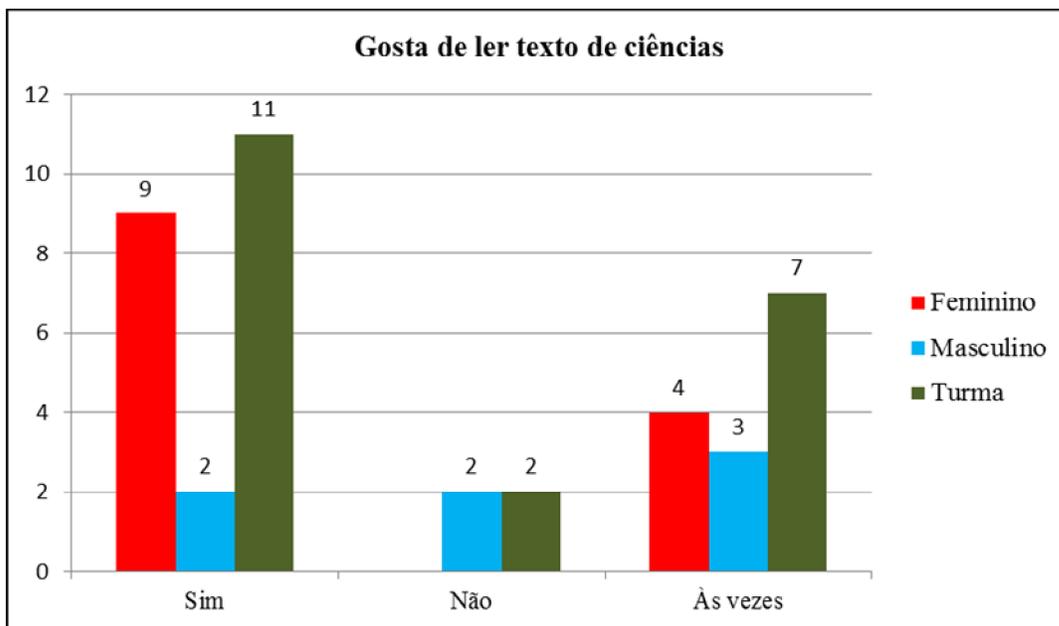


Gráfico 12 – Gosto pela leitura de textos de ciências.

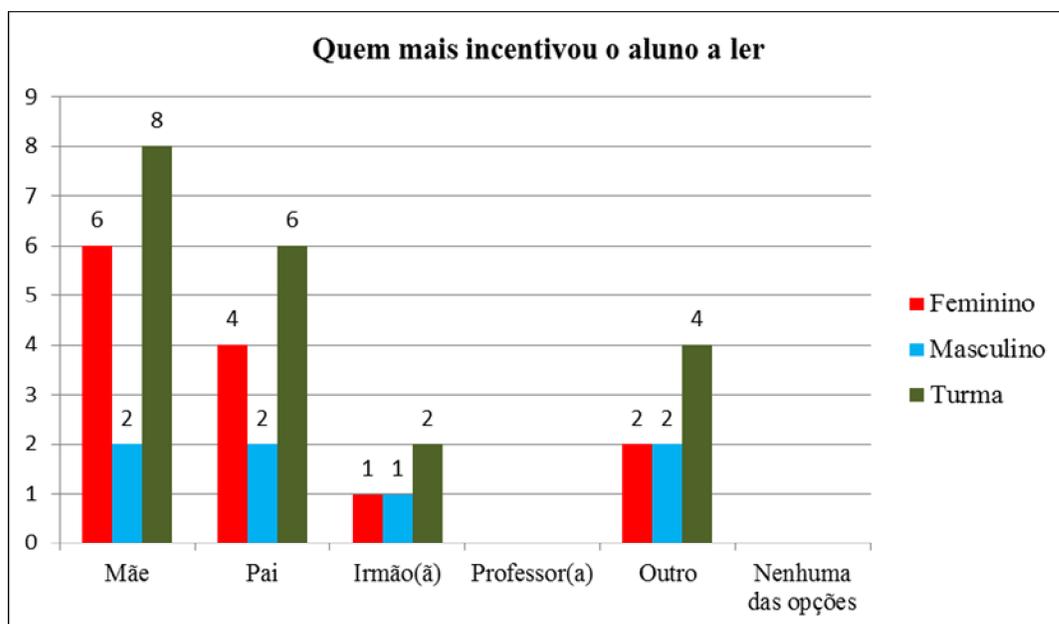


Gráfico 13 – Quem incentivou o aluno a ler.

A partir dos dados apresentados, pode-se construir um perfil de leitor da turma. O oitavo ano da escola pública estudada apresenta um perfil de leitor que gosta de ler, lê por lazer, lê tanto livros literários como revista de entretenimento, mas tem o livro literário como material preferido. No trabalho de Zorzi e outros (20--), ao contrário do que foi analisado, as revistas em quadrinho corresponderam à grande preferência de leitura dos estudantes, seguidos pelos livros literários e textos da internet. Apesar disso, nosso estudo mostra que não gastam mais que 3 horas por semana lendo, o que não é surpresa tendo em vista que ler compete com outras atividades no tempo livre dos alunos, estando depois de assistir à televisão, jogar pelo computador e ouvir música ou rádio. Tal dado é relatado na Pesquisa Relatos da Leitura no Brasil, que mostra que ler é uma das atividades que os brasileiros menos gostam de fazer no tempo livre (GARCEZ, 2008). O mesmo é encontrado em Vasselai (2005), em que relata que os jovens estudantes dedicam pouco tempo à leitura.

Os alunos dessa turma preferem ler em casa, buscando textos pela internet, em bancas e livrarias ou materiais presentes em casa. Percebe-se que a casa desses alunos é um ambiente que influencia na formação de leitura, tendo em vista que apresentam grande diversidade de material de leitura ao dispor, apresentam pais leitores e mesmo tendo o costume de ver mais o pai lendo, a mãe é a principal incentivadora na leitura. Tal dado está de acordo com o que Silva (1985) explica em seus estudos, de que é através dos estímulos à leitura, como presença de materiais de leitura, de leitores e situações de leitura encontradas no ambiente familiar que as crianças assimilam e estimam a importância do ato de ler e por meio da observação,

curiosidade e identificação, passam a executar essa ação em sua vida. Também é discutido na Pesquisa Relatos da Leitura no Brasil, pela qual afirmam que as mulheres brasileiras leem mais que os homens e influenciam os filhos a se tornarem leitores ainda mais que os professores (GARCEZ, 2008).

O estudo presente mostra que os alunos gostam de ler textos de ciências. Não fazem o perfil de leitor que busca livros na biblioteca tão qual lê nela. Além disso, não consideram os seus professores em geral como incentivadores na leitura. O trabalho de Vasselai (2005) relatou um resultado diferente, apresentando que a maioria dos alunos analisados por eles, consideraram os professores como as pessoas mais importantes no incentivo à leitura. O papel da escola, tanto dos professores como o da biblioteca, aqui no estudo não fica claro, pois pelo ponto de vista dos alunos, estes elementos não influenciam seus hábitos de leitura; no entanto, não se pode afirmar com veemência tal fato visto que os alunos podem não ter consciência do papel da escola. De acordo com Geraldi (1987) e Zilberman (1982), a escola tem a função de promover a aprendizagem de leitura e formar leitores, fomentando a criação do hábito de leitura. Fica tarefa do professor habilitar os alunos em jovens leitores bem-sucedidos, isto é, jovens que apresentam boas habilidades de leitura - capacidade de decodificar palavras e atribuir significado ao que lê, de modo que desenvolvam interesse pela leitura e que dure a vida toda (BAMBERGER,1986).

Tendo em vista que a escola apresenta um IDEB superior à média nacional, pode-se sugerir que os alunos do oitavo ano dessa escola apresentam bom desempenho de aprendizagem, o que reflete em um nível satisfatório com relação à leitura – gosto pela leitura, e busca pelo prazer em ler. Sugere-se que o gosto pela leitura de textos em ciências contribui para o bom desempenho escolar desses alunos. Isto porque, de acordo com Zorzi e outros (20--), crianças precisam ser alfabetizadas com o intuito de se criar uma atitude afetiva frente a leitura, para garantir gosto pela atividade. A leitura desmotivada não conduz à aprendizagem. Logo, não compreendem o sentido, funções para o uso de tal ferramenta, não assimilam o valor do ato de ler. Para se reter um assunto, a leitura precisa ser prazerosa, despertar no leitor um interesse pelo assunto; caso contrário, não fará sentido para quem está lendo (MARTINS et al., 2008).

5. Conclusão

Como conclusão, constatou-se que a grande parcela dos estudantes da turma apresentam hábitos de leitura favoráveis, como o gosto pela leitura de textos em geral, o prazer em ler, o gosto pela leitura de textos de ciências e a presença de pais fomentadores da leitura. Formam

um perfil de leitor que busca pela leitura, seja em casa, na internet ou em livrarias. Mesmo não passando muito tempo lendo, uma vez que ler disputa com atividades como assistir televisão e jogar jogos, os alunos apresentam diversidade de leitura, como revistas, livros, histórias em quadrinhos e textos na internet.

Aos alunos do oitavo ano dessa escola referência em desempenho, com o IDEB acima da média nacional, sugere-se que o gosto pela leitura, principalmente pela leitura de textos em ciências contribui para o bom desempenho escolar desses alunos.

A pesquisa tinha como pretensão dar uma contribuição para os estudos referentes a práticas de leituras dos jovens estudantes, principalmente aos professores de ciências, que ao conhecerem melhor o perfil de leitor da turma, poderão incorporar práticas leitoras no ensino em ciências, em sala de aula, como forma de aprofundar ou complementar conceitos a serem trabalhados em ciências.

6. Referências Bibliográficas

ALVES, A.J.O planejamento de pesquisas qualitativas em educação. **Caderno de Pesquisa São Paulo**, v.77,1991.

BAMBERGER, R. **Como incentivar o hábito de leitura**. 1.ed. São Paulo: Ática, 1986.

FELICIO, F. **Fatores Associados ao Sucesso Escolar: Levantamento, Classificação e Análise dos Estudos**. Brasil: Fundação Itaú Social, 2005. Disponível em:< http://www.fundacaoitausocial.org.br/_arquivosstaticos/FIS/pdf/fase_ultima_versao.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2012.

FRANCISCO JUNIOR, W.E.; FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.R. A dinâmica de resolução de problemas: analisando episódios em sala de aula. **Ciências e Cognição**, v.13, p.82-99, 2008. Disponível em:< http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13_3/m318296.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2012.

GARCEZ, L.H.C. Esse Brasil que não lê. In: AMORIM, G. (Org.). **Retratos da leitura no Brasil**. São Paulo: Imprensa Oficial. Instituto Pró-livro, p.61-73, 2008. Disponível em:< <http://www.prolivro.org.br/ipl/publier4.0/dados/anexos/1815.pdf>>. Acesso em 13 fev. 2012.

GUIMARÃES, G. **O Hábito da leitura no primeiro ciclo do ensino fundamental**. Texto disponibilizado em 2 fev. 2010. In: Artigonal.com. Disponível em: <<http://www.artigonal.com/educacao-artigos/o-habito-da-leitura-no-primeiro-ciclo-do-ensino-fundamental-1812063.html>>. Acesso em: 7 dez. 2011.

INEP. 2011. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-resultados>>. Acesso em 7 dez. 2011.

MARTINS, P.D.; SILVA, J.A.; MELLO, L.R.; MORAES, R.H. Leitura: olhos, mente, entendimento: do processo de decodificação gráfica à atitude. **Revista de Educação**, Valinhos, v.11, n.12, 2008. Disponível em: <<http://sare.unianhanguera.edu.br/index.php/reduc/index>>. Acesso em: 13 fev. 2012.

NEVES, S. F. S. **Hábitos de leitura e sucesso escolar**: um estudo de caso em alunos no final do ensino básico. 2010. 159f. Dissertação (Mestrado Supervisão e Coordenação da Educação) – Departamento de Ciências da Educação e do Patrimônio, Universidade Portucalense Infante D. Henrique. Disponível em: <<http://repositorio.uportu.pt/dspace/bitstream/123456789/365/1/TME%20447.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2012.

OECD, 2006. Disponível em: <http://www.oecd.org/document/2/0,3343,en_32252351_32236191_39718850_1_1_1_1,00.html>. Acesso em 20 out. 2011.

OLIVEIRA, K.L.; BORUCHOVITCH, E.; SANTOS, A.A.A. Leitura e desempenho escolar em português e matemática no ensino fundamental. *Paidéia*, v.18, n.41, p.531-540, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X2008000300009>. Acesso em: 13 fev. 2012.

PREFEITURA DE VITÓRIA. 2010. Disponível em: <<http://www.vitoria.es.gov.br/secom.php?pagina=noticias&idNoticia=3932>>. Acesso em 20 out. 2011.

RABE, M.M.K.; LIMA, S.A.; CARLETTO, M.R. **O uso da literatura infantil no ensino de Ciências na educação infantil**. In: II Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia, 2010, Paraná. Disponível em: <
<http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/viewFile/340/662>>.
Acesso em: 20 out. 2011.

RODRIGUES, A.; OLIVEIRA, C. **Hábitos de Leitura e Sucesso Escolar**. 2005. Trabalho Acadêmico (Licenciatura em Ensino das Ciências da Natureza)– Faculdade de Ciências e Tecnologia, Sociologia da Educação, Universidade Nova de Lisboa. Disponível em: <
<http://pessoa.fct.unl.pt/cio14250/leiturafinal.pdf>>. Acesso em 13 fev. 2012.

SILVA, E.T. **Leitura e realidade brasileira**. 2.ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1985.

Setúbal na rede, Provedoria do Leitor, Setúbal, 2007. Disponível em: <
<http://www.setubalrede.pt/content/index.php?action=articlesDetailFo&rec=9625> >. Acesso em 20 out. 2011.

SILVA, E.T. **Leitura e realidade brasileira**. 2.ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1985

SIM-SIM, I.; RAMALHO, G. (1993). Como Lêem as Nossas Crianças. Lisboa: GEP-M

TEIXEIRA JÚNIOR, J.G. e SILVA, R.M.G. Perfil de leitores em um curso de Licenciatura em Química. **Química Nova**, v. 30, n. 5, p. 1365-1368, 2007. Disponível em:<
<http://www.quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/2007/vol30n5/51-ED06054.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2012.

VASSELAI, B.F. O prazer de Ler. Voz das Letras, n.2, 2005. Disponível em:
<<http://www.nead.uncnet.br/2009/revistas/letras/2/3.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2012.

ZILBERMAN, R. Leitura na Escola. In: _____. **Leitura em crise na escola: alternativas do professor**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1982. p.11-18

ZORZI, J.L.; SERAPOMPA, M.T.; POLYANA, S.O.; FARI, A.T. Aspectos da formação de leitores nas quatro séries iniciais do primeiro grau. [20--]. Disponível em:<

<http://www.cefac.br/library/artigos/068647348fc0c6a6490a9e2b90394eaa.pdf>>. Acesso em:
13 fev. 2012.

**ENSINO DE BOTÂNICA EM ESPAÇO NÃO FORMAL: TRILHA DIDÁTICA DE
ÁRVORES MEDICINAIS NO JARDIM BOTÂNICO DA UFRRJ**

Lilian de Andrade Brito,

Bolsista de Apoio Técnico-Acadêmico JB/UFRRJ, discente do Curso de Ciências Biológicas
(liliandeandradebrito@gmail.com)

Maria Mercedes Teixeira da Rosa,

Docente do Departamento de Botânica, IB-UFRRJ
(mercedes@ufrj.br)

O ensino de Botânica e o uso de trilhas didáticas

As plantas estão presentes em praticamente todos os aspectos do cotidiano, na educação isto não seria diferente. Um dos temas a ser abordado no currículo escolar é o ensino de Botânica, e para isto a prática desempenha um papel fundamental à aprendizagem (CRUZ, 2008). Estas práticas também podem ser realizadas em espaços não formais como museus e jardins botânicos, pois a pessoa é estimulada por estar cercada pelo ambiente natural. Dentro das possíveis práticas a serem utilizadas nestes espaços encontra-se a realização de trilhas didáticas, onde o contato direto com o que se objetiva ensinar auxilia na comprovação de um conhecimento ou a observação de um fenômeno, pois estes estão presentes no mundo que a cerca.

As trilhas realizadas em Jardins Botânicos são importantes instrumentos de ensino por estabelecer um contato direto com a diversidade encontrada na natureza, sendo então um dos meios mais eficazes de aumentar o conhecimento e sensibilizar as pessoas de modo a estimular uma religação do ser humano com seu meio natural, proporcionando maiores oportunidades de se chegar a um equilíbrio entre bem estar social e integridade ambiental (PIVELLI & KAWASAKI, 2005).

Wilson (2003) refere-se a ambientes não formais como palco para um aprendizado diferenciado, que podem sensibilizar melhor o ser humano, despertando nele o interesse por questões ambientais que estimulem posturas mais éticas. Ao caminhar pelas trilhas as pessoas despertam o interesse em questionar tudo o que estão observando e estas curiosidades dificilmente são esquecidas, pois a iniciativa de perguntar e pensar sobre a resposta recebida

partiu da própria pessoa, internalizando este conhecimento. Partindo deste pressuposto, é possível afirmar que atividades em trilhas vão além de uma simples aula prática, pois podem permitir ao aluno elaborar suas próprias interpretações dos conteúdos envolvidos e raciocinar sobre e através dos fenômenos naturais com um diferencial, o de estar no ambiente a ser estudado, vivendo aquele momento (SILVA, 2008). O trabalho envolvendo a educação em espaços não formais é também associado à formação do cidadão, pois demonstra que as questões ambientais são componentes culturais, dos direitos e deveres dos cidadãos, podendo acarretar influências e benefícios que só o contato com a natureza é capaz de proporcionar.

Dentro de trilhas em jardins botânicos é possível abordar uma gama de temáticas, cabendo apenas ao guia definir o foco do que será ensinado. O presente trabalho visa avaliar estas trilhas com a temática medicinal, demonstrando as diversas espécies com propriedades medicinais, suas formas de usos e como elas estão inseridas no cotidiano da sociedade, mesmo em ambientes urbanos, onde seus princípios ativos são encontrados nos fármacos industriais.

Quando falamos em trilhas de espécies medicinais podemos especificar ainda mais o enfoque, a partir do tipo de hábito que pretendemos priorizar. Neste caso, foram selecionadas as espécies de hábito arbóreo com uso medicinal, as quais diferem dos demais hábitos por possuírem a casca como principal parte utilizada, e que dentro da trilha é possível permitir que essas cascas sejam tocadas, cheiradas ou apenas observadas para facilitar o entendimento do assunto.

As plantas medicinais na história da humanidade

As plantas existem em nosso planeta há cerca de 439 milhões de anos, e vêm sendo domesticadas pelo homem há aproximadamente 10 mil anos (MAZOYER & ROUDART, 2010). Sendo assim, elas então presentes em nosso cotidiano desde os tempos remotos, de forma que o homem sempre buscou na natureza recursos fundamentais para sua sobrevivência (DI STASI & HIMURA-LIMA, 2002). Elas possuem diversos usos, desde a madeira, usada em construções ou artesanato, até seu uso alimentar, têxtil, cosmético, entre outros. Dentre estes usos encontramos também sua aplicação medicinal.

A vida vegetal possui diversas propriedades capazes de auxiliar o homem na cura e tratamento de males (SILVA, 2012), essas propriedades se devem ao princípio ativo que cada espécie possui e como ele é usado. A Organização Mundial de Saúde (OMS) define plantas medicinais como espécies vegetais que possuem em um de seus órgãos, ou em toda a planta, substâncias que se administradas ao ser humano ou a animais, por qualquer via e sob qualquer

forma, exercem algum tipo de ação farmacológica (OMS, 2002). Wermann *et al.* (2009 apud Silva, 2012, pag. 09) ainda complementa afirmando que planta medicinal é aquela que contém princípios ativos responsáveis pelas reações terapêuticas no organismo.

Cada população utiliza as plantas à sua própria maneira e aos poucos propriedades medicinais dos vegetais vão sendo descobertas, registradas e transmitidas às demais gerações, popularizando seu uso (PEREIRA & DEFANI, 2007). A princípio, em antigas civilizações, o homem baseava-se na observação dos animais e como estes faziam uso das plantas quando estavam doentes (MARTINS, 2008).

De acordo com Pinto (2007) a utilização de árvores para medicina é um costume milenar do qual muitas sociedades tradicionais possuem uma vasta farmacopéia, geralmente proveniente dos recursos vegetais encontrados em ambientes naturais onde essa população se localiza. Existem indícios do uso das plantas na medicina datados há milhares de anos. A obra de Correia Junior *et al.* (1994 apud Pereira & Defani, 2007, pág. 02) nos fala que na Ásia os chineses já conheciam as propriedades medicinais dos vegetais há aproximadamente 5000 anos, além deles, na África os egípcios também já faziam uso das plantas para o preparo de remédios e ao embalsamar os corpos de seus mortos. No Novo Mundo, os indígenas também utilizavam a vasta diversidade vegetal tropical para tratar de suas enfermidades.

As plantas medicinais no contexto atual e sua importância

O conhecimento da medicina popular perdeu muitos de seus valores através do tempo devido à expansão dos fármacos industriais. Porém nos últimos anos, as pesquisas e comprovações científicas da eficácia de princípios ativos encontrados em vegetais vêm resgatando o interesse nestas plantas usadas na medicina popular para a produção de fitoterápicos na medicina moderna, e em alguns casos buscam-se reduzir os efeitos colaterais dos remédios existentes nos fármacos atuais. (CABRAL & MACIEL, 2011)

Devido a toda sua importância nos dias atuais, o estudo das plantas medicinais relacionado com a medicina popular tem merecido cada vez maior atenção da comunidade acadêmica. Isso se deve não só ao fato de conhecer melhor cientificamente a nossa flora e informar à comunidade acadêmica as pesquisas desenvolvidas nesta área de estudo, mas também como uma forma de esclarecimento à população que dela faz uso. Embora seja uma alternativa considerada natural, pode ocasionar malefícios à saúde quando estes fitoterápicos são utilizados em excesso ou de forma inadequada no combate às doenças.

Varella (2010 apud Silva 2012, pág. 03) comenta que gostamos de pensar que tudo o que é “natural” é necessariamente benéfico, sem ao menos nos preocupamos em saber se há

efeitos colaterais, se as diversas plantas usadas em grande quantidade combinam entre si, se são tóxicas ou se tem efeito cumulativo. Por este motivo o ensino e esclarecimento popular também devem ser priorizados, pois a utilização destas plantas sustenta-se em resultados de pesquisas que são desenvolvidas, certificando sua eficácia com base na ciência.

O Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Os Jardins Botânicos possuem grande importância na conservação *ex situ* da flora, além de fundamental para a realização de pesquisas relativas ao meio ambiente (PARREIRAS, 2003), em particular no âmbito da educação ambiental atendendo não somente a comunidade científica, como também representando um espaço educacional disponível à população. Nos Jardins guardam-se coleções botânicas que determinam a diversidade e riqueza de regiões distintas (PEIXOTO & MORIM, 2003) conferindo a estes uma gama de informações reunidas em um único local, facilitando consultas e estudos das mesmas. Estas espécies podem ser abordadas dentro de diversas temáticas, como a medicinal. Esta característica torna possível a realização de visitas com a elaboração de trilhas tanto guiadas por um instrutor quanto as trilhas auto-guiadas.

Segundo a Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, a Educação Ambiental, é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo formal e não formal (BRASIL, 1999).

O Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro está localizado no Campus Universitário, no município de Seropédica, do Estado do Rio de Janeiro, entre as coordenadas 22°55'41"S e 42°58'54"W, compreendendo 16,5 hectares de extensão (MIRANDA, 2009). Foi criado em 1980, sendo seu objetivo inicial oferecer material para aulas práticas de variadas disciplinas e atender à educação da comunidade em conhecimentos ambientais (GUIMARÃES, 1982). A partir das espécies botânicas lá contidas encontram-se dados da biodiversidade vegetal nela preservados e sua importância para o homem, sendo estas informações divulgadas à sociedade de diversas maneiras.

Com base no levantamento de seu arboreto realizado por Cysneiros et. al (2011), o Jardim Botânico da UFRRJ possui cerca de 126 espécies de plantas de hábito arbóreo com DAP (diâmetro à altura do peito) igual ou superior a 15 cm.

A trilha didática

Foram realizadas pesquisas sobre o uso medicinal das espécies arbóreas encontradas no Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Estas pesquisas tiveram

início em abril de 2011, e até a presente data foram encontradas 48 espécies com uso medicinal comprovado e embasado em bibliografia especializada.

Com base nesses resultados elaborou-se uma trilha didática guiada explorando parte destas 48 espécies. A proposta é de uma trilha que possa ser adaptada e aplicada a diversos grupos de pessoas, abordando diferentes enfoques para que melhor se ajustem a estes públicos.

Esta trilha foi realizada em dois momentos, para grupos distintos durante a semana de Ciência e Tecnologia na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que ocorreu no período de 17 a 23 de outubro de 2011.

O primeiro grupo atendido consistia em alunos de diferentes cursos da própria universidade em sua maioria da área de Ciências Agrárias. Embora estejam em um ambiente acadêmico, as informações medicinais referentes às plantas apresentadas eram em parte desconhecidas aos estudantes. O interesse despertado nos alunos foi excelente, pois também perguntaram a respeito de outras plantas encontradas pelo caminho, tornando a trilha bastante dinâmica.

Para a confecção da trilha foram selecionadas 20 espécies arbóreas que fossem mais conhecidas ao longo de uma rota pré-definida pelos autores. A forma de abordagem e as terminologias foram simplificadas objetivando construir um conteúdo de fácil compreensão, agradável e próximo à realidade dos ouvintes. Para isso houve dois momentos: o primeiro consistiu em uma explanação teórica, com uso do datashow, sobre a importância das plantas na medicina e como elas são úteis para a população. Dentro destas explicações procurou-se estabelecer um diálogo de maneira informal, para que as pessoas se sentissem a vontade para expor o que já sabiam, tendo em vista que muitos conhecimentos são populares.

Após essa introdução, iniciou-se a apresentação das plantas selecionadas, mostrando fotos, características botânicas, forma de uso e parte da planta utilizada. Em seguida iniciou-se a caminhada para a observação das plantas, onde foram tiradas as dúvidas restantes e foi permitido que as pessoas interagissem com as espécies apresentadas, tocando-as e sentindo suas diferentes texturas e aromas.

Foi fornecido a cada aluno um mapa do Jardim Botânico onde estavam assinaladas cada uma das espécies abordadas na trilha

O segundo grupo atendido foi composto por estudantes de ensino fundamental de uma escola de rede pública do município de Seropédica. Com este grupo houve uma abordagem diferente, pois as crianças não assistiram à apresentação teórica, ficando a explanação sobre cada planta junto com a caminhada pela trilha com um enfoque um pouco diferente,

priorizando curiosidades e usos mais comuns ao ambiente infanto-juvenil. Da mesma forma que o grupo anterior houve muitas perguntas ao longo do percurso.

Considerações finais

As duas experiências relatadas foram consideradas como bem sucedidas, em virtude da boa recepção ao conteúdo abordado e ao diálogo estabelecido com os componentes dos diferentes grupos.

Pretende-se propor esta trilha didática como uma atividade permanente do Jardim Botânico da UFRRJ a fim de atender a diferentes grupos de visitantes. Para tal será elaborado um folheto ilustrado contendo informações relevantes e curiosidades sobre as espécies da trilha, além de um mapa do jardim com os locais de ocorrência das plantas assinalados.

Por fim, este trabalho busca destacar a importância do estudo destas plantas como fator indispensável à sua preservação para aqueles segmentos da população ainda em processo de formação de seus costumes e atitudes, que são nossos jovens. Para eles e aos demais públicos a quem se destina essa instrução, é esperado que este conhecimento seja capaz de formar uma consciência ecológica, pois nós seres humanos costumamos cuidar daquilo que gostamos e gostar daquilo que conhecemos

Bibliografia:

GUIMARÃES, J.L. **O Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, suas origens, sua implantação e seu desenvolvimento.** In: XXXIII Congresso Nacional de Botânica, Maceió, Anais do XXXIII Congresso Nacional de Botânica, Brasília: Editora EMBRAPA – DDT, 1985, p. 37-48.

MIRANDA, E.E. **Jardins Botânicos do Brasil.** São Paulo: Editora Metalivros, 2009, p.170-175.

PARREIRAS, O.M.U.S. **A regulamentação dos jardins botânicos brasileiros: ampliando as perspectivas de conservação da biodiversidade.** Rio de Janeiro: Rodriguesia, v. 54, n. 83, p. 33-54, 2003.

PEIXOTO, A.L. & MORIM, M.P. **Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira.** São Paulo: Cien. Cult. v. 55, n. 03, p. 21-24, 2003.

MAZOYER, M. & ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea** [tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira]. – São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Estratégia de La OMS sobre medicina tradicional 2002-2005**. Genebra, 2002.

SILVA, M. R. **A utilização do conhecimento de plantas medicinais como ferramenta para estimular a preservação ambiental**, Revista Monografias Ambientais - REMOA/UFSM mar/2012, v(6), nº 6, p.1354–1380. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa/article/viewFile/4791/2984>. Acesso em: 20 abr. 2012, 15:30:00

PEREIRA, M. C. & DEFANI, M. A. **Plantas medicinais: modificando conceitos UEM**, 2007. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=123>. Acesso em: 19/04/2012

MARTINS, A. L. **História do café**. São Paulo: Contexto, 2008.

CABRAL, G. A. L & MACIEL, J. R. **Levantamento etnobotânico da coleção de plantas medicinais do Jardim Botânico do Recife, PE**. BioFar REVISTA DE BIOLOGIA E FARMÁCIA ISSN 1983-4209 - Volume 06– Número 02 – 2011

FRANCISCO, I. & HERTWIG, V. **Plantas aromáticas e medicinais**. São Paulo: Editora Ícone, 1986.

BRASIL **Lei n. 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF, 27 de abr. de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm>. Acesso em 28 de julho de 2011.

CRUZ, D. A. **Atividades prático-experimentais: tendências e perspectivas Londrina UEL** – Londrina: [s.n.], 2008.

WILLISON, J. **Educação Ambiental em Jardins Botânicos: Diretrizes para Desenvolvimento de Estratégias Individuais.** Rio de Janeiro:Rede Brasileira de Jardins Botânicos, 2003.

PIVELLI, S. R. P. & KAWASAKI, C. S. **Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação.** In: V encontro nacional de pesquisa em educação em ciências 2005, Bauru, Atas do V ENPEC - Nº 5. 2005 - ISSN 1809-5100

SILVA, P. G. P. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos** Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2008. 178 p.

CYSNEIROS, V. C. et. al **Arboreal Eudicotyledons, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Botanical Garden, state of Rio de Janeiro, Brazil.** Revista Journal of species lists and distribution ISSN 1809-127X (online edition), 2011. Disponível em: www.checklist.org.br, acesso em: 20 abr. 2012 12:40:00

LICENCIANDOS EM BIOLOGIA AINDA APRESENTAM DIFICULDADES NA CONCEITUAÇÃO DA TEORIA EVOLUTIVA?

Livia Baptista Nicolini

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz,
Fundação Oswaldo Cruz.
E-mail: lbnicolini@hotmail.com

Ricardo Waizbort

Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, Laboratório de Avaliação em
Ensino e Filosofia das Biociências, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz.
E-mail: ricardowaizbort@yahoo.com.br

Introdução

O presente trabalho faz parte de um projeto mais amplo de desenvolvimento e avaliação de uma sequência didática que pretende discutir de forma mais aprofundada e integrada conceitos-chaves da Teoria Evolutiva na disciplina Evolução, de uma graduação semipresencial de Licenciatura em Ciências Biológicas do Estado do Rio de Janeiro.

Uma vez que as atividades têm como objetivo contribuir para a aprendizagem da Teoria Evolutiva, de seus dois processos principais – a Seleção Natural e a Seleção Sexual, foi feita uma análise de provas presenciais arquivadas dessa disciplina.

Sendo assim, temos como objetivo nesse trabalho apresentar os dados da análise das avaliações presenciais da disciplina Evolução do primeiro semestre de 2009. Esses dados permitirão perceber possíveis dificuldades sobre as conceituações da Teoria Evolutiva, o que dará subsídios para uma abordagem mais direcionada na sequência didática que está sendo desenvolvida.

Esse trabalho se baseia em quatro justificativas principais. A primeira delas é que desde a década de 1970, Gould (1987) já dizia que a evolução biológica é um tema que a maioria das pessoas conhece, mas poucos entendem seus mecanismos. A segunda é um documento elaborado por dez universidades norte-americanas (FUTUYMA, 2002) que indicam que a Teoria Evolutiva deve ser o eixo integrador das diversas subáreas da Biologia e que, portanto, deve ser ensinada desde o Ensino Fundamental. A terceira justificativa para

esse trabalho encontra-se nos próprios *Parâmetros Curriculares Nacionais* (BRASIL, 1998; BRASIL, 2006) que sugerem que a Evolução Biológica deve ser abordada desde o Ensino Fundamental II, pois permite explicar a biodiversidade existente em nosso planeta, relações entre seres vivos, além de funcionar como eixo integrador das disciplinas de Ciências e Biologia. Por último, trabalhos na área de ensino de Biologia têm demonstrado que tanto professores, quanto alunos apresentam lacunas em relação a esse conhecimento e/ou dificuldades com sua conceituação, tornando muitas vezes o processo de ensino-aprendizagem desse tema muito difícil (BIZZO, 1991; Santos, 2002; GOEDERT, 2004; TIDON e LEWONTIN, 2004).

O que torna a Teoria Evolutiva tão especial?

A partir de meados do século XIX, Charles Darwin sistematizou diversos conceitos que já estavam sendo discutidos na época sobre a evolução das espécies (MAYR, 1998) e conseguiu elaborar de forma satisfatória uma teoria que explicava a diversificação das espécies e suas adaptações.

Entretanto, um dos aspectos que Darwin não conseguiu explicar foi como as variações surgiam e como ocorria a transmissão das características aos descendentes. Essas lacunas foram suprimidas com a redescoberta dos trabalhos de Mendel que mostravam como é possível prever as características da prole, a partir de elementos que eram responsáveis por guardar as informações dos indivíduos. Outra importante descoberta foi a da estrutura físico-química do material genético, em 1953. Essas descobertas permitiram não só caracterizar as fontes de variação, que são as mutações ao acaso, mas também que a replicação do material genético permite a transmissão das características aos descendentes. Todo esse contexto contribuiu para uma melhor integração dos conceitos de Darwin formando o que chamamos de Teoria Sintética da Evolução (MAYR, 1998).

Para o presente trabalho e como conceituação geral da Teoria Evolutiva, usaremos a proposta de Mayr (1998). Esse zoólogo, historiador e filósofo da biologia, que foi um dos autores da síntese da moderna teoria evolutiva, sugere que a teoria de Darwin é um sistema conceitual composto por cinco proposições, que integradas explicam a diversificação das espécies ao longo do tempo. As proposições seriam:

- Teoria da evolução como fato – a partir de diversos trabalhos ao longo dos últimos 150 anos, que mostram evidências esmagadoras do processo de diversificação e adaptação das espécies, a evolução dos seres vivos não é mais considerada uma teoria e sim um fato (MAYR, 1998);

- Gradualismo – a diversificação das espécies não ocorreu de forma brusca e sim de forma lenta e gradual, em que pequenas variações foram sendo selecionadas em função de alterarem o valor adaptativo de determinadas características, sendo então estabelecidas na população (MAYR, 1998; DARWIN, 2002).
- Origem comum – as espécies atuais são descendentes modificadas de alguma espécie ancestral, o que indica a origem comum de todos os seres vivos a partir de uma ancestral que viveu há mais de três bilhões de anos (MAYR, 1998; DARWIN, 2002).
- Especiação populacional – a existência de variações dentro de uma população permite que a mesma se divida em duas e dê origem a novas espécies que irão se modificar ao longo do tempo de forma independente (MAYR, 1998; DARWIN, 2002).
- Seleção Natural - A Seleção Natural é o processo que atua selecionando as pequenas variações entre os indivíduos de uma população. Os indivíduos que possuem características que favoreçam sua sobrevivência e, com isso, consigam chegar à idade reprodutiva, têm maior probabilidade de passarem essas características aos descendentes. Nesse sentido, a competição entre os indivíduos e a sobrevivência diferenciada ao longo das gerações levam à diversificação das espécies ao longo do tempo (DARWIN, 2002; MAYR, 1998).

É importante destacar que na síntese feita por Mayr (1998) não está um importante conceito desenvolvido por Darwin e que contribui para explicar de forma ainda mais satisfatória a biodiversidade existente, que é o conceito de Seleção Sexual.

Quando Darwin desenvolveu o conceito de Seleção Natural, destacou que diversas características o intrigavam, como o colorido de certos insetos e aves, a galhada de alces, o canto de pássaros, a intrigante cauda de pavão, dentre outras, pois eram características que claramente não favoreciam a sobrevivência imediata.

Já em *A origem das espécies* (DARWIN, 2002) e depois em *A origem do homem e a seleção sexual* (DARWIN, 2004), Darwin desenvolveu o conceito de Seleção Sexual e, a partir de diversos exemplos, indica que as características extravagantes estariam relacionadas com o sucesso reprodutivo. Além disso, sugere que estão relacionadas com a disputa entre machos por fêmeas ou com a escolha das fêmeas ao selecionar seu(s) parceiro(s) reprodutivo(s) (DARWIN, 2004).

Uma vez que a seleção natural opera com as características que estão diretamente relacionadas com a sobrevivência no meio ambiente e a seleção sexual está relacionada com o sucesso reprodutivo, é necessário que ocorra um equilíbrio entre as duas, sob o risco, caso contrário, de extinção da espécie.

Acreditamos que o ensino da teoria evolutiva, a partir da integração desses conceitos e com o uso de exemplos, pode facilitar a compreensão do tema tanto por alunos quanto por professores e, por isso sugerimos que a abordagem do tema em uma licenciatura permite, a longo prazo, a integração das várias áreas de ensino, desde o Ensino Superior, até o Ensino Fundamental.

Caracterização do grupo estudado

Esse trabalho foi desenvolvido a partir dos dados de uma graduação semipresencial do Estado do Rio de Janeiro, que tem como objetivo formar professores de Ciências para o Ensino Fundamental II e de Biologia para o Ensino Médio. Nessa graduação, os coordenadores das disciplinas fazem parte de uma das seis universidades públicas consorciadas e são responsáveis por organizarem os módulos didáticos, o cronograma, ementa, avaliações à distância (duas por semestre) e avaliações presenciais (três por semestre) de cada disciplina que coordena. Nesse sistema, existem 33 pólos com diversos cursos de graduação no Estado do Rio de Janeiro, sendo que 17 possuem o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

No curso de Ciências Biológicas os alunos devem cursar disciplinas obrigatórias, optativas pedagógicas, optativas de instrumentação e outras três optativas gerais, além de desenvolverem um projeto final. As disciplinas estão organizadas em dez semestres, podendo ser cursadas em até 15 semestres.

Os dados utilizados são das provas presenciais I, II e III da disciplina Evolução, na qual a teoria evolutiva é abordada de forma mais aprofundada, como é descrito na ementa: Padrões e processos evolutivos; variabilidade gênica; forças evolutivas; migração, variação geográfica e especiação; relações interespecíficas; taxas de divergência e relógio molecular; genética da conservação; evolução e criacionismo.

Para a análise foram feitas planilhas contendo as questões escolhidas por cada aluno. Também foram transcritas as respostas das perguntas que estão relacionadas diretamente com as conceituações da Teoria Evolutiva. As transcrições foram categorizadas em respostas corretas, incompletas ou incorretas, a partir de um gabarito feito por nós e que se baseia na conceituação mais atual da teoria evolutiva.

Resultados e Discussão

No semestre 2009-1, a disciplina Evolução foi oferecida em 12 pólos¹, tendo 128 alunos inscritos.

Na Avaliação Presencial 1 foram escolhidas as questões cinco (“Qual a importância evolutiva da Seleção Natural?”), sete (“Qual a importância evolutiva da Mutação?”) e nove (“Se, em geral, as mutações são malélicas para os organismos, porque dizemos que a mutação é uma coisa fundamental para a evolução?”) para análise. Na Avaliação Presencial 2 a questão escolhida foi a questão quatro (“Alguns pesquisadores argumentaram que o conceito de seleção natural seria tautológico, pois “sobrevivência do mais apto” significa o mesmo que “sobrevivência do que sobrevive”. Como podemos escapar dessa circularidade?”). E, na Avaliação Presencial 3, foi escolhida a questão dois (““Evolução é só uma teoria”. Que argumentos você usaria para conversar sobre o assunto com um aluno que apresentasse essa posição?”).

A tabela abaixo mostra o quantitativo de alunos que escolheu cada questão. Em todas as avaliações os alunos deveriam escolher cinco questões, dentre as disponíveis, para responder, com cada uma valendo dois pontos.

		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
A										
P	Número de alunos	51	16	18	13	79	60	72	57	69
1										

Tabela 1 – Quantitativo de alunos e média aritmética por questão

Além disso, as respostas transcritas dessas questões foram categorizadas em completas, incompletas ou incorretas de acordo com o gabarito², como mostra a tabela abaixo:

¹ Não tive acesso às provas de alguns pólos, pois não estavam no arquivo. Essas provas seriam: Avaliação Presencial II de Bom Jesus do Itabapoana, São Francisco de Itabapoana e Volta Redonda; e da Avaliação Presencial III de Itaperuna. Para essa análise não foi considerado o quantitativo de faltosos.

² Para esta análise elaboramos um gabarito para cada questão: Q5 (AP1) - A seleção natural atua nas variações genéticas existentes entre os indivíduos de uma população. Estas variações são chamadas de mutações e surgem ao acaso. Quando a nova característica possui um alto valor adaptativo, aumenta a chance de sobrevivência de quem às possui; se diminuir o valor adaptativo o indivíduo tende a ser eliminado e com ele a nova característica. Esse processo evolutivo atua na mudança do perfil genotípico e fenotípico da espécie / população ao longo do tempo; Q7 (AP1) - As mutações ocorrem em função de erros que não são corrigidos durante a duplicação do material genético. Quando o erro não altera a sequência de aminoácidos da proteína, dizemos que é uma mutação silenciosa. Quando a sequência de bases altera o produto, seja de RNAs ou proteínas, podemos dizer que a

	AP1			AP2	AP3
	Q5	Q7	Q9	Q4	Q2
Correta	5	4	15	15	16
Incompleta	50	45	25	8	11
Incorreta	24	23	29	22	13

Tabela 2 – Distribuição das respostas por categoria.

Podemos perceber, pelos dados das duas tabelas, que de uma forma geral os alunos não estão respondendo ao que se pede, ou só estão respondendo em parte.

Na questão 5 (AP1) encontramos a maior parte das respostas incompletas porque os alunos indicam que a seleção natural é a seleção dos indivíduos que possuem as variações que facilitam a sobrevivência, sem indicar a fonte de tal variação. Sabemos que quando Darwin propôs a Teoria Evolutiva ele não conseguiu explicar como se davam as variações (2002), mas, hoje em dia, isto já está bem consolidado (MAYR, 1998) e, portanto não deveria ser omitido.

O mesmo ocorre na questão 7 (AP1), pois muitas vezes os alunos apenas explicavam o que era a mutação e, quando relacionava com a evolução, apenas indicava a atuação da seleção natural. Um futuro professor de Biologia precisa saber integrar os diferentes processos, uma vez que a mutação é o primeiro passo na criação de variações e, posteriormente, os mecanismos evolutivos, tais como seleção natural, seleção sexual e deriva gênica irão atuar na manutenção ou não das novas características.

mutação irá gerar variabilidade genética na população e, neste caso, junto com os demais processos evolutivos, como deriva gênica, seleção natural e seleção sexual, poderão atuar mudando o perfil genético da população. Sem mutação não haveria evolução por seleção natural que é a seleção dos indivíduos com as características mais vantajosas em dado ambiente e tempo; Q9 (AP1) - Porque a mutação é a fonte de variação das características de uma população. É a partir das variações que os demais processos evolutivos irão atuar, principalmente a seleção natural. Quando a mutação é benéfica altera o valor adaptativo da espécie no nicho ecológico que ocupa e com isto aumenta as chances de sobrevivência dos indivíduos portadores da referida variação benéfica, naquela população; Q4 (AP2) - Incluindo o conceito de nicho ecológico / de ambiente, pois o conceito de seleção natural é a sobrevivência do mais apto em determinado ambiente. Se mudarem as condições ambientais, mudarão os valores adaptativos e a taxa de sobrevivência também. Ou seja, embora aptidão e sobrevivência não sejam conceitos independentes, pois um se define em termos do outro, a introdução do conceito de ambiente (ambiente histórico, que muda com o tempo, mas permanece certo tempo relativamente constante), estabelece que ambos, aptidão e sobrevivência, são relativos ao ambiente. Se o ambiente muda, aptidão e sobrevivência relativas também mudam. Q2 (AP3) - A palavra teoria no meio científico não possui o mesmo uso que no cotidiano. Teoria científica é um sistema de linguagem altamente estruturado destinado a explicar um determinado fenômeno. A teoria se origina de uma hipótese que já foi testada inúmeras vezes e tem como característica a possibilidade de ser falseada. A teoria científica origina-se de evidências muitas vezes já conhecidas (registro fóssil, anatomia comparada, por exemplo) articulada com argumentos que podem ser chamados de filosóficos ou metafísicos. A teoria evolutiva, desde que foi formulada por Charles Darwin, já passou por inúmeros testes, sendo cada vez mais corroborada, inclusive é considerada um dos pilares das Ciências Biológicas.

Já na questão 9 (AP1) ocorre uma confusão entre quais são os eventos que estão relacionados com a mutação (acaso e produção de variabilidade) e quais estão relacionados com a seleção natural (seleção de variantes com maior valor adaptativo). Em muitas respostas incorretas aparece a mutação como tendo uma finalidade e isto pode dificultar o ensino do tema. Na maioria das questões não aparece que a mutação, quando ocorre, não é a princípio vantajosa, desvantajosa ou neutra e que isso depende de que mudanças acarretarão no indivíduo e na sua relação com o ambiente (biótico ou abiótico).

Na questão 4 (AP2) foi mais comum ou o aluno acertar, ou errar totalmente. Os alunos que acertaram incluíram de forma correta a ideia de que a adaptação está relacionada ao ambiente, tendo com isto um tempo e uma história. Os que erraram apresentaram explicações com ideias errôneas sobre o indivíduo mudar para se adaptar às mudanças ambientais.

Por fim, a questão 2 (AP3) foi a única que o número de acertos foi maior do que o das outras duas categorias, mostrando que no geral os alunos entendem que o conhecimento científico possui mecanismos e regras próprias e que são diferentes de outras esferas de conhecimento.

Podemos considerar que o trabalho alcançou seu objetivo de fazer uma caracterização preliminar dos erros e acertos dos alunos no que se refere à conceituações da teoria evolutiva, contribuindo para direcionar os temas a serem abordados nas atividades didáticas.

Julgamos que os alunos continuam apresentando dificuldades em relação ao tema, pois apresentam respostas incompletas ou incorretas nas questões que estão relacionadas diretamente com a Teoria Evolutiva. Esse resultado está de acordo com os diversos referenciais da área, que indicam que esse continua sendo um tema complexo tanto para ensinar como para aprender e que, por isso, iniciativas que criem novas estratégias de ensino do tema podem ser muito úteis.

Considerações finais

Partindo da premissa de que a Teoria Evolutiva é um tema integrador das diversas áreas da Biologia e de que a mesma deve ser ensinada desde o Ensino Fundamental, nos perguntamos que dificuldades os alunos de licenciatura em Ciências Biológicas apresentam com as conceituações desse tema.

Isso é importante uma vez que diversos referenciais na área de ensino indicam que essa teoria é conhecida, mas dificilmente compreendida, tanto por professores em exercício, quanto em formação, além de estudantes dos mais diversos níveis também apresentarem dificuldades.

Uma vez que nosso grupo está desenvolvendo uma estratégia de ensino para o aprofundamento da discussão e integração dos diferentes conceitos que fazem parte da Teoria Evolutiva, achamos importante conhecer as formulações sobre esse tema presente nas respostas dos alunos em avaliações da disciplina Evolução de uma graduação semipresencial do Estado do Rio de Janeiro.

A análise preliminar dos dados nos mostrou que ainda é possível e necessária a discussão desses conceitos e que o desenvolvimento de estratégias de ensino pode contribuir de forma efetiva para uma melhor compreensão de tal tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIZZO, N.M.V. *Ensino de evolução e história do Darwinismo*. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1991.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília, 2006.

DARWIN, C. *A origem das espécies*. Belo Horizonte: Editora Itatiaia, 2002.

_____. *A origem do homem e a seleção sexual*. Belo Horizonte: Editora Itatiaia, 2004.

GOEDERT, L. *A formação do professor de Biologia e o ensino da Evolução Biológica*. Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica apresentada à Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

GOULD, S.J. *Darwin e os grandes enigmas da vida*. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

FUTUYMA, D.J. *Evolução, ciência e sociedade*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética, 2002.

MAYR, E. *O desenvolvimento do pensamento biológico*. Brasília: EdunB, 1998.

SANTOS, S. *Evolução biológica: ensino e aprendizagem no cotidiano de sala de aula*. São Paulo: Annablume, 2002.

TIDON, R.; LEWONTIN, R.C. Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology*, 27, p.1-8, 2004.

MORTE E ESPIRITUALIDADE: ANÁLISE DE CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Luciana Cavalcante Marinho

(Aluna de graduação UFRRJ)

Lana Cláudia de Souza Fonseca

(Professora adjunta UFRRJ)

Este trabalho teve por objetivo discutir idéias para iniciar a superação da visão fragmentada de minha área de formação, a Biologia, utilizando como temática principal a Morte. Para isso, realizei um levantamento de concepções sobre Morte, Vida e Espiritualidade através da aplicação de um questionário de cinco (5) perguntas a quarenta e nove (49) alunos do curso de Ciências Biológicas dos 1º, 5º e 8º períodos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. O questionário consistia nas perguntas abaixo:

- Para você o que é vida?;
- Para você o que é a morte?;
- Você acha que a morte é o fim do indivíduo? Justifique;
- Você acha que o tema morte compete à aula de biologia? Justifique;
- Você se sente preparado para falar deste tema? Justifique.

O questionário foi respondido por 23 alunos do 1º período, 13 alunos do 5º período e 13 alunos do 8º período. Analisar as concepções dos alunos do 1º, 5º e 8º períodos foi uma opção metodológica para que pudéssemos analisar as modificações causadas possivelmente pelo curso de Biologia e pelo amadurecimento/aprendizado pessoal. Utilizarei no texto as falas dos graduandos para contextualizar e exemplificar minhas idéias.

1. Vida, Ciência e Espiritualidade:

A Vida é nitidamente objeto de estudo da Biologia, mas o conhecimento científico não é o único que tenta explicá-la. As Religiões, que são um meio para o exercício da Espiritualidade de cada pessoa, também estudam a Vida só que por outra lógica. Os temas vida e morte têm caráter fortemente biológico, mas também espiritual. A Ciência não tem sido capaz de

estabelecer o limite entre a vida e a morte. O início da vida humana e o fim dela são as interfaces não explicadas claramente, já que não há instrumentos para experimentação, porém, recebem explicações religiosas e filosóficas amplamente aceitas pela sociedade.

Os conhecimentos científicos e espirituais parecem incompatíveis. A Biologia tem suas próprias verdades, sua metodologia e características próprias, aonde devemos formular hipóteses, testar e comprovar para acreditar. Já na religião acredita-se no invisível, intangível, intocável e subjetivo. Este conflito de idéias religiosas e científicas tem sido considerado como um problema que deve ser evitado.

A Religião e a Ciência têm sido vistas como conhecimentos diferentes que não possuem relação, nem dialogam. Barbour (2004) propõe que existem quatro maneiras das pessoas relacionarem Ciência e Religião: Conflito, Independência, Diálogo e Integração. A Independência é uma forma de evitar conflitos, pois mantém a Religião e a Ciência em domínios diferentes. Esta é a forma pela qual os professores, as escolas e as universidades preferem optar para lidar com assunto. Qualquer aluno de graduação em Biologia que seja religioso passa pelo seguinte conflito: “Devo negar a Ciência ou a Religião?”.

Mesmo com a ascensão da Ciência como verdade majoritariamente aceita, a Religião e a relação com o sagrado ainda têm importante função na sociedade de hoje. Fonseca (2005, p.127) diz ver a religião como “*uma expressão cultural, social, cognitiva, subjetiva do ser humano*”. Para Modesto (1996 in FONSECA 2005, p.139) a religião vem unindo as pessoas em prol de um objetivo comum, exercendo uma “*função integradora por excelência*” (op. cit, p.79), facilitando o desenvolvimento de sentimentos coletivos e individuais.

2. Morte: um fenômeno da vida e seu processo de desnaturalização

Morte é um fenômeno da Vida, um processo natural, que tem sido interpretada como o esgotamento do corpo ou a extinção das funções vitais. Para as religiões é o fim da vida material e início de outra fase, a vida espiritual.

A Morte é essencialmente um dos maiores mistérios que rondam a humanidade. “*Para mim a morte é extremamente desconhecida! A gente morre, mas não sabe para onde vai e nem o que acontece conosco. Acho que essa é a grande questão...*” (Aluno 5F). Por não conhecer a complexidade dos processos relacionados à vida, o homem ocidental se apegou ao

conceito negativo da morte, como frustração total de todas as possibilidades humanas, diz Herculano Pires (1996).

“Morte é o fim da vida terrena, e a passagem para a morada eterna que teremos na luz da face de Deus” (Aluno 1B). Esta é única referência a Deus entre as respostas para a pergunta “O que é morte?”. A morte é a maior inimiga de nossa sociedade, por isso, Deus não está associado à idéia de morte. Conhecemos a frase muito difundida pelas Igrejas evangélicas: “Deus é Vida”, que reforça a idéia de contradição entre Deus e Morte.

A Morte é vista pela sociedade hoje como um fato negativo, sendo oposto à vida que está associada ao sol, luminosidade e alegria (Imagem 1), enquanto à morte está associada à escuridão, solidão e abandono (Imagem 2), como pode ser vista nas imagens abaixo:



Imagem 1: Resultado da busca no Google imagens pela palavra Vida.



Imagem 2: Resultado da busca no Google imagens pela palavra Morte.

A morte é um assunto que faz até aqueles que não possuem religião, refletir sobre a existência da vida após a morte, como podemos observar na tabela abaixo:

	Possui religião	Não possui religião	Total
Acredita que a Morte não é o fim do indivíduo	25	11	36
Acredita que a Morte é o fim do indivíduo	5	7	12
Não soube responder	0	1	1
Total	30	19	49

Tabela 1: Relaciona a quantidade de alunos entrevistados que possuem ou não religião com suas crenças sobre a vida após a morte.

No total 49 alunos do curso de Biologia responderam ao questionário, 30 declaram possuir religião, enquanto 19 declararam não possuir. Esta tabela nos faz pensar em duas perguntas: Por que alunos sem religião acreditam que a morte não é o fim? E por que alunos religiosos acreditam que a morte é o fim?

Inicialmente gostaria de explorar a primeira pergunta: Por que alunos sem religião acreditam que a morte não é o fim?

“Acho que somos mais complexos energeticamente para simplesmente “desaparecer” depois que o corpo celular morre.” (Aluno 8H) Existe uma não conformação sobre a morte ter o significado de fim, que acredito ser intrínseca ao homem. Muitas pessoas que dizem não ter religião ou não acreditar Deus, quando são questionadas sobre a morte, colocam em xeque as respostas materialistas..

Jung (*in* CAPRA, 1982, p. 352) traz uma concepção sistêmica sobre os fenômenos mentais. Para ele a psique é um *“sistema dinâmico auto-regulador”* composto por uma energia psíquica, que é uma manifestação da dinâmica básica da vida. Capra (1982) nos conta que abordagens não ortodoxas de saúde compartilham a crença da existência de *“energias vitais”* que são responsáveis pelo equilíbrio bio-psíquico do homem.

Dos onze alunos não religiosos que declaram acreditar que a morte não é o fim, sete apresentaram concepções religiosas com aspecto reencarnacionista observado em algumas respostas como:

“A morte é uma passagem para outra fase, onde você fica esperando até poder voltar para a terra e viver tudo de novo, consertando seus erros cometidos em outra vida.” (Aluno 1P)

Na minha concepção, seria óbvio o aluno religioso acreditar na continuidade do indivíduo após a morte, partindo do pressuposto que todas as religiões de alguma forma acreditam que existe uma alma. Mas, não foi isso observado, três alunos protestantes e dois alunos católicos disseram que a morte é o fim do indivíduo. Por que alunos religiosos acreditam que a morte é o fim? *“Porque ele não contribui mais com sua função”* (Aluno 5H - católico) e *“Na morte da pessoa acaba-se tudo”* (Aluno 1E – protestante).

Os alunos 5H e 1E responderam todas as perguntas do questionário de forma materialista, que exemplifica muito bem Teoria do Conflito citada por Barbour (2004). Ele explica que nessa teoria a ciência e a religião trazem “verdades literais e rivais”.

Barbour (2004) diz que na Teoria do Conflito, as visões de Ciência e Religião convergem, ambos os lados utilizam-se da retórica da guerra. Por isso, acredito que alunos religiosos ligados ao Literalismo Bíblico, podem dar respostas de aspecto unicamente científico, já que não conseguem ligar e criar pontos de intersecção e discussão entre o conhecimento científico e o conhecimento religioso.

“Não tenho opinião completamente formada. Há várias correntes sobre o assunto, portanto, discordo e aceito alguns conceitos, mas de acordo com meu conceito a morte é o fim do indivíduo, como ser biológico” (Aluno 8M - protestante)

O Aluno 8M mostra ter religião, mas ainda não conseguiu sair da zona de conflito entre os conhecimentos científicos e religiosos, por isso diz não ter opinião formada sobre o assunto.

Por muito tempo a referência para distinguir o vivo do morto era a presença de respiração. Margulis e Sagan (2002) dizem que no passado a respiração era o mais forte

candidato para ser a essência da vida. Este conceito sobre vida e morte é reproduzido até os dias de hoje.

A respiração é citada principalmente por alunos do 1º período curso de Biologia como condição indispensável à vida. “*Vida é quando o indivíduo é capaz de manter-se respirando em sintonia com seus órgãos.*” (Aluno 1C) e “*A morte é a perda da vida, ou seja, perda de seus órgãos, respiração e movimentos cardíacos.*” (Aluno 1C)

“*Vida é um "sopro" de Deus dentro da gente, é tudo aquilo que respira, que cresce, nasce, envelhece, reproduz e morre.*” (Aluno 1B). Segundo Margulis e Sagan (2002), a própria palavra “espírito” do latim *spiritus* significa “sopro”. A mesma autora diz que em muitas línguas indígenas norte-americanas os termos Grande Espírito e Grande Vento compartilham a mesma palavra e significado.

No século XVIII a idéia de que um ser sagrado sopra almas no interior dos corpos é trazida para a Ciência. Ele teria a capacidade de determinar a forma do homem através da infusão do sopro da vida ressaltam Margulis e Sagan (2002).

Ao longo da história a respiração foi vista como algo sagrado, provedora da vida, que continua a ser reproduzido. A relação entre a respiração, a vida e a morte é feita com mais frequência por alunos do 1º período do curso. Culturalmente a respiração é o aspecto principal da vida. Quando na verdade nem todos os organismos vivos da Terra tem capacidade metabólica de respirar.

Alunos do 5º e 8º períodos, provavelmente influenciados pela formação, preferem dar respostas citando elementos que caracterizam a vida de forma mais abrangente como o metabolismo ou atividades fisiológicas: “*(A morte) É quando o conjunto de reações químicas pára por algum motivo, não tendo mais o metabolismo.*” (Aluno 5I) e “*A morte é a ausência total de atividade metabólica em um ser que já apresentou esta atividade. (...)*” (Aluno8J)

Como afirmam Margulis e Sagan (2002, p.54): “Os cientistas tendem a passar por cima da distinção entre a vida e não vida, apontando para as continuidades químicas”. Em alunos do 5º e do 8º períodos que trazem concepções materialistas sobre a Morte, podemos ver facilmente a observação feita pelas autoras acima citadas:

“Acho que (a morte) é quando cessa o metabolismo (mas para aquele que morreu), mas é o começo de um novo ciclo, pois aquele indivíduo vai ser a base para novos seres.”

(Aluno 5A).

“Bem, acho difícil definir (a morte) por que as células que constituem o corpo morrem, mas as moléculas que as constituem só transformam-se e a energia que está em cada um não tem fim nunca.” (Aluno 8H)

Enquanto, alunos do 1º período também com concepções materialista sobre a morte não remetem a idéia de continuidade de energia ou da matéria em suas falas:

“A morte é o fim do corpo.” (Aluno 1S)

“(A morte) É quando o corpo não está mais vivo.” (Aluno 1T)

“(A morte) É o cessar de todas as faculdades físicas e mentais” (Aluno 1E)

É nítido que os alunos de períodos mais adiantados no curso apresentam uma visão mais complexa sobre o término da vida e suas repercussões na matéria e no meio na qual está inserida. Porém, estamos todos imersos no contexto materialista-cartesiano e por isso estamos distantes de entender a vida e a morte sob uma visão sistêmica e complexa.

A Educação e a Biologia têm relação nítida. A Biologia é ensinada na escola a partir do 1º segmento do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências, até o Ensino Médio na disciplina específica de Biologia. Mas, o que a Morte tem a ver com isso?

“(…) O que seria do estudo da vida sem uma importante etapa que é a morte e suas transformações” (Aluno 5G)

“Se para a Biologia a vida é um ciclo, não existiria ciclo se o quebra-cabeça de carbono não se desfizesse durante a composição pós-morte; dando origem a outro quebra-cabeça: outro ser.” (Aluno 8I)

Na tabela abaixo, apresento a relação entre o período do curso e a opinião dos alunos sobre a Morte ser ou não pertinente à aula de Biologia:

	1º período	5º período	8º período	Total
Morte compete à aula de Biologia	16	11	11	38
Morte não compete	5	2	1	8
Não soube responder	2	0	1	3
Total	23	13	13	49

Tabela 2: Relaciona o período em que os alunos estão no curso com as opiniões sobre a morte ser ou não pertinente a aula de Biologia

Apenas 8 alunos declaram que não acham que a morte compete à aula de Biologia. A Morte não está no campo tradicional de investigação da Biologia, por isso é encarado como um assunto sem importância para alguns.

A morte tem um caráter biológico e científico importante que precisa ser discutido com maior amplitude na escola e na comunidade científica. Esta necessidade é reforçada com das falas destes alunos do 5º e 8º períodos: “*A morte é um tema mais religioso do que científico, e acredito que nas aulas de Biologia devemos tratar de assuntos científicos*” (Aluno 5A) e “*Acho que esse assunto acaba esbarrando em questões religiosas e não acho que a religião compete à Biologia.*” (Aluno 8B).

A maioria dos alunos do curso de Biologia acha que a Morte é um assunto que é pertinente para a aula de Biologia, porém apenas em aspecto biológico. “*Deve-se falar que a interrupção das funções vitais, em função de algum dano por doença ou velhice. Mas, não deve-se entrar na esfera espiritual.(...)*” (Aluno 5L). Será que nenhum outro aspecto da morte é importante para a aula de Biologia?

Com a consolidação do pensamento materialista cartesiano no século XVII, a mente e o corpo passaram a ser vistas como entidades distintas, sem interação. “*Segundo Descartes, mente e corpo pertenciam a dois domínios paralelos, mas fundamentalmente diferentes, cada um dos quais podia ser estudado sem referência ao outro*” (CAPRA, 1982, p.158)

Esta dualidade mente-corpo gera um conflito entre o ser biológico e o ser espiritual, pois são vistos como antagônicos. Se o corpo biológico não é influenciado pela nossa mente, tudo que diz respeito à vida não tem aspecto espiritual. Esta concepção está na base de nossas Ciências, inclusive na Biologia.

“A morte é pertinente à Biologia tanto do lado carnal como do espiritual, pois é um tema de vida, acontece com todos. (...)” (Aluno 8P). Este aluno foi o único a dizer que acha pertinente a discussão do aspecto biológico e espiritual da morte.

Com o advento da mecânica quântica, a física moderna diz que a matéria tem caráter dual de partícula e onda e que é impossível observar um objeto sem influenciá-lo, *“os modelos da matéria são reflexos dos modelos da mente”* (CAPRA, 1982, p.88). Será que há mesmo como separar o corpo da mente? Será que há como separar o conhecimento biológico do espiritual?

Para Capra (2000) a Física Moderna ajuda a Ciência a superar a visão mecanicista, nos levando a ter uma visão holística e dinâmica do universo. A Biologia deve superar sua fragmentação e entender a inter-relação de seus objetos de estudo, assumindo que nem tudo pode ser explicado por mecanismos moleculares.

3. A Morte, a Vida e a Escola:

Os professores de Ciências vêm abordando os temas polêmicos dizendo que na escola aprendemos ciência, por isso a religião deve ficar do lado de fora da sala de aula. Atualmente parece que há um medo de tocar assuntos que remetam a crenças religiosas dentro do espaço escolar.

Na escola temos agido numa lógica que busca evitar qualquer tipo de conflito entre conhecimentos. *“(...) Mas se for levado em conta a parte espiritual, acredito que não compete à biologia pois estamos num meio de pessoas diversas com várias religiões e algumas pessoas não aceitam opiniões divergentes.”* (Aluno 11).

Fonseca (2005) defende a idéia de um “conflito saudável entre saberes”, e que este conflito poderia levar a apropriação da leitura de mundo de alunos e professores. Segundo ela, os conhecimentos muitas vezes são transmitidos de forma inócua em uma *“apropriação cega de conhecimentos”* (op cit,p.168).

A mesma autora propõe que a sala de aula deve ser o espaço para estabelecer o *“conflito saudável entre os saberes”* (FONSECA, 2005, p.106). Este conflito teria objetivo de construir

o conhecimento de forma compartilhada através do pensamento complexo, permitindo a ampliação da visão de mundo de professores e alunos.

Incontri e Bigheto (2010) dizem que a escola tem que ser o espaço onde todas as posições sobre um problema possam ser conhecidas, posições científicas, religiosas, políticas, filosóficas ou estéticas. Dessa forma o diálogo entre todos os conhecimentos escolar, científico, popular e religioso poderiam proporcionar maior capacidade de convivência fraterna entre todos.

É preciso que a escola seja o espaço para o diálogo, que segundo Incontri e Bigueto (2010) cada um pode manter seu ponto de vista, respeitando o outro e estabelecendo pontos de contato. Este diálogo teria por objetivo “*garantir um espírito crítico e questionador, que nos imunize do autoritarismo, da manipulação e do fanatismo*” (INCONTRI e BIGUETO, 2010, p. 87) e “*a não exclusão das classes populares dos círculos de conhecimentos válidos sobre a realidade*” (FONSECA, 2005, p.181)

A Biologia deve ter a função de discutir sem dogmas as problemáticas relacionadas à morte física. Porém, neste espaço deve haver abertura para a discussão de outros conhecimentos como o religioso, o filosófico, o popular e o espiritual.

A Morte está presente na realidade dos alunos, e esta realidade não é só biológica. O mundo traz diversas possibilidades de conhecimentos de diferentes origens que não podem ser diminuídos, devem ser tratados com igualdade. Mas, a escola deve ir além do diálogo entre os diferentes saberes, deve agregar valores universais, despertar sentimentos e valorizar a vida.

A vida e a morte são aspectos competentes à Biologia, que não estão presentes nas discussões tradicionais da área. Não gostaria de propor que o tema Morte seja introduzido no conteúdo curricular de Biologia, pois acredito que não seja necessário haver a disciplinarização de nenhum conteúdo para que ele esteja presente na formação.

A escola sofre o reflexo da formação limitada dos professores, que acreditam que a sala de aula é lugar de uma só voz: A Ciência. A escola precisa ser um lugar de muitas vozes, onde há diálogo e integração dos saberes. A humanização e espiritualização poderiam permitir a formação integral do aluno. A Morte apresenta uma diversidade variada de concepções

possíveis e por isso pode ser um tema excelente para causar um “conflito saudável de saberes” no espaço escolar.

Referências bibliográficas:

- 1) BARBOUR, Ian G.. **Quando a ciência encontra a religião**. São Paulo: Cultrix, 2004
- 2) CAPRA Fritjof. **O ponto de mutação - a ciência, a sociedade e a cultura emergente**. São Paulo: Editora Cultrix, 1982.
- 3) FONSECA, Lana. **Religião popular: O que a escola pública tem a ver com isso? Pistas para repensar o ensino de Ciências**. Tese de doutorado. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2005.
- 4) INCONTRI, Dora; BIGHETO Alessandro César; *Educação e espiritualidade - Quando, como e por quê?* In: INCONTRI, Dora (org.) **Educação e espiritualidade- Interfaces e perspectivas**. Bragança Paulista, SP: Editora Comenius, 2010.
- 5) MARGULIS, Lynn; SAGAN, Dorion. **O que é vida?** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.
- 6) PIRES, Herculano. **Educação para morte**. São Paulo: Editora Espírita Correio Fraternal do ABC, 1996.

O ENTENDIMENTO DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE RESPIRAÇÃO CELULAR

Luiz Carlos Coser Junior

coser07@gmail.com

Licenciando em Ciências Biológicas/UFES

Geide Rosa Coelho

geidecoelho@gmail.com

Centro de Educação/Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física/ UFES

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Relevância e objetivos do estudo

Esse estudo se propõe a investigar o entendimento dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio sobre respiração celular. Para atender a esse propósito um instrumento dicotômico foi construído e validado.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL,1998) o aprendizado da biologia deve proporcionar o entendimento da natureza viva e dos limites dos diferentes sistemas explicativos, a contraposição entre os mesmos e a compreensão de que a ciência não tem respostas definitivas e corretas para tudo, sendo uma de suas características a possibilidade de ser questionada e de se transformar.

Segundo relatos de professores, os estudantes apresentam dificuldade de aprendizado no tema respiração celular em virtude da sua complexidade. O conhecimento deste tema proporciona o julgamento de questões polêmicas como o aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intervenção humana no ambiente. Os estudantes devem se preparar para uma posição mais crítica e cidadã para as

intervenções humanas no mundo contemporâneo. Para isso é importante a compreensão da Biologia e das outras disciplinas escolares.

De certa forma, o estudo também apresenta um caráter instrumental, devido ao processo de construção e validação do instrumento para avaliar o entendimento dos estudantes no domínio investigado. Os resultados podem trazer implicações para o ensino trazendo reflexões sobre o ambiente de aprendizagem, as práticas pedagógicas desenvolvidas e no campo avaliativo devido ao seu caráter instrumental.

2 - Referenciais teóricos

2.1- Concepções alternativas e as concepções sobre respiração celular

Os estudantes apresentam concepções a respeito de um determinado tema que não é aquele ensinado nas salas de aula, os quais surgem devido ao cotidiano, experiências e repertório de conhecimentos de cada estudante (OZLEM, ET AL, 2002). Na literatura encontramos diferentes denominações relacionadas a essas concepções entretanto nesse estudo utilizaremos o termo “concepções alternativas”.

Muitas concepções ainda persistem no repertório de conhecimentos dos estudantes mesmo após estudarem sobre o assunto (DRIVER ET AL., 1994,1996), o que tem revelado que esses conhecimentos são resistentes à mudança sinalizando para importância de pensar nas práticas educacionais estabelecidas.

No contexto atual não esperamos que os estudantes abandonem essas concepções e sim que eles desenvolvam a consciência de qual contexto cada conhecimento deve ser utilizado e que consigamos ampliar o “perfil conceitual” (MORTIMER, 1996), ou seja, a possibilidade de ampliar os conhecimentos desses sujeitos, inclusive com a apropriação do conhecimento científico para interpretar os fenômenos que os cercam. Em biologia, diversos estudos revelam que os estudantes apresentam concepções alternativas. Dentre esses estudos, OZLEM, ET AL, (2002) e SALEM, ET AL, (2009) relataram diversas concepções alternativas relacionadas ao tema de respiração celular como:

- Plantas não respiram;
- O₂ é usado diretamente na reação de redução da glicose;
- Todos os organismos usam O₂ na respiração;

- Enquanto animais produzem CO₂, plantas produzem O₂ ao final da respiração;

2.2- A noção de entendimento adotado no estudo

Segundo BORGES E AMANTES (2007), os estudantes podem apresentar um entendimento a respeito de determinado assunto mesmo não conseguindo explicar em palavras e que ainda permite lidar com situações problemáticas. O entendimento específico de determinado assunto envolve diversas etapas de aprendizado pois abrange vários conceitos e por isso nem sempre é completamente possível ser explicado. Dessa forma consideram-se duas maneiras de expor um entendimento, na explicitação escrita e na solução de situações problemáticas. Quando um entendimento se encontra mais estruturado, sua explicitação se torna mais inteligível. Quanto melhor o entendimento enquanto habilidade em lidar com situações problemáticas, maior é a facilidade no saber fazer. (BORGES E AMANTES, 2007).

Analisando as concepções alternativas, nota-se que à medida que os estudantes ganham melhor nível de instrução e revisam os conteúdos espera-se que essas concepções sejam de certa forma abandonadas. PERKINS (1993) também menciona uma diferença entre o conhecimento e o entendimento de determinado assunto. Para o autor, os alunos podem apresentar verbalmente o conceito de respiração celular e não serem capazes de utilizar esse conceito em situações problemáticas.

2.3 - O Tratamento Rasch e a construção de medidas

A habilidade, competência, o entendimento (construto adotado nesse estudo) de um estudante é um atributo latente que não pode ser diretamente observado ou medido. Conforme Wright e Linacre (1989), Georg Rasch desenvolveu um tipo de modelo probabilístico que estabelece uma relação entre o objeto a ser medido (uma habilidade por exemplo) e o agente da medida (um teste). Dessa forma, os dados observados podem ser utilizados para construir medidas de intervalo de grandezas para serem comparadas.

O mais familiar dos modelos da família Rasch é o modelo para a análise de dados dicotômicos. A formulação do modelo Rasch para a análise desse tipo de dado pode ser expressa através da função:

$$P_{ni} \{x_{ni} = 1 / \beta_n, \theta_i\} = \frac{e^{\beta_n - \theta_i}}{1 + e^{\beta_n - \theta_i}}$$

Onde $P_{ni} \{x_{ni} = 1 / \beta_n, \theta_i\}$ é a probabilidade da pessoa n obter escore $x = 1$ no item i , dados a habilidade da pessoa β_n e a dificuldade do item θ_i . Essa probabilidade é igual à base do logaritmo natural ($e = 2,7183\dots$) elevada à diferença entre β_n e θ_i e dividida pelo mesmo valor somado à unidade. É importante notar que a probabilidade de uma pessoa n acertar ou não um item i , depende da diferença entre a habilidade da pessoa β_n (considerada como a qualidade que está sendo medida pelos itens) e a dificuldade do item θ_i .

Planinic, Ivanjack e Susac (2010 apud Coelho, 2011) consideram que o tratamento *Rasch* pode proporcionar a análise das qualidades do instrumento de acordo com a escala resultante desse tratamento. Isso quer dizer que uma escala de qualidade reflete um instrumento avaliativo de qualidade. Para os autores, a qualidade da escala está relacionada à distribuição dos itens segundo seu parâmetro de dificuldade. Uma estrutura mais espaçada da escala garante maior qualidade, pois abrange os diferentes níveis que os estudantes possam apresentar em relação ao entendimento de um determinado conceito.

2.3.1 – As estatísticas resultantes do tratamento Rasch

2.3.1.1- A estatística INFIT

Para obtenção de uma boa escala leva-se em consideração o princípio da dupla monotonicidade que consiste em as categorias de respostas dos itens serem ordenadas segundo seu “grau de dificuldade” e os próprios itens serem ordenados segundo sua “dificuldade média” de modo que as pessoas que apresentem um maior entendimento tenham sucesso nos itens mais difíceis (Coelho, 2011).

Esse princípio pode ser verificado, conforme LINACRE (2009) pela análise da estatística de ajuste INFIT/MNSQ que também pode ser calculada no tratamento Rasch. O MNSQ determina a significância da análise. Um valor de MNSQ igual a 1 indica um ajuste perfeito do item ao modelo. O quadro 1 apresenta o significado de algumas faixas de valores.

Quadr 1: Interpretação dos valores da estatística INFIT/MNSQ

Valor do resultado do INFIT/MNSQ	Significado
Maiores que 2.0	Muito ruído introduzido na medida, fazendo com que a medida seja pouco consistente.
Entre 1.5 e 2.0	Um pequeno ruído é introduzido, mas não torna a medida inconsistente.
Entre 0.5 e 1.5	Corresponde ao intervalo de valores desejáveis, produzindo medidas confiáveis.
Entre 0 e 0.5	Esse intervalo indica que os itens apresentam alta redundância e presibilidade. Pode produzir valores enganosos para fidedignidade.

2.2.1.2 – A análise da variância

Os modelos da família *Rasch* tem como base a unidimensionalidade, bem descrito por Hagquist ET AL (2009 apud Coelho, 2011), o qual propõe que os intervalos da escala estejam relacionadas ao mesmo atributo ao longo de seus itens. A análise da dimensionalidade de uma escala também é uma ferramenta útil para inferir sobre sua qualidade e do instrumento que a gerou.

Segundo Vitória, Almeida e Primi (2006 apud Coelho, 2011) pode-se definir a dimensionalidade da escala com a análise da variância dos dados. Como nos estudos educacionais, vários fatores influenciam no resultado torna-se necessário verificar a primeira dimensão, chamada de dimensão *Rasch*, que explica a maior parte da variância dos dados, para aceitar a unidimensionalidade de uma escala. Linacre (2009) sugere que para garanti-la a variância dos dados deve ser superior a 50%.

Linacre (2008) apresenta limites inferiores para assegurar a unidimensionalidade da escala, mas evidencia fatores aleatórios que podem interferir nas estimativas Rasch e dependendo do tamanho da amostra esses fatores podem apresentar grande relevância.

Conforme Linacre, quando as estimativas dos parâmetros dos itens e dos sujeitos estão concentradas de forma que os desvios padrão do parâmetro dos sujeitos e dos itens são próximos de 1 e considerando que a diferença entre os valores médios desses parâmetros são próximos de zero, torna-se impossível obter uma variância explicada pelas medidas maior que 30%. Na figura 1 pode ser verificado que a seta indica a variância máxima explicada quando ocorre a situação que foi descrita anteriormente.

Nesse exemplo, se o modelo explica 30% da variância (devido a má distribuição dos itens e sujeitos), e for obtido 20% de variância na primeira dimensão *Rasch*, pode-se considerar o modelo como unidimensional, pois mais de 50% de variância (nesse caso, em torno de 67% da variância levando em consideração que a variância máxima explicável foi igual a 30%) foi explicada pelo modelo.

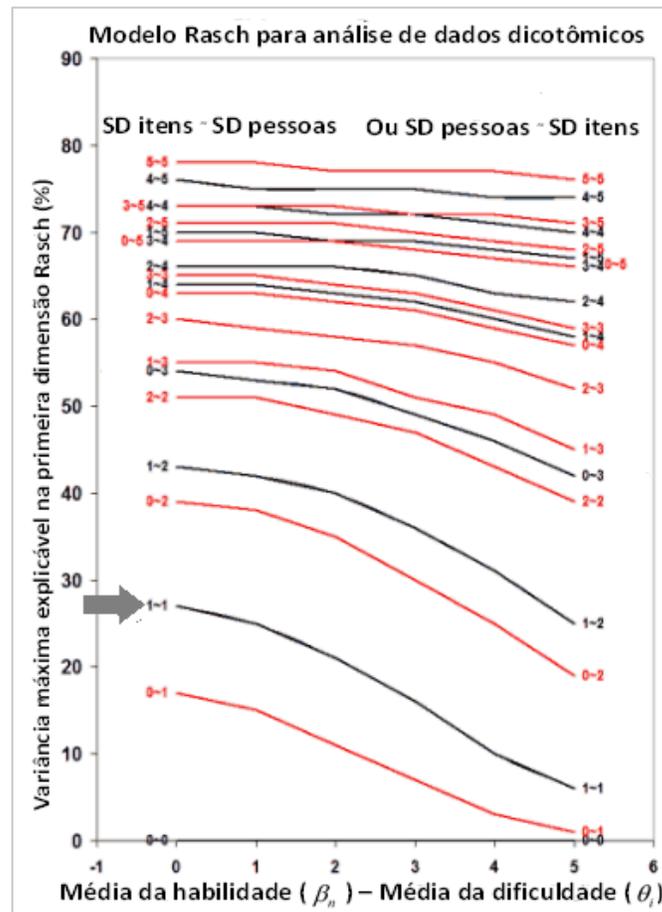


FIGURA 1: Proporção da variância máxima explicável para análise de dados dicotômicos. Adaptado de Linacre, 2008

3- Delineamento metodológico

3.1- Os sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma Escola Estadual de Ensino Médio, localizada no município de Vila Velha, no estado do Espírito Santo. Um questionário foi aplicado em quatro turmas de 3º ano do Ensino Médio, totalizando 116 alunos. Durante as aulas há

uma caracterização da matéria no quadro e uso re recursos commo Data Show e vídeos. A escola não adota livro didático, entretanto o professor sugere algumas bibliografias como *Amabis, Martho e Lopes, Sônia*.

3.2 - Instrumento de coleta dos dados

Com a finalidade de avaliar o entendimento dos estudantes a respeito da respiração celular, criou-se um instrumento avaliativo. Esse instrumento foi baseado no teste desenvolvido por SALEM *ET AL* (2010) e consiste em uma resposta científica correta e três distratores. O instrumento foi transformado num teste dicotômico do tipo verdadeiro e falso apresentando uma estrutura conhecida como “testlet” (WILSON E ADAMS, 1995). Trata-se de um conjunto de itens associados a um único estímulo, no caso uma questão. Apesar do teste apresentar uma estrutura de um “testlet”, o desempenho dos estudantes foi analisado em cada item separadamente. O instrumento é composto por 8 questões e cada uma delas era composta por 5 itens dicotômicos. No quadro 2, apresentamos o exemplo de uma das questões que compõe o instrumento.

Um processo de validação do instrumento para a pesquisa foi feito baseado no questionamento por pares. O instrumento foi entregue a oito alunos e uma professora, do curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo para ser validado. Essa etapa proporciona validade ao instrumento de pesquisa uma vez que terceiros possam fazer críticas construtivas que podem ser incorporadas no estudo. Depois do julgamento chegou-se a versão final do instrumento.

QUADRO 2: Exemplo de uma questão do instrumento

Com relação aos reagentes da respiração, julgue os itens a seguir.		
V	F	Algumas reações de respiração não necessitam de O ₂ .
V	F	Todo ser vivo utiliza O ₂ durante o processo de respiração.
V	F	O ₂ é usado diretamente durante a reação de redução da glicose.
V	F	O ₂ é usado durante a respiração anaeróbica.
V	F	A fermentação não necessita de O ₂ como acceptor final de elétrons.

4 –Análise, Resultados e Discussões

As respostas dos estudantes ao instrumento foram transformados em variáveis numéricas dicotômicas (0 ou 1). O valor 1 foi atribuído ao acerto do estudante ao item e 0 atribuído ao erro do estudante. Depois desse procedimento, o tratamento Rasch para análise de dados dicotômicos foi conduzido no software WINSTEPS (LINACRE e WRIGHT, 2000).

4.1- O ajuste dos itens ao modelo Rasch dicotômico

A figura 2 apresenta a tabela de saída do WINSTEPS relacionada a medida da dificuldade dos itens que estão ordenados do mais ao menos complexo. O item 1.4 é o mais complexo e o 3.1 o menos complexo de acordo com a coluna ITEM.

Analisando a estatística INFIT/MNSQ podemos perceber que todos os itens estão dentro do intervalo 0.5 a 1.5 que indica valores desejáveis, ou seja, que produzem medidas confiáveis. A média do ajuste dos itens é exatamente 1 o que sugere o ajuste perfeito dos itens ao modelo, como sugerido por Draney e Wilson (2008). O desvio padrão observado apresentou valor considerável de 0,98, isso significa que o mapa de itens gerado apresenta valores que se encontram espaçados dentro dos intervalos. Esse espaçamento é importante para a interpretação dos dados, pois permite acessar os

diferentes níveis de entendimento dos estudantes.

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PT-MEASURE CORR.	EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	ITEM
4	23	116	1.45	.24	.99	.0	.99	.0	.18	.14	80.2	80.2	1.4
14	23	116	1.45	.24	.95	-.3	.88	-.7	.32	.14	80.2	80.2	3.4
30	29	116	1.14	.22	.98	-.2	.95	-.4	.24	.15	75.0	75.0	6.5
31	30	116	1.10	.21	1.02	.2	1.00	.0	.11	.15	74.1	74.2	7.1
26	32	116	1.01	.21	1.01	.1	1.01	.1	.13	.15	72.4	72.4	6.1
7	33	116	.96	.21	1.03	.4	1.05	.6	.06	.16	71.6	71.6	2.2
27	34	116	.92	.21	.93	-.8	.90	-1.0	.37	.16	70.7	70.7	6.2
36	34	116	.92	.21	.99	-.1	1.00	.0	.18	.16	70.7	70.7	8.1
1	40	116	.67	.20	1.04	.7	1.06	.8	.03	.16	65.5	65.8	1.1
38	43	116	.56	.19	1.01	.2	1.01	.2	.14	.17	64.7	63.5	8.3
29	44	116	.52	.19	1.01	.1	1.00	.1	.15	.17	59.5	62.7	6.4
34	44	116	.52	.19	1.00	.0	.99	-.1	.18	.17	64.7	62.7	7.4
10	45	116	.48	.19	1.01	.2	1.01	.2	.14	.17	63.8	62.0	2.5
20	46	116	.45	.19	.98	-.5	.98	-.3	.23	.17	62.9	61.3	4.5
6	47	116	.41	.19	.96	-.9	.96	-.8	.28	.17	63.8	60.6	2.1
18	47	116	.41	.19	1.02	.4	1.02	.5	.11	.17	60.3	60.6	4.3
9	48	116	.37	.19	.99	-.3	.98	-.3	.21	.17	61.2	60.1	2.4
17	52	116	.23	.19	.99	-.1	1.00	-.1	.18	.17	57.8	58.2	4.2
22	53	116	.19	.19	.98	-.4	.98	-.4	.22	.17	62.1	57.8	5.2
35	53	116	.19	.19	.94	-1.7	.94	-1.7	.34	.17	65.5	57.8	7.5
2	54	116	.16	.19	1.04	1.2	1.04	1.1	.06	.17	53.4	57.5	1.2
40	54	116	.16	.19	1.01	.4	1.01	.3	.14	.17	58.6	57.5	8.5
15	56	116	.08	.19	.94	-1.7	.94	-1.7	.33	.17	62.1	57.1	3.5
28	59	116	-.02	.19	1.04	1.3	1.04	1.2	.06	.17	53.4	57.1	6.3
33	59	116	-.02	.19	1.03	1.1	1.04	1.1	.07	.17	46.6	57.1	7.3
8	63	116	-.16	.19	.99	-.1	.99	-.1	.18	.17	56.9	57.6	2.3
21	64	116	-.20	.19	1.05	1.3	1.05	1.3	.04	.17	56.9	58.0	5.1
32	64	116	-.20	.19	1.01	.2	1.01	.2	.15	.17	58.6	58.0	7.2
16	65	116	-.24	.19	1.00	-.1	.99	-.2	.18	.17	54.3	58.4	4.1
24	66	116	-.27	.19	1.01	.2	1.00	.1	.16	.17	60.3	58.8	5.4
37	66	116	-.27	.19	.96	-.9	.96	-.9	.27	.17	60.3	58.8	8.2
3	72	116	-.49	.19	.95	-.9	.94	-1.0	.30	.17	60.3	62.6	1.3
39	74	116	-.57	.20	1.05	.8	1.06	.9	.02	.16	66.4	64.0	8.4
23	79	116	-.77	.20	1.05	.7	1.07	.9	.00	.16	67.2	68.1	5.3
5	84	116	-.98	.21	1.04	.4	1.06	.6	.03	.15	72.4	72.4	1.5
19	93	116	-1.42	.23	1.00	.0	1.00	.1	.13	.14	80.2	80.1	4.4
25	93	116	-1.42	.23	1.02	.2	1.09	.6	.04	.14	80.2	80.1	5.5
13	98	116	-1.72	.26	.99	.0	.95	-.2	.18	.12	84.5	84.5	3.3
12	104	116	-2.19	.31	.99	.0	.90	-.3	.18	.10	89.7	89.6	3.2
11	112	116	-3.37	.51	1.01	.2	1.29	.7	-.06	.06	96.6	96.5	3.1
MEAN	57.0	116.0	.00	.21	1.00	.0	1.00	.0			66.6	66.6	
S.D.	21.9	.0	.98	.05	.03	.7	.07	.7			10.4	10.1	

DTABLE 13.3 dadosmodelo.xls ZOU177WS.TXT Mar 21 16:31 2012
 INPUT: 116 PERSON 40 ITEM MEASURED: 116 PERSON 40 ITEM 2 CATS WINSTEPS 3.69.1.14

Figura 2: Tabela de saída do WINSTEPS representando a complexidade dos itens da escala.

4.2- A unidimensionalidade da escala e a qualidade do instrumento

De acordo com a figura 3 a variância dos resultados o qual o modelo pode explicar é 16,5%. Entretanto de acordo com a adaptação de Linacre (2008) há a proporção da variância máxima explicada para análise dos dados dicotômicos. A figura 1 esclarece essa proporção. A diferença entre a média da habilidade dos estudantes e a média da dificuldade dos itens está entre 0-1, assim conforme o gráfico a máxima variância que o modelo pode explicar é 18%. Como encontramos um valor para variância explicável na primeira dimensão Rasch igual 16,5%, temos cerca de 83% da variância explicada.

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance (in Eigenvalue units)				
		-- Empirical --		Modeled
Total raw variance in observations	=	47.9	100.0%	100.0%
Raw variance explained by measures	=	7.9	16.5%	16.5%
Raw variance explained by persons	=	.8	1.7%	1.7%
Raw variance explained by items	=	7.1	14.8%	14.8%
Raw unexplained variance (total)	=	40.0	83.5%	83.5%
Unexplned variance in 1st contrast	=	3.1	6.5%	7.8%
Unexplned variance in 2nd contrast	=	2.6	5.5%	6.6%
Unexplned variance in 3rd contrast	=	2.5	5.1%	6.1%
Unexplned variance in 4th contrast	=	2.3	4.8%	5.8%
Unexplned variance in 5th contrast	=	2.2	4.5%	5.4%

Figura 3: Tabela de saída do Winsteps para análise de variância.

Esse resultado indica que podemos assumir que a escala é unidimensional, já que encontramos um valor para a variância maior que 50% e, dessa forma, o instrumento mede o entendimento dos estudantes em respiração celular. Pode-se inferir também que resultado está ajustado ao modelo Rasch o que é um requisito básico para qualidade de um instrumento avaliativo.

4.3- A “régua” resultante do tratamento Rasch

A figura 4 abaixo apresenta os itens organizados em ordem de complexidade (lado direito da figura) e o entendimento dos estudantes sobre respiração celular também organizado em um nível hierárquico (lado esquerdo da figura). Nota-se que há uma concentração dos estudantes em torno da média, com isso pode-se inferir que os estudantes apresentam um entendimento mediano relacionado ao tema. Os itens 1.4 e 3.4, por estarem no topo, são os mais complexos e o item 3.1 o de menor complexidade. Nesse sentido os estudantes conseguem entender os conceitos referentes aos itens que estão abaixo da média, ou seja, possuem maior probabilidade de acertar esses itens.

Os itens que se encontram abaixo da média referem-se a conceitos que os estudantes aprendem e revisam durante grande parte da vida escolar. O item 3.1 é uma concepção alternativa por afirmar que as plantas não respiraram. É considerado mais fácil pois os estudantes possuem um repertório de que os seres vivos realizam um processo de respiração para sobrevivência.

Quanto aos itens mais complexos, por exemplo, o item 8.1 afirma que ao inspirar oxigênio e expirar gás carbônico é o processo de respiração. Trata-se de uma concepção alternativa e exige vários conceitos para o entendimento. A respiração envolve desde a entrada do ar nas vias aéreas até a produção de energia na célula. Tal concepção

alternativa pode permanecer devido ao sentido comum que é dado ao processo de respiração pautado na inspiração/expiração. Os itens que se encontram acima da média exigem que os estudantes estabeleçam conexões sobre os conceitos que envolvem a respiração celular.

Figura 4: Mapa de itens relacionado com os sujeitos da pesquisa.

5 - Considerações finais

O tema respiração celular envolve diversos conceitos básicos que os estudantes necessitam saber para entender os diversos temas de biologia no ensino médio. Por serem conceitos básicos, são revisados diversas vezes durante o curso do ensino médio e por isso há mais chances dos alunos fixarem e entenderem esses conhecimentos. Entretanto o mesmo não ocorre com os conceitos específicos que envolvem a respiração celular e o processo de transformação de energia. Além disso, destacamos o rigor na construção e validação (através do tratamento *Rasch*), do instrumento utilizado para mensurar o entendimento dos estudantes no domínio de conhecimento investigado. Os resultados dessa investigação apontam para a unidimensionalidade e para o bom ajuste itens da escala intervalar resultante do tratamento Rasch. Podemos dizer que utilizamos um instrumento de qualidade para acessar o entendimento conceitual dos estudantes sobre respiração celular. Dessa forma, recomendamos que o instrumento desenvolvido nesse estudo possa ser utilizado pelo Professor para avaliação dos seus estudantes e também possa ser utilizado por pesquisadores em investigações longitudinais para analisar a mudanças no entendimento dos estudantes nesse domínio de conhecimento.

6 - Referências Bibliográficas

- AMANTES, A; BORGES, O. A relação entre o saber dizer e o saber fazer em tarefas de física. **IV Simpósio Nacional de ensino de Física**, 17, 2007, São Luiz, MA. SBF, 2007.
- BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: ftp://ftp.fnde.gov.br/web/pcn/05_08_ciencias_naturais.pdf.
- COELHO, G.R. A evolução do entendimento dos estudantes em eletricidade: Um estudo longitudinal. 2011. **Tese de Doutorado** (Doutorado em Educação)- Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG
- DRIVER, R.; GUESNE, E.; TIBERGHEN, A. Ideas científicas en la infancia y la adolescencia. Madrid: **Ediciones Morata** (3 ed). 1996.
- DRIVER, R.; SQUIRES, A.; RUSHWORTH, P.; ROBINSON, V. Making sense of secondary science. Loudon: **Routledge**, (1ed), 1994.

LINACRE, J. M. Variance in Data Explained by Rasch Measures. **Rasch Measurement Transactions**, v.22, 2008. Disponível em <http://www.rasch.org/rmt/rmt221j.htm>. Acessado em 18 de março de 2012.

LINACRE, J. M. **A user's guide WINSTEPS and MINISTEPS rasch-model computer program**. 488 p, 2009.

LINACRE, J. M.; WRIGHT, B. D. **WINSTEPS (Programa de computador)**. Chicago: MESA Press, 2000.

MORTIMER, E.F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?. **Investigações em Ensino de Ciências**, v1(1), p20-39, 1996.

OZLEM, S.; OMER, G.; YURUK, N. Effectiveness of conceptual change text-oriented instruction on students' understanding of cellular respiration concepts. **Biochemistry and molecular biology education**, v.30, n 4, p. 238-243, 2002.

PERKINS, D. Teaching for Understanding. **The Professional Journal of the American Federation of Teachers**. v.17 n3, p. 8-28, 1993.
v.6, p.1-11, 2010.

SALEM, A.; KHAWALDEH, A.; OLAIMAT, A.M.A. The contribution of conceptual change texts accompanied by concept mapping to eleventh-grade students understanding of cellular respiration concepts. **Journal Science Education Technology**, v. 19, p. 115-125, 2010.

WILSON, M.; ADAMS, R. Rasch models for item bundles. **Psychometrika**, v.60, n.2, p.181-198, 1995.

**PROFESSORES DE BIOLOGIA UTILIZANDO A INTERNET COMO RECURSO
PARA ESTUDAR**

Luiz Gustavo Ribeiro Rolando^{1,2}

gustavor@ioc.fiocruz.br

André Henrique Silva Sousa¹

andrehsms@gmail.com

Daniel Fábio Salvador²

dfsalvador@yahoo.com

Maurício R. M. P. Luz¹

mauluz@ioc.fiocruz.br

1. Instituto Oswaldo Cruz - Laboratório Avaliação em Ensino e Filosofia das Biociências, Av. Brasil, 4365 -
Manguinhos, Rio de Janeiro CEP: 21040-360

2 Fundação CECIERJ, Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância, Rua da Ajuda, n° 5, 16
andar - Centro CEP: 20040-000 - Rio de Janeiro

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) 110.009/2010

Conselho Nacional de Pesquisa 403497/2008-6 e 477540/2008-2

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Introdução

O mundo está passando por um processo constante de mudança estrutural e tecnológica na economia, e nos meios de produção. Essas mudanças não são subsidiadas somente pela necessidade que os avanços tecnológicos demandam, mas também advém da sociedade. É ela, a sociedade, que dita qual o ritmo e para onde estas transformações são direcionadas (CASTELLS & CARDOSO, 2005). Se até então o conhecimento estava mais restrito a espaços formais de ensino, como bibliotecas e escolas, hoje a facilidade de acesso a

informação, devido a Internet, tem possibilitado a sociedade se informar e manter-se atualizada, produzindo e consumindo conhecimento como nunca antes na história.

A constante evolução da Internet e suas ferramentas têm impactado a forma como as pessoas acessam a informação. Na última década, principalmente, tem havido um grande avanço e mudança na forma como a Internet tem sido utilizada. No seu início, a Internet não passava de um amontoado de informações disponíveis, que qualquer pessoa podia apenas acessar, visualizar e consumir de forma passiva, não sendo possível modificar a informação apresentada. O usuário não passava de um consumidor final de informação pronta. Esse é o retrato da chamada *web* 1.0, uma Internet distributiva, onde a maior parte da informação está disponível na rede para ser consumida de forma passiva. De acordo com O'Reilly (2007) o surgimento de ferramentas que permitem o diálogo e a interação entre os usuários, como blogs, wikis e fóruns, tem permitido que esse padrão de consumo passivo da informação seja quebrado, possibilitando ao usuário manipular, modificar e compartilhar, ele mesmo a informação. Essas são características da *web* 2.0, ela passa a ser vista e utilizada como plataforma, onde usuários modificam textos de própria autoria, colaboram com textos de outros autores, modificam a todo tempo a informação que lhes é apresentada. O internauta se torna arquiteto do próprio conhecimento, nessa fase e de forma crítica pode avaliar o que lhe é apresentado e moldar ao próprio interesse.

O uso de computadores, da Internet e das tecnologias de informação e comunicação (TICs) tem sido apontado por vários autores como importante suporte para o aprendizado em vários níveis e em diversas disciplinas (ALCÂNTARA, SIQUEIRA & VALASKI, 2004; GIANOTTO & SILVA, 2010; MONTEIRO & PEREIRA, 2011). Como afirmam Monteiro & Pereira (2011,p.13) “*o uso interativo das TICs pode constituir-se como essencial no ensino e aprendizagem das ciências*”, podendo facilitar e potencializar o ato de estudar.

A maneira que se utiliza as ferramentas dispostas na Internet pode indicar o perfil do usuário. Esse usuário é oriundo de dois momentos específicos, criando duas gerações distintas e identificadas como ‘nativos digitais’ e ‘imigrantes digitais’ (PRENSKY, 2001). O nativo digital é uma pessoa que cresceu com a tecnologia ao seu redor, ele tem uma resposta rápida, toma decisões em pouco tempo, são multitarefa e processam a informação de forma gráfica, não textual. Ao passo que o imigrante digital, como o próprio nome diz, foi se adaptando às evoluções à medida que elas ocorriam e em sua grande maioria não consegue utilizar de forma plena todas as potencialidades que as ferramentas dispõem. Segundo Prensky (2001)

todos os alunos de hoje em dia podem ser considerados nativos digitais, mas ainda possuímos toda uma geração de educadores, professores, administradores e planejadores curriculares que são imigrantes digitais.

O nativo digital está dentro da sala de aula interagindo com os colegas dentro e fora dela, eles chegam carregados com equipamentos eletrônicos e intercalam as atividades constantemente. Ele precisa de uma educação que caminhe com ele, que evolua da mesma forma e com rapidez, capaz de manter a sua atenção mesmo com o grande atrativo tecnológico ao redor. Segundo Libanêo (1997) o professor precisa ter um conhecimento cultural mais geral, dominar a linguagem informal, usar melhor os meios de comunicação e se entrelaçar com as novas mídias. O autor destaca algumas características que competem ao docente, como “*conhecer estratégias do ensinar a pensar, ensinar a aprender a aprender (provenho os meios de autoconstrução do conhecimento); reconhecer o impacto das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na educação escolar e na vida cotidiana, e integrar no exercício da docência, a dimensão afetiva*” (LIBÂNEO, 1997).

Novas exigências educacionais pedem as universidades um novo tipo de professor capaz de se ajustar a nova realidade da sociedade. É requerido dele uma postura nova frente às diversas possibilidades de atualização de conteúdo que a Internet oferece constantemente. Nos últimos dois anos temos desenvolvido uma linha de pesquisa que visa entender como professores de Biologia lidam com a Internet e suas ferramentas, visando criar estratégias de formação que envolva o aprender e o ensinar por meio destes recursos.

O objetivo deste estudo é detalhar uma parte dos nossos dados de pesquisa que revelam como professores de ciências e Biologia têm utilizado a Internet e as TICs para se atualizar e estudar.

Metodologia

O presente estudo é um refinamento e detalhamento de dados apresentados no VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências realizado em Novembro de 2011 em Campinas, Brasil. Os dados aqui apresentados são inéditos e fazem parte de projeto de mestrado em ensino de ciências. O estudo utilizou metodologia de pesquisa empírica quantitativa realizada através de coleta e análise de dados obtidos através de questionário.

Um total de 454 professores que lecionam Biologia e/ou ciências na educação básica do Estado do Rio de Janeiro responderam ao questionário. A amostra foi definida a partir dos participantes nos cursos de extensão em Biologia da Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (Fundação CECIERJ) no ano de 2010. Esta instituição mantém um programa de extensão em várias áreas do conhecimento no intuito de oferecer formação continuada aos professores da educação básica no estado. Os cursos são oferecidos na modalidade de Educação a Distância via Internet, são gratuitos e têm carga horária de 30 horas.

Instrumento de coleta de dados

O instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário on-line (ANEXO I) disponibilizado na primeira semana dos cursos. O questionário era composto de 39 questões e teve por objetivo identificar as ferramentas da Internet que são utilizadas pelos professores para fins de estudo.

Para a construção do questionário, levantamos uma variedade de ferramentas disponíveis na Internet na atualidade. Optamos por 17 ferramentas, Pesquisa, Email, Chat, Twitter, Skype, Download, Upload, Foto, Vídeo, Wiki, Blog, Fórum, Orkut, Facebook, Myspace, Ning, Second Life. Estas ferramentas possuíam características que variavam entre as seguintes funções; busca de informações, comunicação, compartilhamento, diálogo, e redes sociais. Esse conjunto de ferramentas possui uma diferenciação em relação à complexidade de utilização, das ferramentas mais comuns e simples até aquelas que exigem um domínio maior de Internet pelo usuário, podendo representar também o uso da Internet sobre a perspectiva do entendimento de rede distributiva *web 1.0* ou rede colaborativa *web 2.0*.

As questões do questionário foram organizadas de forma que cada pergunta fechada sobre a utilização ou não de uma determinada ferramenta da Internet, fosse seguida de uma pergunta aberta sobre a finalidade para a qual a ferramenta era utilizada. Somente consideramos questionários válidos aqueles que tiverem todas as perguntas abertas respondidas, quando a resposta para a pergunta fechada anterior fosse marcada como SIM.

Todas as respostas abertas foram lidas e analisadas. Identificamos cinco padrões de resposta que foram categorizadas como Estudo, Didático, Social, Profissional e Outros

(ROLANDO et al, 2011). Para os objetivos do presente trabalho analisamos somente os resultados referentes à categoria Estudo.

Resultados e discussão

De acordo com as respostas nos questionários, os professores declararam utilizar 12 das 17 ferramentas mencionadas para estudar, demonstrando o potencial inicial que essas ferramentas possuem para esta finalidade. As ferramentas apontadas foram Pesquisa, Email, Chat, Twitter, Download, Upload, Vídeo, Wiki, Blog, Fórum, Orkut, Ning.

Ao todo 408 (89,9%) professores declararam utilizar as ferramentas da Internet para estudar. Como cada professor poderia declarar utilizar cada uma das 17 ferramentas para estudar, o total de usos para essa finalidade poderia chegar a 6936. Ao analisarmos e quantificarmos os usos declarados para estudo, encontramos apenas 888 usos para essa finalidade, ou seja, apesar de grande parte dos professores utilizarem a Internet e suas ferramentas para estudar e se atualizar apenas 12,8% dos possíveis usos das ferramentas para essa finalidade era realizado. Esses dados apontam para o desconhecimento dos professores sobre o potencial que essas ferramentas possuem para estudar e aprender por meio da Internet. Na média, o uso das ferramentas para essa finalidade é de apenas 1,95 por professor. De fato, a maioria dos professores utiliza uma ou duas ferramentas para estudar (FIGURA 1).

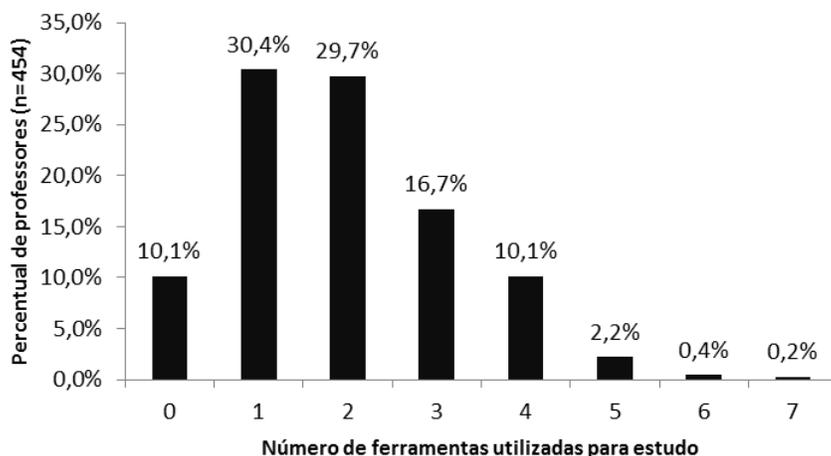


FIGURA 1: Quantidade de ferramentas utilizadas para estudar

Entre as ferramentas utilizadas, Pesquisa e Download foram as mais mencionadas pelos professores (FIGURA 2). Essas ferramentas possuem características estritamente distributivas, mostrando que o professor utiliza a Internet principalmente para coletar informação pronta já disponível, principalmente textos, livros e artigos científicos na área de Biologia, configurando assim um padrão de uso da *web* 1.0. Ao analisarmos os dados, identificamos que entre os 408 professores que utilizam a Internet para estudar, 178 deles (43,6%) usam somente as ferramentas Pesquisa e ou Download. Mais uma vez os resultados demonstram um uso limitado da Internet e suas ferramentas no que diz respeito a seu potencial desses recursos como meio de aprendizagem.

Dentre as ferramentas com maior potencial colaborativo para troca de informações e construção coletiva do conhecimento, o Fórum aparece como a mais utilizada. Na maioria das vezes esses fóruns estão relacionados a cursos realizados por meio da Internet. O potencial colaborativo e de autoria, assumindo uma postura mais ativa no processo de aprendizagem parece ser desconhecido pela maior parte dos professores, na medida em que ferramentas como Wiki, Blog e Ning, que possuem como principais características a interação, redação coletiva e autoria de conteúdo, ser muito pouco utilizadas por eles (FIGURA 2).

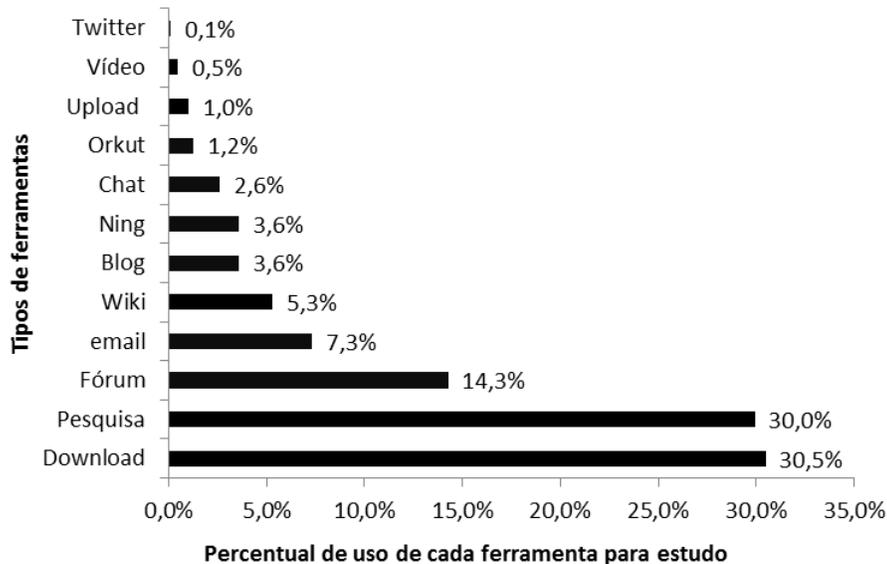


FIGURA 2: Uso de cada ferramenta para estudar

Conclusão

Mesmo em uma época onde mudanças tecnológicas acontecem de forma rápida, e cada vez mais a Internet e suas ferramentas possibilitam a autoria e colaboração, os professores fazem um uso limitado das ferramentas para fins de estudo. Eles conhecem um grande número de ferramentas, mas estão limitados basicamente a duas delas, Pesquisa e Download que possuem características distributivas, consumindo a informação pronta disponível na Internet. Vale ressaltar que ao utilizar estas duas ferramentas, se faz necessário saber avaliar a informação que está sendo consumida, procurando identificar a procedência e qualidade de tal informação. Fórum, Wiki, Blog e Ning, que são ferramentas com potencial para estudar colaborativamente, interagindo com outras pessoas por meio da Internet são muito pouco utilizadas entre eles, este potencial parece desconhecido da maioria dos professores. Como Prensky (2001) aponta, a maioria dos professores em nosso estudo se caracterizam como imigrantes digitais, eles utilizam a Internet, mas não dominam o potencial pleno dela, sua utilização não evoluiu com o avanço das ferramentas.

Referências Bibliográficas

ALCÂNTARA, P. R., SIQUEIRA, L. M. M, & VALASKI, S. Vivenciando a aprendizagem colaborativa em sala de aula: experiência no ensino superior. *Diálogo Educacional*, 4, 1-20, 2004.

CASTELLS, M., & CARDOSO, G. *The Network Society: From Knowledge to Policy*. Washington, DC: Johns Hopkins Center for Transatlantic Relations, 2005.

GIANOTTO, D. E. P., & SILVA, R. E. D. Formação inicial de professores de Biologia: a metodologia colaborativa mediada pelo computador e a aprendizagem para a docência. *Ciência & Educação*, 16, 631-648, 2010.

LIBÂNEO, J. C. Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente. *Fragments da Cultura*, 1997.

MONTEIRO, V. & PEREIRA, A. A pesquisa na Internet como estratégia de aprendizagem: um estudo de caso nas aulas de ciências físico-químicas. *Revista de Educação*, Vol. XVIII, nº 2, 47 - 63, 2011.

OREILLY, T. What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. *Communications & Strategies*, First Quarter, n. 1, p. 17, 2007. Disponível em :<<http://ssrn.com/abstract=1008839>> Acesso em 10 maio de 2011.

PRENSKY, M. "Digital Natives, Digital Immigrants Part 1". *On the Horizon*, v. 9, n: 5, pp.1-6, 2001.

ROLANDO, L. G. R., SALVADOR, D. F., & LUZ, M. R. M. P. Professores de Biologia que buscam formação continuada online e a web 2.0: perfil de utilização e perspectivas na formação continuada. In: VIII ENPEC, 2011, Campinas. Atas do VIII ENPEC, 2011.

Anexo 1. Questionário de uso da internet

1.) Com qual frequência você utiliza a internet?

Raramente 1xsemana 2xsemana 3xsemana 4xsemana 5xsemana 6xsemana Todos os dias

2.) Você faz pesquisa na internet? Sim Não

3.) Sobre o quê?

4.) Você utiliza email? Sim Não

5.) Para quê?

6.) Você utiliza mensagens instantâneas (chat) na internet? (MSN, Gtalk, outros)*Sim Não

7.) Para quê?

8.) Você utiliza o Twitter? Sim Não

9.) Para quê?

10.) Você usa o skype? Sim Não

11.) Para quê?

12.) Você utiliza a internet para fazer download? Sim Não

13.) Você faz download do quê?

14.) Você utiliza a internet para fazer upload? Sim Não

15.) Você faz upload do quê?

16.) Você compartilha fotos na internet? Sim Não

17.) Para quê?

- 18.) Você compartilha vídeos na internet? Sim Não
- 19.) Para quê?
- 20.) Você utiliza alguma ferramenta de wiki? Sim Não
- 21.) Para quê?
- 22.) Você participa de algum blog? Sim Não
- 23.) Para quê?
- 24.) Você participa de algum fórum de discussão? Sim Não
- 25.) Para quê?
- 26.) Você utiliza alguma outra ferramenta da internet? Sim Não
- 27.) Qual? Para quê?
- 28.) Você participa do Orkut? Sim Não
- 29.) Para quê?
- 30.) Você participa do Facebook? Sim Não
- 31.) Para quê?
- 32.) Você participa do Myspace? Sim Não
- 33.) Para quê?
- 34.) Você participa de alguma comunidade no Ning? Sim Não
- 35.) Para quê?
- 36.) Você participa do Second Life? Sim Não
- 37.) Para quê?
- 38.) Você participa de alguma outra comunidade virtual na internet? Sim Não
- 39.) Qual? Para quê?

SUCESSÃO ECOLÓGICA: CONCEPÇÕES PRÉVIAS DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Maira Paula Stadlinger Barbato

Universidade Federal Fluminense
mairabarbato@yahoo.com.br

Gerlinde Teixeira

Universidade Federal Fluminense
gerlinde.teixeira@gmail.com

1. Aporte teórico

O conceito de sucessão ecológica é um dos mais antigos e fundamentais conceitos em ecologia para o entendimento de comunidades (MIRANDA, 2009). Horn (1974) define o processo de sucessão como um fenômeno envolvendo variações gradativas na composição e na estrutura da comunidade, que iniciam-se em áreas perturbadas ou não, e estas se apresentam disponíveis à colonização de plantas e animais, prosseguindo até determinado período onde as mudanças se tornam bastante lentas, sendo a comunidade resultante designada como comunidade clímax.

A ocupação de um local atrai inicialmente a presença de organismos colonizadores adaptados para sobreviver às condições ambientais em que este local se encontra. Essas espécies colonizadoras modificam o ambiente (RICKLEFS, 2009). Tais organismos são conhecidos como espécies pioneiras, e criam condições favoráveis ao crescimento de outras plantas.

De acordo com Odum (1977), a sucessão que se inicia em uma área estéril é chamada de sucessão primária. A sucessão secundária segundo o autor refere-se ao desenvolvimento de uma comunidade em um local que já foi ocupado antes, como terras abandonadas e florestas derrubadas. Uma grande área devastada pelo fogo pode ser recolonizada novamente por sementes sopradas pelo vento ou carregadas por animais provenientes da floresta intacta circundante (RICKLEFS, 2009).

O clímax é considerado o último estágio do processo sucessional. De acordo com Ricklefs (2009) uma comunidade alcança o estágio clímax quando seu crescimento chega a um equilíbrio com seu ambiente físico, ou seja, seu tamanho atinge o máximo que o ambiente pode sustentar. Em relação ao fator tempo, este varia de acordo com o tipo de sucessão. Na sucessão primária pelo menos 1000 anos são necessários para o alcance do clímax e pelo menos 200 anos para o clímax de uma sucessão secundária (ODUM, 1977).

Em relação à abordagem do tema nos livros didáticos, este se encontra, na maioria das vezes, vago e fragmentado. Até onde conseguimos pesquisar, o trabalho de Nunes e Cavassan (2011) é o único no Brasil que analisa o tema em livros didáticos do Ensino Básico. Eles analisaram nove livros utilizados na escola básica e destacam algumas considerações que merecem atenção:

Em relação ao fator tempo, os autores apontam que este aspecto é tratado de maneira secundária. Muitas vezes o esquema de sucessão termina após 100 anos e isto poderia levar a um entendimento equivocado pelos alunos, pois poderiam entender que qualquer processo sucessional levaria sempre o mesmo tempo.

No que diz respeito ao estágio clímax, este deveria ser tratado de maneira mais ampla, já que na maioria dos livros a comunidade clímax é representada por uma floresta. Segundo os autores, savanas ou desertos não seriam considerados por alunos em um estágio clímax, pois não apresenta uma fisionomia arbórea. Assim, outros exemplos de biomas poderiam ser contemplados.

Outro aspecto relevante é o papel de animais e microorganismos, que geralmente não são abordados durante a temática. A atuação de animais é de extrema importância, já que sem eles muitas comunidades não conseguiriam se manter de maneira eficiente, pois certos tipos de sementes só são dispersados pelos animais. Do mesmo modo, microorganismos são indispensáveis na ciclagem de nutrientes.

2 Materiais e Métodos

Foi aplicado aos alunos um questionário contendo sete questões discursivas sobre sucessão ecológica. Este questionário foi separado em duas partes: A primeira portava as questões 1 e 2, e a segunda parte, o restante das perguntas. Isto devido ao fato da questão 2 e 3 apresentarem praticamente a mesma resposta, ou seja, todas as etapas de formação de uma floresta faz parte do processo de sucessão ecológica. Assim, o objetivo deste corte é verificar se o aluno é capaz de relacionar a formação de um ambiente ao processo de sucessão. Deste modo, as questões 1 e 2 foram distribuídas primeiro e, conforme os alunos terminassem, a segunda parte das questões era entregue aos mesmos. Ao final da atividade realizou-se uma análise quali-quantitativa das respostas obtidas.

O trabalho foi realizado no Colégio Estadual Professora Alcina Rodrigues Lima (CEPARL) e no Colégio Liceu Nilo Peçanha, ambos localizados no município de Niterói. No primeiro, a atividade desenvolveu-se em duas turmas de segundo ano, e os alunos ainda não tinham revisto o conteúdo no ano letivo, tendo apenas as concepções de sucessão ecológica provenientes do Ensino Fundamental. No Colégio Liceu, o trabalho foi proposto em uma turma de primeiro ano, onde o conteúdo foi dado no início do ano.

3 Resultados e Discussão

Questão 1: Aproximadamente, qual o tempo de formação de uma floresta?

Resposta esperada: As florestas precisam de um tempo muito longo para se formarem completamente, pelo menos 1000 anos são necessários para atingir um estágio maduro.

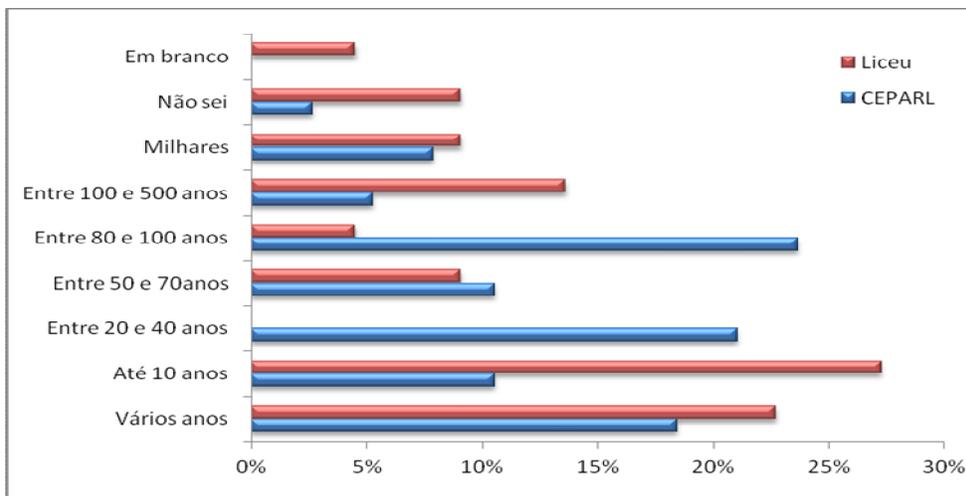


Figura 1 – Percentual de respostas para a pergunta Aproximadamente qual o tempo de formação de uma floresta?

Esta questão foi elaborada a fim de saber qual o tempo estimado pelo aluno para a formação de um bioma florestal. Espera-se que os alunos tenham a noção de que um longo tempo é requerido para uma floresta se formar.

Entre os alunos do CEPARL a resposta mais frequente (24%) aponta o intervalo entre ‘80 e 100 anos’, que é um período muito baixo para o desenvolvimento de uma floresta madura. Seguidamente encontram-se as respostas no intervalo ‘entre 20 e 40’ anos (21%), que é novamente um tempo curto e ‘vários anos’ (18%). Embora vários anos sejam realmente necessários à formação do bioma em questão, não podemos determinar a concepção estimada pelos estudantes que apontaram esta opção. O intervalo de tempo ‘até 10 anos’ e ‘entre 50 e 70’ anos apresentaram a mesma porcentagem (11%). Um maior tempo estimado, ‘entre 100 e 500’ representa 5% das respostas. A opção mais adequada ‘milhares de anos’ foi representada por 9% dos alunos.

Entre os alunos do Colégio Liceu a resposta mais frequente (27%) aponta para o tempo estimado em ‘até 10 anos’, que é uma opção muito equivocada. ‘Vários anos’ foi a segunda resposta mais frequente (23%) que, apesar de ser uma afirmação verdadeira, é uma resposta imprecisa. O espaço de tempo ‘entre 100 e 500 anos’ foi representado por 14% dos alunos. Já a resposta mais adequada para esta questão ‘milhares de anos’ foi respondida por 9% dos alunos, valor que se repete nas respostas ‘entre 50 e 70 anos’ e ‘não sei’. O intervalo entre ‘80 e 100 anos’ agrega 5% das respostas, que também é a mesma porcentagem de estudantes que não responderam a esta questão.

Nota-se que a maioria das respostas de ambos colégios se concentram em intervalos de

tempo pequenos. A resposta ‘vários anos’ detém uma parcela significativa das respostas, mas os alunos não souberam estimar o tempo com especificidade. Estes fatos corroboram os resultados da pesquisa de Nunes e Cavassan (2011), ao afirmarem que o fator tempo é tratado de modo secundário nos livros didáticos, mas que é determinante para o entendimento do processo. Podemos ainda argumentar que a noção de que a floresta é capaz de se regenerar em tão pouco tempo pode ser uma das causas para o pouco cuidado com as matas nativas.

Questão 2: Como ocorre a formação de florestas?

Resposta esperada: As florestas se formam a partir da ação de organismos pioneiros sobre as rochas ou solo. Com a dispersão de sementes através de ventos ou animais ocorre a germinação e crescimento de plantas. Ao longo do tempo, nutrientes são acrescentados ao solo pela ciclagem de nutriente através da decomposição e espécies maiores vão substituindo as primeiras até o equilíbrio do sistema.

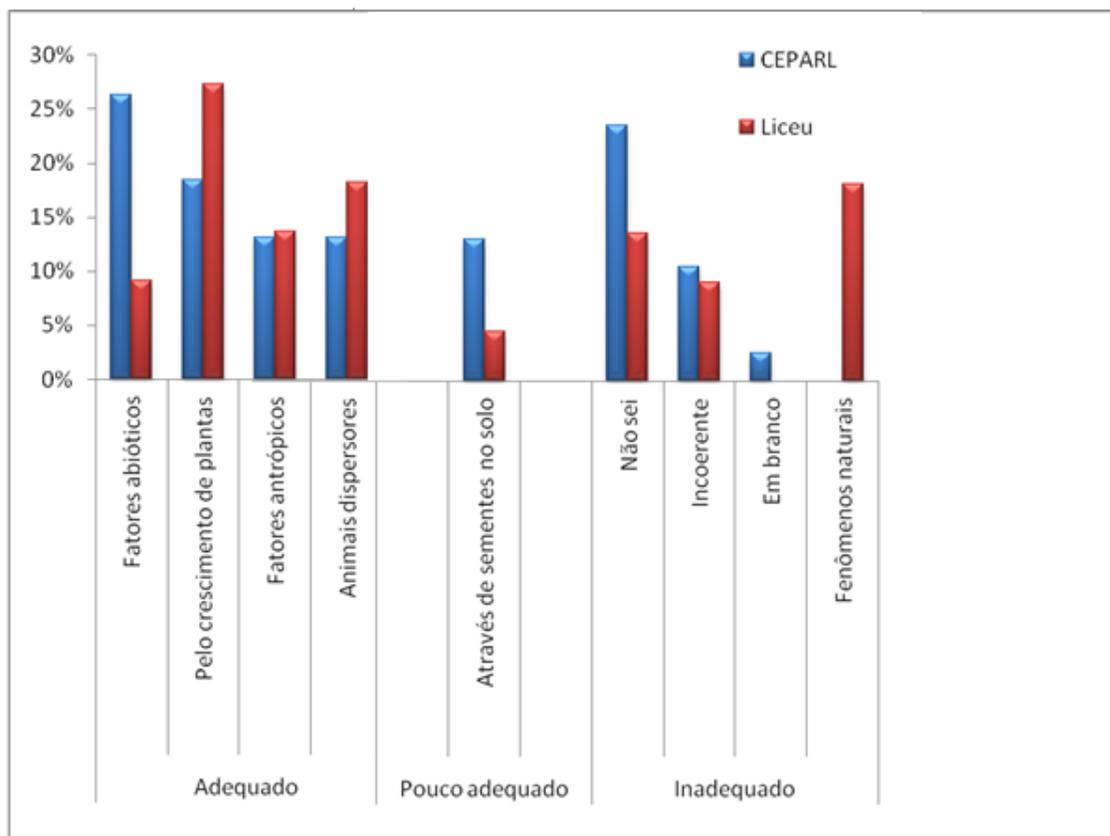


Figura 2- Percentual de respostas para a pergunta: Como ocorre a formação de florestas?

Em ambos os colégios não houve respostas mostrando etapas graduais durante o processo de formação. Entre as turmas do CEPARL ‘fatores abióticos’ (26%) como chuva, vento, solo foram os componentes mais citados que ajudam na formação de uma floresta, porém não souberam explicar

de que maneira estes fatores intervêm no processo de desenvolvimento do bioma. Alunos que não souberam responder representam 24%. Na opção ‘crescimento de plantas’ (18%), embora seja uma resposta adequada, os alunos também não explicitaram de que maneira isto acontece, havendo respostas simples, por exemplo: “plantas crescendo do lado das outras”, “árvores se desenvolvendo no mesmo lugar”. O plantio de sementes por ‘fator antrópico’ foi citado em 13% das respostas. Em igual valor destacam-se a formação de florestas pelo auxílio de ‘animais dispersores de sementes’ e ‘através de sementes no solo’. Neste último não foi esclarecido o modo de como essas sementes surgiram no local. Respostas em branco e incoerentes representaram, respectivamente, 13% e 9% das respostas.

Entre os alunos do Liceu ‘pelo crescimento de plantas’ foi a resposta mais freqüente (27%) e, assim como no CEPARL padrões simples de respostas foram descritos. Seguidamente destacam-se ‘animais dispersores de sementes’ (18%), ‘fatores antrópicos’ (14%), ‘fatores abióticos’ (9%), ‘através de sementes no solo’ (5%). Entre as resposta inadequadas destaca-se ‘fenômenos naturais’ (18%), onde os alunos não especificaram que fenômenos são estes.

Nota-se que em ambos os colégios, nenhum aluno associou o processo de sucessão com a questão. Alguns alunos citaram a intervenção do homem como o único responsável pela formação de florestas, o que seria um equívoco. Notícias de reflorestamento estão constantemente nas mídias, e isto pode justificar a presença humana nas respostas. Em geral, estudantes reconhecem a importância de fatores abióticos e animais dispersores no desenvolvimento do bioma, porém, não souberam integrar e associar estes componentes, demonstrando a visão fragmentada dos conteúdos ecológicos.

Questão 3: Você sabe o que é sucessão ecológica? Se sim qual seu conceito?

Resposta esperada: É o processo de transformações graduais de uma comunidade ao longo do tempo, desde a colonização até uma comunidade estável.

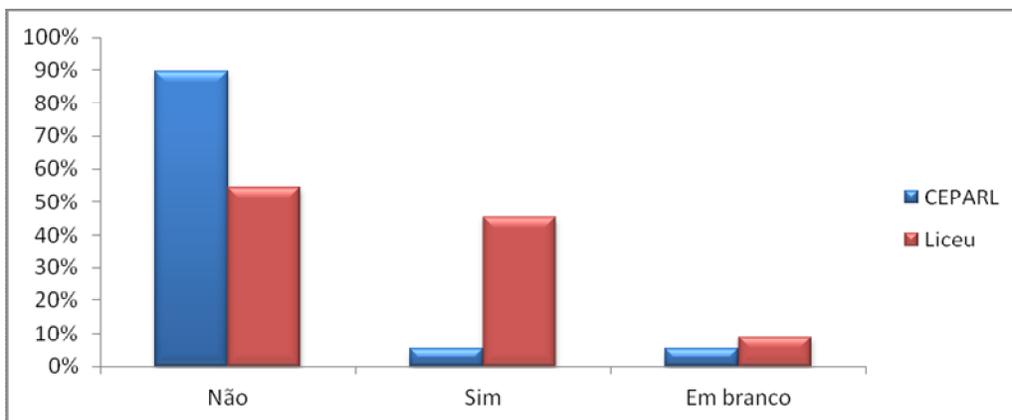


Figura 3- Percentual de respostas para a pergunta: Você sabe o que é sucessão ecológica? Se sim, qual o conceito?

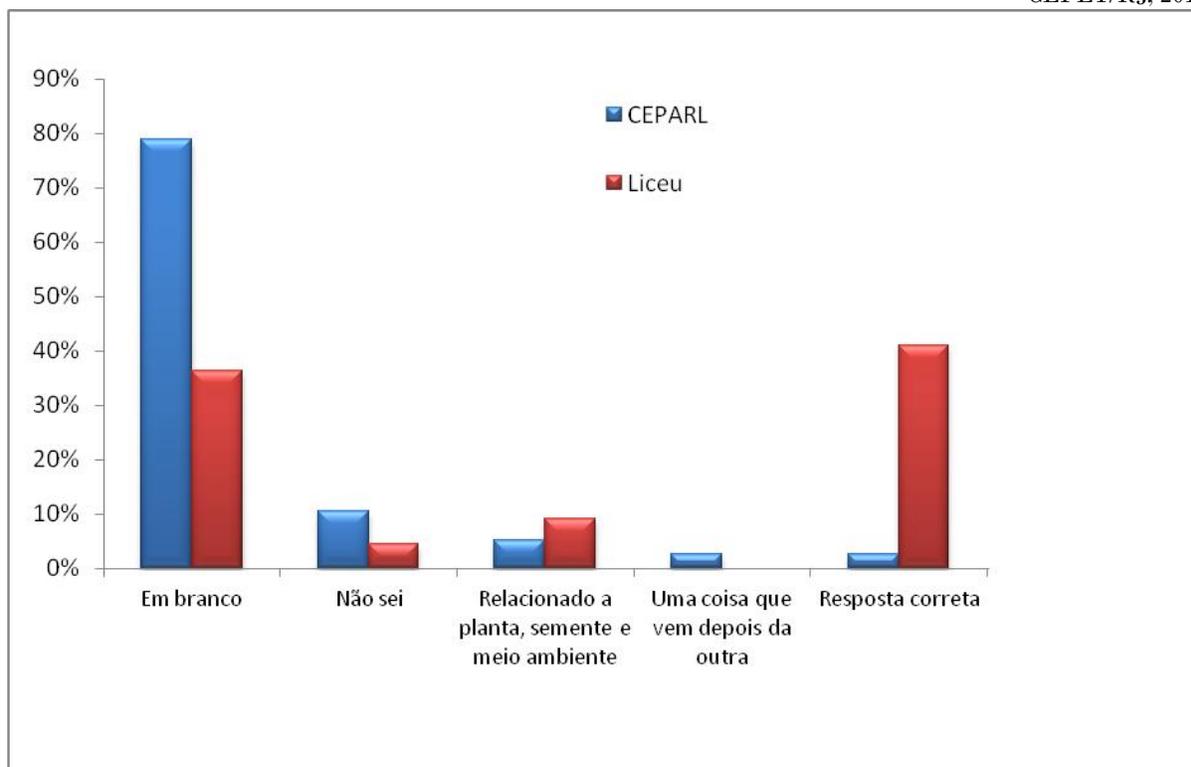


Figura 4- Percentual de respostas para a pergunta: Você sabe o que é sucessão ecológica? Se sim, qual o conceito?

A maioria dos alunos do CEPARL respondeu 'não' (89%), o que é compreensível, já que o tema não foi revisto no ano e muitos declararam não se lembrar do conteúdo no Ensino Fundamental. No entanto, 5% declarou saber do que se tratava. Entre os conceitos apresentados, a porcentagem de respostas corretas foi muito baixa (3%). Vale destacar que embora alguns alunos não soubessem explicar corretamente o conceito, 3% sabiam que 'plantas, sementes e meio ambiente' estavam relacionados ao tema. Os alunos que citaram a categoria 'uma coisa que vem depois da outra' (3%) deduziram e chegaram a essa suposição através da etimologia da palavra "sucessão".

Já na turma do Liceu, obteve-se 55% de respostas negativas e 45% de respostas 'sim'. Em relação às definições apresentadas, 41% responderam corretamente e 9% responderam 'tem a ver com plantas, sementes e meio ambiente'. Lembramos que estes alunos estudaram no início do ano o assunto.

Questão 4: Qual a diferença entre sucessão primária e secundária?

Resposta esperada: A sucessão primária ocorre em locais nunca habitados anteriormente, enquanto a secundária ocorre em locais já habitados no passado, mas que sofreram algum tipo de devastação.

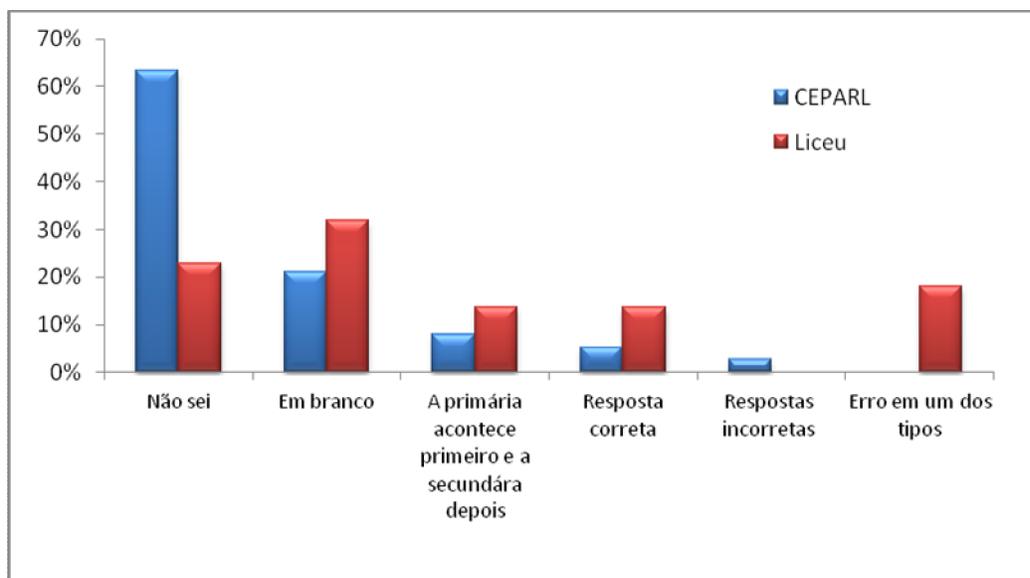


Figura 5- Percentual de respostas para a pergunta: Qual a diferença entre sucessão ecológica primária e secundária?

No CEPARL, 63% dos alunos disse não saber a diferença entre as duas. A resposta ‘primária acontece primeiro e a secundária depois’ (8%), segundo os alunos, foi novamente deduzida pelo conceito das palavras “primária” e “secundária” e, portanto, uma aconteceria após a outra. Responderam corretamente 5% dos alunos e 3% incorretamente. O baixo número de respostas corretas novamente é explicado pela ausência do tema neste colégio até este momento e pelo fato destes alunos não terem feito um aprendizado significativo no Ensino Fundamental.

No Colégio Liceu, respostas em branco(32%) e ‘não sei’ (23%) totalizam mais da metade de alunos sem a concepção adequada do conteúdo. Entre as respostas dadas, 18% erraram ao conceituar um dos tipos de sucessão. Respostas corretas e respostas ‘a primária acontece primeiro e a secundária depois’ apresentam os mesmos valores (14%).

Apesar de observamos um maior número de respostas corretas no Liceu do que no CEPARL este número é muito baixo considerando que estes alunos tiveram um contato relativamente recente com o conteúdo. Mais uma vez podemos argumentar que não houve um aprendizado significativo do tema.

Questão 5: O que são espécies pioneiras?

Resposta esperada: São os primeiros organismos a colonizar o local e que contribuem para a modificação do ambiente, permitindo o desenvolvimento de outras plantas

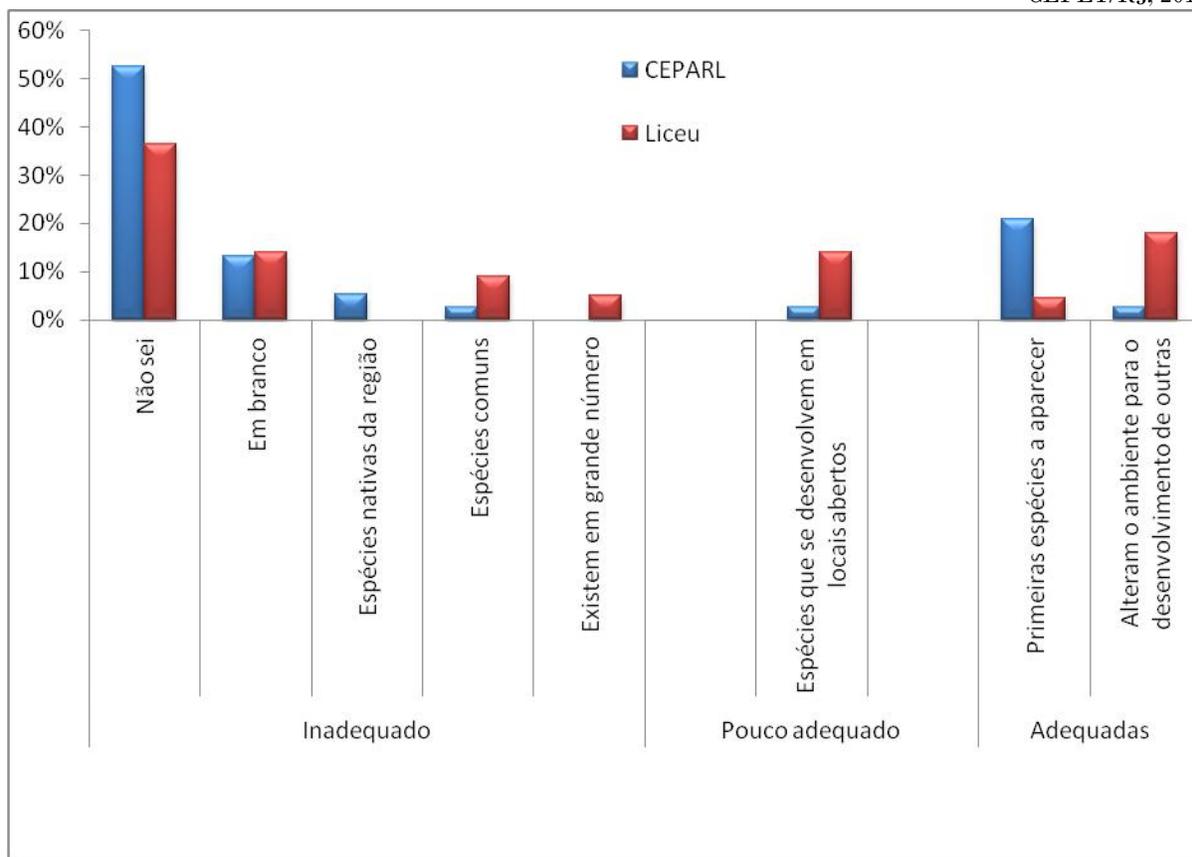


Figura 6- Percentual das respostas para a pergunta: O que são espécies pioneiras?

No CEPARL 53% dos alunos respondeu 'não sei'. Apesar disso, respostas adequadas foram citadas, como 'primeiras espécies a aparecer' (23%) e 'alteram o ambiente para o desenvolvimento de outras'(5%). Algumas respostas equivocadas foram relatadas, como 'espécies nativas de uma região' (5%) e 'espécies comuns' (3%). Alguns alunos responderam que espécies pioneiras são aquelas 'que se desenvolvem em locais abertos'. Classificamos esta alternativa como pouco adequada, ou imprecisa, pois não sabemos quais as condições ambientais "abertos" os alunos se referem.

No Liceu, a categoria 'não sei' (36%) foi a mais frequente. Dentre as respostas inadequadas encontram-se: 'Espécies comuns' (9%) e 'espécies que existem em grande número' (5%). De modo semelhante, a categoria 'espécies que se desenvolvem em locais abertos' (14%) também foi considerada pouco adequada. Entre as respostas adequadas, foram citadas 'alteram o ambiente para o desenvolvimento de outras' (18%) e 'primeiras espécies a aparecer' (5%).

Questão 6: Animais são importantes para este processo? Por quê?

Respostas esperada: Sim, pois ajudam na dispersão sementes. Além disso, seus detritos entram na cadeia alimentar de decompositores, ajudando a adubar o solo. Microorganismos são essenciais neste processo, já que a decomposição permite a ciclagem de nutrientes.

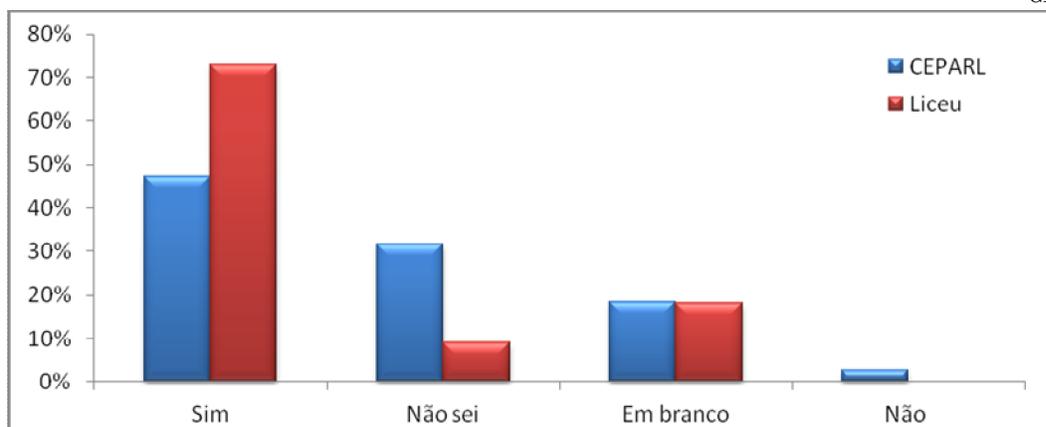


Figura 7- Percentual de respostas para a pergunta: Animais são importantes para este processo?

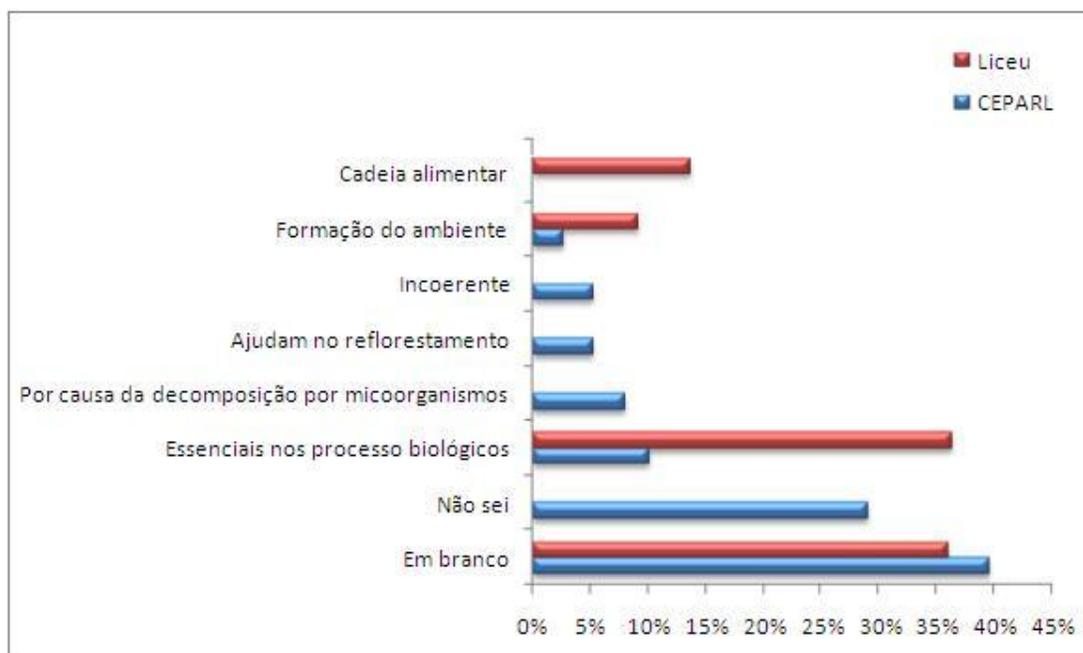


Figura 8- Percentual de respostas: Animais são importantes para este processo? Por quê?

De acordo com as respostas do CEPARL, 43% dos alunos acham que os animais são importantes no processo, 32% não souberam responder, 18% deixaram a questão em branco e 3% dos alunos responderam 'não'. Justificativas em branco representam 39% das respostas e 'não sei' 29%. As justificativas de respostas afirmativas foram 'porque são essenciais nos processo biológicos' (10%), seguido de 'por causa da decomposição por microorganismos' (8%), 'ajudam no reflorestamento' (5%), e ajudam 'na formação do ambiente' (3%). Ao longo da trajetória escolar estudantes aprendem que os animais são importantes nos processos biológicos. Entretanto, em relação ao processo de sucessão, os alunos não souberam relatar esta importância. Respostas incoerentes representam 5% das respostas obtidas. Alunos que responderam 'não' não justificaram.

Dentre os alunos do Liceu, responderam 'sim' 73% dos alunos, 9% não souberam responder e 18% não respondeu a questão. Não houve respostas negativas neste colégio. A porcentagem de

justificativas em branco foi 36%. A categoria ‘essenciais nos processos biológicos’(36%) foi a resposta mais frequente entre os alunos que responderam, seguido da importância na ‘cadeia alimentar (14%) e ‘formação do ambiente’(9%). Nenhum aluno citou a importância dos microorganismos.

Muitos alunos do Liceu não souberam explicar o papel dos animais na sucessão ecológica, o que é mais preocupante, pois estes alunos estudaram ecologia no início do ano. Novamente, estes resultados corroboram com as análises de Nunes e Cavassan (2011), apontando que geralmente a atuação de animais e microorganismos não são lembrados quando a sucessão ecológica é discutida.

Questão 7: Você acha que é possível uma floresta que tenha sofrido um incêndio se reestruturar naturalmente?

Resposta esperada: Sim, mesmo após incêndios, sementes e restos de matéria orgânica podem permanecer no local. Além disso, sementes carregadas por animais ou por vento podem iniciar a sucessão secundária.

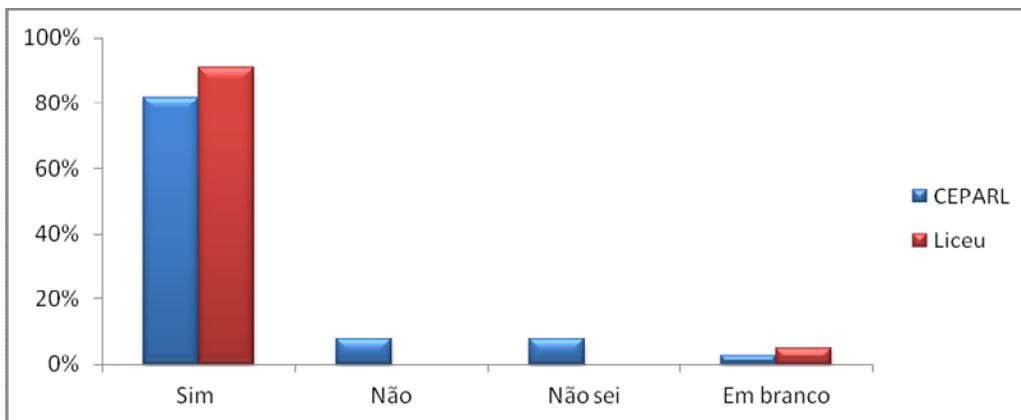


Figura 9- Percentual de respostas para a pergunta: Você acha que é possível uma floresta que tenha sofrido um incêndio se reestruturar naturalmente?

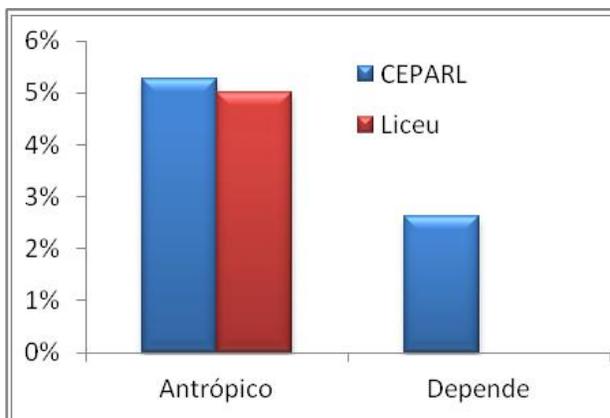


Figura 11- Percentual de justificativas para a pergunta: Você acha que é possível uma floresta que tenha sofrido um incêndio se reestruturar naturalmente?

Respostas afirmativas representam nas turmas do CEPARL (82%), seguindo de ‘não sei’

(8%), e 'não'(8%). Dos alunos que justificaram esta questão, 5% afirmaram que só é possível com a ajuda do homem e 3% responderam 'depende'. A interferência humana de fato auxilia no reflorestamento de uma área, porém não é o único modo de recuperação de da mesma.

A maioria dos alunos do Colégio Liceu também acredita na reabilitação da mata (91%). Os estudantes que justificaram a questão, responderam que o homem é o único responsável pela reabilitação da área (5%).

4 Considerações finais

De acordo com a recomendação do PCN do Ensino Fundamental, no terceiro ciclo deve-se apresentar aos estudantes os primeiros conceitos de sucessão ecológica, de modo a entender a dinâmica da natureza e as relações ecológicas entre seres vivos e o meio (BRASIL, 1998). Da mesma maneira, segundo o PCNEM, a abordagem da sucessão ecológica deve possibilitar a compreensão da dimensão espaço-temporal do estabelecimento e equilíbrio dinâmico do ecossistema (BRASIL, 2000). Por meio da análise das respostas de ambas as escolas, nota-se que grande parte dos estudantes do CEPARL não teve durante o ensino fundamental a aproximação recomendada pelo PCN, pois, além de pouco conhecer o tema, as noções das interações de fatores bióticos e abióticos eram vagas. Também foi possível perceber no Colégio Liceu que mesmo com a abordagem do tema no início do ano, a maioria dos alunos apresentou respostas fragmentadas. Este fato pode comprovar a afirmação de Nunes e Cavassan (2011), ao destacarem que muitos fatores que envolvem a sucessão ecológica não são discutidos quando o conteúdo é apresentado, e assim a aprendizagem significativa não é alcançada. Portanto, desenvolver estratégias que visem a melhor compreensão do assunto se torna necessário.

5 Referências bibliográficas:

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais** Secretaria de educação fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 136p.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino médio**. Secretaria de educação média e tecnológica. Brasília. MEC/SENTEC, 2000. 109p

HORN, H. S,1974. The ecology of secondary sucession. IN: VACCARO, S.; LONGHI, J.; BRENA, D. A. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de uma floresta estacional decidual no município de Santa Tereza- RS. **Ciência Florestal**, 9(1): 1-18, 1999.

MIRANDA, J. C. Sucessão Ecológica: Conceitos, Modelos e Perspectivas. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia** 4(1): 31-37, 2009.

NUNES, P. S.; CAVASSAN, O. As concepções históricas de sucessão ecológica e os livros didáticos. **Filosofia e História da Biologia**. 6(1): 87-104, 2011.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Tradução de Kurt G. Hell. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1977. 201 p.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. Tradução de Jane E. Kraus. 7. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 830 p.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Tradução de Pedro P. de Lima e Silva. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 546 p.

**A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NA PERSPECTIVA DA NATUREZA DA CIÊNCIA
PRESENTE NA REVISTA *SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL***

Marana Vargas Bernardino

CEFET/RJ

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, maranavargas@yahoo.com.br

Marcelo Borges Rocha

Doutor em Ciências Biológicas/UFRJ

marcelo.rocha@cefet-rj.br

INTRODUÇÃO

A atividade de divulgação científica (DC) tem sido identificada como “uma prática discursiva em expansão na sociedade brasileira” (GRILLO, 2006). Uma de suas definições é “que compreende a utilização de recursos, técnicas e processos para a veiculação de informações científicas e tecnológicas ao público em geral” (BUENO, 1985:1421 *apud* GRILLO, 2006).

As revistas especializadas, dentre elas, a *Scientific American Brasil (SAB)*, são exemplos de canais de divulgação de mensagens e conteúdos de cunho científico, tendo como receptor final o público de leitores. O emissor pode ser um cientista ou um jornalista, especializado ou não. (KEMPER, 2008)

A análise da evolução biológica sob a perspectiva da Natureza da Ciência (NdC) presente na revista *SAB* encontra relevância no campo das ciências por ser “... considerada a teoria mais unificadora dentre todas as teorias biológicas” (ALMEIDA E DA ROCHA FALCÃO, 2005, p. 17).

Além disso, este assunto apresenta muitas controvérsias no ensino de Ciências e Biologia, já que este conceito encontra diversas barreiras que tornam sua abordagem em sala de aula um tanto difíceis. (ALMEIDA E DA ROCHA FALCÃO, 2005)

Os textos foram analisados considerando-se, sobretudo, os aspectos relacionados à NdC. Tal conceito

“... engloba uma variedade de aspectos sobre o que é a ciência, seu funcionamento interno e externo, como constrói e desenvolve o

conhecimento que produz, (...) os vínculos com a tecnologia, (...) as contribuições desta para a cultura e o progresso da sociedade” (VÁZQUEZ-ALONSO, 2008, p. 1).

As visões que os leitores podem desenvolver sobre a NdC estão condicionadas às formas em que estas são apresentadas, Assim, o presente estudo tem como objetivos: 1º) analisar os artigos da revista *SAB* que abordam o tema Evolução Biológica no período de 2010 a 2011; 2º) analisar as características das teorias evolutivas; 3º) caracterizar a linguagem utilizada e 4º) estabelecer correlações entre as características evolutivas e a perspectiva da NdC sobre elas.

METODOLOGIA

Os textos foram selecionados no site da revista *SAB*¹ a partir de uma busca utilizando as palavras-chave *Evolução Biológica*. Realizou-se a leitura dos resumos de todos os textos encontrados na busca, para que fossem selecionados os que tivessem como viés a palavra-chave em seu eixo principal ou secundário. A partir disto, foram escolhidos os textos no período de 2010 a 2011, num total de 10, sendo 04 de 2011 e 06 de 2010. Foram criados códigos para os textos conforme seu ano de publicação e número.

A revista *SAB* foi escolhida por ter um histórico dentro da divulgação científica, já que sua primeira versão mundial foi lançada em 28 de abril de 1845 (ALBAGLI, 1996). Nesses 167 anos, a revista se espalhou em outros países e, no Brasil, sua edição é publicada mensalmente pela Duetto Editorial desde junho de 2002.

Para responder aos objetivos deste artigo, utilizou-se a Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977). Esta metodologia permite a criação de categorias e possíveis comparações entre os textos, indicando evidências que admitam uma inferência não somente na mensagem ali contida, mas interpretações acerca dos resultados obtidos. As categorias se estabeleceram durante a análise dos textos, apoiando-se nos objetivos do presente estudo, bem como nos trabalhos de Forato (2011) e Kemper (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- 2010_1: As raízes mais profundas da vida: Análises de um tipo de fonte termal, descoberta no leito marinho, sugerem novas possibilidades para a evolução da vida; por Alexander S. Bradley.

¹ Site: <http://www2.uol.com.br/sciam>

Reportagem da edição de janeiro ocupa cinco páginas e possui uma foto da fonte hidrotermal com uma legenda explicativa. A pesquisa é realizada por grupos de cientistas dos Estados Unidos, desde o ano 2000. Há citação de pesquisas anteriores publicadas na *Nature* e na *Science*. Esta traz um histórico sobre as pesquisas em fontes hidrotermais e sua relação com o surgimento da vida na Terra. Ao final, os dados apontam para possíveis relações com as formas de vida que podem compor outros ambientes fora do nosso planeta. A linguagem é composta por diversos termos técnicos, mas todos são explicados. Apresenta expressões como ‘onda de empolgação da comunidade científica’ que são inapropriadas ao âmbito científico uma vez que esses resultados são discutidos entre os pares e não há relação nem interferência da sociedade.

- 2010_2: Dano na área do cérebro que toma decisões pode encorajar apostas arriscadas.

Reportagem da edição de fevereiro, sem apresentação autoral, ocupando uma página e meia e com uma foto de dados lançados sobre uma nota de um dólar e uma legenda dizendo: “Apostas arriscadas: tema da neuroeconomia”. A notícia versa sobre o trabalho de um cientista da Califórnia relacionando a neurociência (especificamente à amígdala, estrutura responsável pela tomada de decisões de risco e emoções) à economia. Para este, danos na amígdala, poderia relacionar-se à conduta de se arriscar mesmo com poucas chances de ganhos. Ao final, há um indício de correlação entre os processos que ocorrem na amígdala e a inibição do comportamento de risco, principalmente o financeiro. A linguagem se utiliza de recursos exacerbados, como ‘De Martino já suspeitava que a amígdala é crucial’. Esta notícia tem seu contexto relacionado ao âmbito da ciência, mas não há discussão entre pares, só afirmativas acerca do tema.

- 2010_3: Darwin psicólogo, o lado desconhecido do gênio. Autor da teoria da evolução também fez experiências com psicologia; por Jabr Ferris.

Reportagem da edição de maio ocupa cerca de uma página e meia e há uma imagem de Duchenne sobre reações emocionais com uma legenda com os mesmos dados. Esta se relaciona ao tema, que apresenta uma pesquisa realizada por um pesquisador norte-americano com publicação em uma revista internacional. Nesta, o mesmo realizou seus estudos apoiando-se nas cartas de Darwin sobre as pesquisas acerca das emoções humanas. Estabeleceu ainda uma correlação dos estudos de Darwin e os do médico francês Duchenne, o qual manteve correspondências na mesma área de atuação e a metodologia na identificação das emoções a partir de imagens feitas pelo próprio Duchenne. A linguagem é bem explicativa e se mantém no contexto e âmbito científico sem se relacionar com a sociedade.

- 2010_4: As Cabeceiras de um Rio que ainda não Morreu. Considerado morto dentro dos limites da cidade de São Paulo, o rio Tietê abriga, a menos de 80 km do centro da capital, espécies de peixes não descritas pela ciência; por Marceniuk e Hilsdorf.

Reportagem da edição de junho ocupa três páginas e tem autoria de um biólogo e um zootecnista da Universidade de Mogi das Cruzes (SP). Esta traz um relato sobre o rio Tietê, em sua importância histórica e ictiofauna. Relata a biodiversidade da região e das revisões sobre as classificações taxonômicas, baseadas em análises de DNA e outras características. Ao final, apresenta uma planilha com fotos de quatro novas espécies de peixes. A linguagem é explicativa. A reportagem relaciona os fatores científicos aos aspectos sociais de desenvolvimento da localidade.

- 2010_5: Sequenciado o genoma do piolho do corpo humano. Informações ajudarão a desenvolver métodos para controle de pragas; por Katherine Harmon.

Reportagem de uma página da edição de julho. Contém uma imagem de um piolho e uma legenda sobre sua ecologia ser muito simples. Apresenta o estudo de pesquisadores de uma universidade norte-americana, publicado em uma revista internacional, sobre o genoma de piolhos. Este é descrito com uma importância para o desenvolvimento de controle de pragas mais eficientes, além de auxiliar na compreensão da evolução da metamorfose dos insetos e sua dependência evolutiva em relação aos humanos. A linguagem é acessível, mas os termos não são explicados. A notícia apresenta pouca relação da Ciência com a sociedade.

- 2010_6: Por que não vivemos para sempre? Ao envelhecer, as células começam a nos trair. Desvendando os segredos do envelhecimento, cientistas podem tornar a vida mais longa e saudável por Thomas Kirkwood.

Reportagem de outubro com cinco páginas e meia. O autor é professor de medicina de uma universidade inglesa. A primeira imagem é sobre um homem no campo e abaixo desta, vários caramujos. A legenda não está relacionada à imagem, mas aos dados de um gráfico, que não está representado na versão *on line*. A segunda apresenta o ciclo da esquistossomose sem qualquer relação com a legenda. Nesta há a indicação de outro gráfico que não é apresentado. Estas, porém, se relacionam ao corpo do texto, numa citação às pesquisas utilizando vermes nematoides para o estudo de seus genes e sua longevidade. Relaciona a baixa ingestão calórica com o aumento da vitalidade, assim como as correlações evolutivas. A linguagem é explicativa e há ligações entre o âmbito científico e seu contexto social.

- 2011_1: Evolução alternativa de dinossauros: E se, por algum acaso da história evolutiva, os dinossauros não tivessem sido extintos?

Reportagem de uma página da edição de agosto sem identificação do autor. Há o relato da publicação de um geólogo escocês sobre uma alternativa evolutiva dos dinossauros, caso não fossem extintos. Há uma imagem de um dinossauro retirado desta publicação. Há um forte caráter de ficção, mas existem fatos que já foram comprovados, como as formas e comportamentos de alguns dinossauros. A linguagem é simplificada, beirando a superficialidade num tema tão denso.

- 2011_2: A Fascinante evolução do olho. Cientistas já têm uma visão clara de como surgiram nossos olhos tão complexos; por Trevor D. Lamb.

Reportagem da edição de agosto, com cinco páginas e autoria de um neurocientista de uma universidade australiana. Há uma representação esquemática do olho humano com uma legenda explicativa das estruturas componentes. Esta trata a origem, evolução e estrutura dos olhos dos humanos. Apresenta estudos comparativos entre o olho humano e de outros animais, visando esclarecer e confirmar suas hipóteses. A linguagem é densa, mas os termos são explicados em detalhes. Esta se encontra no âmbito científico somente.

- 2011_3: A evolução dos avós. Idosos podem ter sido o segredo do sucesso da nossa espécie; por Rachel Caspari.

Reportagem da edição de setembro possui cinco páginas e autoria de uma professora de antropologia de uma universidade norte-americana. Há duas imagens, sendo a primeira um modelo esquemático relacionando os diversos hominídeos e a proporção de indivíduos jovens e maduros. A segunda mostra objetos e artefatos produzidos por indivíduos mais maduros. Ambas não possuem legenda e sim um título comentado. Esta aborda a relação entre o envelhecimento dos hominídeos e o seu desenvolvimento cultural e tecnológico. A linguagem é complexa, porém bem explicativa. Encontra-se no âmbito científico, mas indica a relevante contribuição dos avós para a construção da sociedade.

- 2011_4: AULA ABERTA - Como solucionar a crise da obesidade. Apesar de a ciência ter revelado muito sobre os processos metabólicos que influenciam o peso, a solução para esse desafio pode estar no estudo do comportamento social; por David H. Freedman.

Reportagem da edição de outubro, com cinco páginas e o autor é um jornalista que escreve sobre ciência, economia e tecnologia há 30 anos. A primeira imagem do texto não possui legenda e dá uma ideia de construção do corpo humano. A segunda é um gráfico representando a evolução dos grupos de adultos com mais de 20 anos com excesso de peso e obesos entre 1974 e 2009. A última imagem não tem legenda e apresenta um desenho esquemático de um corpo humano obeso. A abordagem está centrada nos diversos estudos

2010_6								
2011_1								
2011_2								
2011_3								
2011_4								

O quadro 02 resume as características sobre a Evolução Biológica presente nos textos. Observa-se que há um equilíbrio entre os que utilizam os conceitos dos mecanismos evolutivos e os que não utilizam, mesmo após uma seleção inicial e criteriosa neste tema. A maioria daqueles que apresentava tais mecanismos o fazia em relação à seleção natural e outros mecanismos. Já a noção de progresso foi identificada no texto **2010_6**, ainda que utilizasse os conceitos dos mecanismos evolutivos. A noção de teleologia² foi descrita em 03 textos, sendo que em 02 deles (**2010_6** e **2011_4**) havia a presença de mecanismos evolutivos, o que é bem contrastante em suas definições. Como vemos, segundo Mayr (1998, 2004 *apud* GASTAL *et al*, 2009)

“Até que a seleção natural fosse plenamente compreendida, muitos evolucionistas postulavam a existência de uma ortogênese, uma força que impelia o mundo na direção ascendente de perfeição e, para explicar esse fenômeno, invocavam a teleologia”.

Cinco dos textos analisados apenas citavam o contexto evolutivo e são todos aqueles em que não há citação dos mecanismos evolutivos.

Quadro 03. Concepções acerca da NdC.

Textos	Concepções sobre a NdC
2010_1	Apresenta características da construção humana e histórica do conhecimento e sua relação com a sociedade e cultura da época. Evidenciam-se a participação de grupos de pesquisa e dados obtidos por metodologia consistente. Há debates dos resultados com pesquisas anteriores.
2010_2	Apresenta distorções na produção do conhecimento científico, principalmente aquela em que o conhecimento se dá pela produção isolada dos cientistas desconsiderando o contexto de produção. Há também a ideia de descoberta científica ametódica.
2010_3	Contexto de descoberta por um pesquisador sem apresentar o histórico das pesquisas e a ausência de debates com outros dados.
2010_4	Apresenta o contexto histórico de produção do conhecimento, a discussão dos dados e sua correlação com aspectos sociais. A metodologia descrita, porém existe um contexto de linearidade nesta produção.

² *Biol.* Interpretação das estruturas dos seres em termos de finalidade e utilidade, segundo o dicionário <http://michaelis.uol.com.br/>

2010_5	Apresenta uma pesquisa isolada sem seu contexto de produção. Sem metodologia descrita e sem preocupação com o debate entre pesquisas relacionadas.
2010_6	Traz um bom embasamento histórico de sua construção e produção. Está imersa em seu contexto social e relaciona os dados obtidos com outras linhas de pesquisa. Indica uma ciência falível, porém, com finalidades bem definidas.
2011_1	Não há definição quanto ao contexto de produção do conhecimento. Apresenta uma pequena citação do seu histórico. Não identifica as características falíveis ou contestáveis da ciência.
2011_2	Apresenta uma boa concepção, pois aborda o histórico das pesquisas, indicando uma construção coletiva do conhecimento, compara seus dados aos de outros pesquisadores; identifica uma ciência parcial e falível, contestável e influenciável; e ainda permite identificar diversos processos para se chegar aos conhecimentos atuais.
2011_3	Apresenta seu processo de construção histórica e relaciona seus resultados a outros grupos. A metodologia é bem descrita e tendendo à neutralidade, mesmo expondo os pontos falhos. Alguns resultados são apresentados como descobertas intrigantes ou não esperadas.
2011_4	Apresenta o processo de construção histórico do conhecimento e sua relação com a sociedade. Indica uma ciência falível e com dados controversos em algumas ocasiões.

No quadro 03 as concepções sobre a NdC presentes nos textos analisados tendem a ser visões coerentes dentro do que é esperado neste contexto. Evidenciam-se estas tendências nos textos 2010_1, 2010_4, 2010_6 e 2011_2 a 2011_4. Como assinalou Hodson (1994 *apud* ACEVEDO, 2005),

“... pensa-se que um dos principais objetivos do ensino das ciências é a aprendizagem da NdC, tanto para desenvolver uma melhor compreensão da ciência e seus métodos como para contribuir para tomar mais consciência das interações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade”.

Sendo assim, o meio de comunicação utilizado para tornar tais conhecimentos acessíveis pode contribuir com visões distorcidas da NdC, que está implícita ou explicitamente nas concepções sobre a construção da ciência, suas interpretações, críticas e reflexões.

Segundo Acevedo (2005) “afirmou-se e continua a afirmar-se que uma boa compreensão da NdC se apresenta como um fator decisivo para tomar melhores decisões sobre questões tecnocientíficas de interesse social”. Daí sua relevância neste processo de obtenção de conhecimento dado pela leitura de textos de DC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os meios de comunicação, como a revista *Scientific American Brasil*, tem sido um importante veículo de divulgação da Ciência. Nos textos analisados, poucos recursos de linguagem, como metáforas e analogias, foram utilizados para comunicar os conceitos científicos. As notícias que chegam ao leitor, por vezes, mostram-se distante do contexto de produção.

Mesmo a seleção do material analisado ter se baseado na palavra-chave Evolução Biológica, os textos apresentaram pouca relação com a temática investigada.

Observou-se ainda, imagens equivocadas da NdC em 4 dos 10 textos analisados, contribuindo para a perpetuação dessas distorções.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO, J.A., *et al.* Mito da didática das Ciências acerca dos motivos para incluir a Natureza da Ciência no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v.11, n. 1, p. 1-15, 2005.
- ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ci. Inf., Brasília**, v. 25, n. 3, p.396-404, set./dez. 1996.
- ALMEIDA, A.V. e DA ROCHA FALCÃO, J.T. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 17-32, 2005.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- FORATO, T.C.M. *et al.* Historiografia e Natureza da Ciência na sala de aula. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 28, n. 1: p. 27-59, abr. 2011.
- GASTAL, M.L. *et al.* 2009. **Progresso, adaptação e teleologia em evolução: o que aprendemos, o que entendemos e o que ensinamos?** In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.
- GRILLO, S.V.C. Divulgação científica na esfera midiática. **Revista Intercâmbio**, vol. XV. São Paulo, 2006.
- KEMPER, A. A Evolução Biológica e as Revistas de Divulgação Científica: Potencialidades e limitação para o uso em sala de aula. 2008. 184f. Dissertação em Educação. Faculdade de Educação. Universidade de Brasília, Brasília.
- VÁSQUEZ-ALONSO, A. *et al.* Consensos sobre a Natureza da Ciência: A Ciência e a Tecnologia na Sociedade. **Química Nova Escola**, nº 27, fev. 2008.

**TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
CONSTRUÇÃO DE UM SITE SOBRE A TEMÁTICA AMBIENTAL**

Marcelo Borges Rocha

CEFET/RJ

rochamarcelo36@yahoo.com.br

Rafael Vargas Marques

CEFET/RJ

rafael.o.vargas@hotmail.com

Marden Diller

CEFET/RJ

mardendiller@hotmail.com

Introdução

O presente estudo insere-se em um contexto mais amplo de investigação, o projeto “Divulgação Científica na Mídia Impressa: avaliação da divulgação de questões ambientais em jornais e revistas brasileiros como forma de educação ambiental” (Rocha, 2011), em andamento no CEFET/RJ, cuja relevância se revela no sentido de fazer um levantamento e disponibilizar textos de divulgação científica que abordem questões ambientais para professores e pesquisadores da área de Ensino de Ciências. Além disso, visa criar um ambiente de discussão acerca da inserção desse material no contexto escolar como ferramenta para o trabalho de Educação Ambiental.

Atualmente os meios de comunicação são responsáveis por grande parte das informações que o público possui sobre ciência. Todos os dias, televisão, rádio, jornais, entre outros meios de comunicação, trazem notícias que informam e discutem recentes avanços científico-tecnológicos e sua relação com o meio ambiente. Rocha (2003) ao analisar textos de divulgação científica observou que o conteúdo das matérias jornalísticas revela três aspectos importantes:

- * frequentemente se referem a temáticas científicas da atualidade relacionadas às investigações em desenvolvimento nos laboratórios;
- * geralmente contêm referências ao processo através do qual descobertas são feitas, incluindo debates entre cientistas, que evidenciam o caráter interpretativo da atividade científica;

* trazem um relato de conteúdos científicos altamente contextualizados, frequentemente fazendo referência às relações entre domínios de conhecimento, aplicações tecnológicas e seu impacto social.

Desta forma, os meios de comunicação ajudam a promover uma aproximação entre o conhecimento científico e o cotidiano, sendo responsáveis por boa parte das informações que o público não-especialista, incluindo os alunos de escolarização básica, possuem sobre ciência. Observando algumas notícias veiculadas nos meios de comunicação nos é possível inferir que frequentemente estas tratam de temáticas científicas da atualidade, relacionadas ao que está sendo produzido nos laboratórios. Algumas dessas notícias ressaltam o caráter interpretativo da atividade científica e abordam conteúdos científicos de maneira contextualizada, possibilitando ao público estabelecer relações entre os domínios científicos e suas aplicações práticas na sociedade (ROCHA, 2010).

Em suas práticas cotidianas, os professores estão conscientes da necessidade e da carência de materiais apropriados. É comum encontrar professores que mantêm coleções de recortes de matérias de jornais e revistas sobre ciência e tecnologia que são usados como recursos didáticos em suas aulas. Estudos têm demonstrado este interesse por parte de professores do ensino fundamental e médio em fazer uso de textos de divulgação científica dentro do ambiente escolar (ROCHA e MARTINS, 2002; MELO e HOSOUME, 2003; ROCHA, 2003; MARTINS et al., 2004; ROCHA, 2010). Estes textos, embora contendo uma proposta educativa, não são concebidos para fins didático-pedagógicos e sua transposição para a sala de aula não pode ocorrer de forma automática. A maioria dos textos de divulgação não possui como objetivo estabelecer relação direta entre o conhecimento e a escola. Faz-se necessária, portanto, uma re-contextualização dos mesmos para que eles possam cumprir um papel educativo no contexto do ensino formal.

A divulgação científica se propõe a fazer a tradução de uma linguagem especializada para uma leiga, de maneira que atinja um público mais amplo (ALBAGLI, 1996). De acordo com Bueno (1984) a divulgação científica pode ser definida como o uso de recursos para a comunicação da informação científica e tecnológica para o público em geral. Porém, dificilmente pode-se encontrar uma definição completa de divulgação científica, visto que este termo designa a forma como o conhecimento científico é produzido, formulado e comunicado em nossa sociedade (SILVA, 2006).

De acordo com Carvalho (2003) a divulgação científica, a partir de recursos e linguagens que facilitam a leitura do público em geral, caracteriza-se como uma reconstrução do discurso científico, adaptando uma informação científica para um leitor não-especialista. Nesse sentido, a divulgação científica realizada por jornalistas profissionais tem exercido relevante função informativa e, sobretudo, mediadora entre a sociedade e a produção científica. Autores como Reis (1984), Thiollent (1984) e Oliveira (2002) têm destacado que o jornalismo científico contribui, através de notícias, reportagens, entrevistas e artigos, para a acessibilidade dos conhecimentos científicos para o público em geral. Desta forma, a mídia assume um papel que vai além do informativo, atingindo o formativo no sentido que contribui para socialização do saber científico.

Nesta pesquisa foi realizado um levantamento de textos de divulgação científica que abordam temáticas ambientais nos jornais *O Globo* e *O Dia*, do estado do Rio de Janeiro, que são veículos de circulação diária e, ainda, nas revistas *Scientific American Brasil* e *Veja*, com edições mensais e semanais, respectivamente, e circulam em todo o país. Além disso, esses textos foram organizados em um banco de dados disponível para professores e pesquisadores da área de Ensino de Ciências. A razão deste banco é que os textos se tornem material para consulta e, sobretudo, para o uso em atividades de educação ambiental. Além destes textos de divulgação científica, o professor poderá acessar artigos científicos que articulam a temática ambiental com a divulgação científica.

O objetivo principal deste site é localizar, catalogar e disponibilizar material de interesse para o professor, fornecendo reportagens sobre meio ambiente que eles possam utilizar em suas aulas e ainda, oferecer trabalhos acadêmicos para leitura e discussão por parte dos professores e pesquisadores da área.

Material e Métodos

Para a elaboração do site foi utilizado o programa *wordpress*. Para compor o banco de dados com textos de divulgação científica foi realizado um levantamento de textos de divulgação científica que abordem assuntos referentes às questões ambientais em dois jornais de grande circulação no Rio de Janeiro: *O Globo* e *O Dia* e duas revistas: *Scientific American Brasil* e *Veja*, no período de junho de 2011 a abril de 2012. Os critérios para a escolha desse material foram os de: facilidade de aquisição, frequência com que abordam questões

ambientais e simplicidade na linguagem. Decidiu-se por dez tipos de informação a serem retiradas de cada reportagem, cuja temática fosse relevante para a Educação Ambiental. São dados que permitem os leitores localizarem e selecionarem o artigo que desejarem utilizar em suas atividades escolares. São eles: título do artigo, temática, nome do jornal ou revista, data, volume (no caso das revistas), páginas e tamanho das páginas, presença ou ausência de imagens, tamanho da imagem e breve resumo. Vale destacar que o banco de dados é dinâmico, ou seja, está sempre por se completar e atualizar, oferecendo, assim, material atualizado para os professores.

As reportagens selecionadas foram agrupadas de acordo com as principais temáticas ambientais presentes na maioria dos livros didáticos de Biologia e também no conteúdo programático do Exame Nacional do Ensino Médio (INEP, 2011). A tabela 1 apresenta as temáticas utilizadas e suas respectivas abordagens. Pretende-se, assim, que para cada um destas temáticas tenha-se, não só indicações bibliográficas para que professores e alunos possam localizá-las, mas também, um pequeno resumo para auxiliar na seleção do material que será utilizado em sala de aula.

Tabela 1: Temáticas e suas respectivas abordagens utilizadas no agrupamento das reportagens.

Temática	Abordagem
Fatores ecológicos	Conceitos básicos referentes às relações entre seres vivos e o meio como, adaptação, aclimatação e nicho ecológico.
Fatores abióticos	Analisa a influência dos diversos tipos de sobre os seres vivos, dentre eles, os fatores físicos, químicos e edafológicos.
Fatores bióticos	Descreve os tipos de relação entre os seres vivos.
População	Examina questões relacionadas a superpopulação humana e suas consequências para a preservação ambiental.
Extinção	Analisa o problema da extinção de espécies e suas principais causas.
Ecossistemas	Aborda a caracterização de ecossistemas e descrição de seu funcionamento
Unidades de Conservação	Descreve os principais tipos de unidades de conservação e preservação.
Energia	Aborda as leis que regem o fluxo de energia nos ecossistemas com conceitos como eficiência energética, biomassa, balanço energético.
Ciclos biogeoquímicos	Destaca os principais tipos de ciclos biogeoquímicos assim como as questões ambientais envolvidas como os componentes dos ciclos, como camada de ozônio e chuva ácida.

Biociclos	Aborda questões referentes aos principais biociclos e destaca aspectos relacionados a desertificação, assoreamento, despoluição e eutrofização.
Poluição	Analisa as diferentes formas de poluição (atmosférica, do solo, hídrica etc.)
Exploração dos recursos naturais	Aborda aspectos relacionados ao esgotamento dos principais recursos naturais.
Fontes alternativas	Engloba as diversas fontes alternativas de energia como forma de diminuir os impactos ambientais.
Desenvolvimento sustentável	Aborda questões relacionadas às práticas que busquem compatibilizar o desenvolvimento econômico com a preservação do meio ambiente.

Além dos textos de divulgação científica foram indexados no site artigos científicos que articulam a temática ambiental à divulgação científica. Decidiu-se por quatro informações que facilitarão a pesquisa do professor: título do artigo, autores, ano e revista onde foi publicado.

É importante destacar, que além do professor ter acesso aos textos de divulgação científica e aos artigos científicos, foi criado um espaço onde ele pode registrar comentários, opiniões e relatos de experiências envolvendo o uso desses materiais em sala de aula.

Resultados

Para os usuários pesquisarem o conteúdo do site, bastam acessar www.divcientifica.co.cc. O site conta, atualmente com 33 artigos de periódicos das áreas de Ensino de Ciências e Divulgação Científica, bem como outros relativos à Educação ou Ciência. Todos os artigos estão disponíveis para download.

Para acessar o banco de dados com os textos de divulgação científica, deve-se clicar no link **Catálogo de Reportagens**. Os textos de divulgação científica estão organizados de acordo com as temáticas pré-definidas na pesquisa. O banco conta, atualmente, com 629 reportagens. Destas, 26 são do *Jornal O Dia*, 480 do *Jornal O Globo*, 32 da *Revista Veja* e 91 da *Revista Scientific American Brasil*. Todas as reportagens das revistas *Veja* e *Scientific American Brasil* estão disponíveis para download. No caso, dos jornais, o professor poderá fazer o download das reportagens cujo tamanho não ultrapasse uma página. Nas reportagens que ocupam mais de uma página, o professor tem acesso a todas as informações indexadas,

inclusive o resumo, facilitando a busca na fonte original, caso ele tenha interesse de usá-las em sala de aula.

No site, existe ainda, o link **contato**. Nesse link, o professor encontra um espaço onde pode deixar registrados comentários sobre o site, opiniões, divulgar encontros e, sobretudo, compartilhar experiências de uso dos textos de divulgação em atividades de sala de aula.

Conclusão

A construção do site é um passo inicial no sentido de integrar e potencializar a atuação dos professores na área de Ensino de Ciências. Com esta iniciativa, favorece-se o acesso a materiais para fins didáticos, a textos que contribuirão na formação continuada dos professores e ainda, a troca de experiências entre os professores. Segundo Rocha (no prelo), os professores sentem a necessidade de terem os textos de divulgação científica de forma mais disponível para o trabalho em sala de aula. De fato, alguns docentes chegam a propor que as escolas criem um espaço destinado a esses textos em suas bibliotecas ou, até mesmo, a elaboração de bancos de dados disponibilizados em rede. Apesar de experiências bem sucedidas de utilização de textos de divulgação científica em sala de aula que passa por planejamento e reflexão, os professores revelam uma necessidade de criar espaços para discussão e troca acerca destas experiências com seus colegas, de forma mais sistematizada. Alguns, inclusive chegam a dizer que contribuem com textos para a coleção de outros professores, mas admitem que para desenvolver um trabalho como esse, precisariam se reunir mais vezes, participar mais de encontros pedagógicos, enfim, trocar experiências e anseios.

A ampliação significativa desta pesquisa dependerá do retorno da comunidade de pessoas preocupadas com o Ensino de Ciências, sob forma de indicações de novos materiais e novas referências, especialmente material da mídia impressa e de revistas científicas da área..

É preciso criar esses espaços para que professores e pesquisadores estabeleçam um diálogo. São indispensáveis também as críticas e sugestões ao site em seu formato atual, de forma a garantir e otimizar seu aperfeiçoamento.

Agradecimentos

A todos que contribuíram nas coletas do material analisado e na elaboração do site. Esta pesquisa é financiada com recursos do CEFET pela concessão de bolsa PIBIC.

Referências

- ALBAGLI, S. (1996). Divulgação científica: informação científica para a cidadania? *Revista Ciência da Informação*, v. 25, n. 3, p. 396-404.
- BUENO, W. C. (1984). *Jornalismo científico no Brasil: compromissos de uma prática dependente*. Tese (Doutorado em Comunicação e Arte). Universidade de São Paulo.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS (INEP). <http://www.inep.gov.br> (acessado em 08 de outubro de 2011).
- MARTINS, I.; NASCIMENTO, T.G. & ABREU, T.B. (2004). Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 9, n.1,p.95-111.
- MELO, W. C. & HOSOUME, Y. (2007). O jornal em sala de aula: uma proposta de utilização. In: XV SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, Curitiba, PR, mar. 2003.
- OLIVEIRA, F. (2002). *Jornalismo científico*. São Paulo: Contexto, Coleção Comunicação.
- REIS, J. (1984). O papel e o sentido do jornalismo científico. In: MEMÓRIA DO 4º CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE JORNALISMO CIENTÍFICO. São Paulo: ABJC.
- ROCHA, M.B. (no prelo). Contribuições dos Textos de Divulgação Científica para o Ensino de Ciências na Perspectiva dos Professores. *Acta Scientiae*.
- ROCHA, M.B. (2011). *Divulgação Científica na Mídia Impressa: avaliação da divulgação de questões ambientais em jornais e revistas brasileiros como forma de educação ambiental*. Projeto de Pesquisa: CEFET/RJ.
- ROCHA, M. B. (2010). Textos de divulgação científica na sala de aula: a visão do professor de ciências. *Revista Augustus*, vol. 14, n.29, pp. 24-34.
- ROCHA, M. B (2003). *O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências*. Dissertação de Mestrado. Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- ROCHA, M. B. & MARTINS, I. (2002). O uso didático do texto de divulgação científica segundo professores de ciências. In: COLETÂNEA DO 8º ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO EM BIOLOGIA, São Paulo, SP.
- SILVA, H. C. (2006). O que é Divulgação Científica? *Ciência e Ensino*, v. 1, n.1p. 53-59.

THIOLLENT, M. J. M. (1984). Sobre o jornalismo científico e sua possível orientação numa perspectiva de avaliação social da Tecnologia. In: MEMÓRIA DO 4º CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE JORNALISMO CIENTÍFICO. São Paulo, ABJC.

**AS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A EDUCAÇÃO E O PROGRAMA NACIONAL DO
LIVRO DIDÁTICO: ALGUNS APONTAMENTOS COM BASE EM TEXTOS DA ÁREA.**

Marcelo D'Aquino Rosa

Universidade Federal de Santa Catarina

marcelodaquino87@gmail.com

Adriana Mohr

Universidade Federal de Santa Catarina

amohr@matrix.com.br

INTRODUÇÃO

O final da década de 80 e o início dos anos 90, no século passado, trouxeram grandes inovações econômicas e políticas ao Brasil. Vimos, por exemplo, o fortalecimento da educação, com a criação de medidas como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996) e a criação dos PCNs (BRASIL, 1998) (FERREIRA, 2000; MACEDO, 2001; BOER & MORAES, 2006). Ainda, segundo Boer & Moraes (2006), anteriormente a estes fatores citados, o surgimento da Constituição Federal de 1988 foi um processo bastante importante nestas renovações políticas.

Atualmente, no Brasil, existem muitas políticas públicas para o desenvolvimento da Educação. Hofling (2000) afirma que é dever do poder público fornecer material didático, transporte, merenda escolar – através do Programa Nacional de Alimentação Escolar (BRASIL, 2009) – e assistência às crianças em idade escolar. Como exemplo de programa de apoio e assistência a educação, há, por exemplo, o programa Bolsa-Família (BRASIL, 2004), criado pelo

Governo Federal, que distribui renda e ajuda famílias carentes que mantêm suas crianças, em idade escolar, regularmente matriculadas e estudando em escolas.

Existe ainda o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que foi instituído pelo Decreto nº 91.542, de 19/08/85, tornando-se o maior programa de compra e distribuição de livros didáticos do mundo (BRASIL, 1985). Segundo dados da própria página do programa, no ano de 2010 foi investido mais de um bilhão de reais para compra, avaliação e distribuição de livros didáticos em 2011. Este valor contemplou quase trinta milhões de estudantes em todo o país. Entender o PNLD no ensino de Ciências, especialmente na prática docente dos professores (no âmbito da seleção e do uso do livro didático) requer análise de literatura específica do tema, o que propomos neste estudo e descrevemos no próximo item.

OBJETIVOS E METODOLOGIA DO ESTUDO

Este estudo faz parte de uma dissertação de Mestrado que visa identificar a forma como os professores de Ciências selecionam e utilizam os livros didáticos de Ciências em suas aulas, no âmbito do PNLD. Dentro deste contexto e no âmbito delimitado para este texto, os objetivos da presente investigação são:

a) realizar a identificação de artigos relativos ao tema da seleção e uso dos livros didáticos em alguns dos principais periódicos, atas de eventos e publicações brasileiros da área de Educação e do Ensino de Ciências;

b) identificar temáticas recorrentes nos textos selecionados;

c) analisar os artigos dentre as temáticas presentes;

A revisão foi realizada nas seguintes publicações: **Cadernos de Pesquisa (Fundação Carlos Chagas), Educação & Sociedade, Educação e Pesquisa, Pró-posições, Revista Brasileira de Educação, Alexandria, Ciência & Educação, Ciência & Ensino, Experiências em Ensino de Ciências, Investigações em Ensino de Ciências e Ensaio**. A revisão bibliográfica

incluiu também atas de eventos do **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** (ENPEC), do **Encontro Nacional de Ensino de Biologia** (ENEBIO), do **Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia** (EREBIO SUL) e do **Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia** (EPEB).

A busca pelos artigos de interesse foi feita através de leitura dos índices de periódicos e atas, seguida da leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos textos selecionados. Os artigos potencialmente interessantes para discussão do assunto foram listados. Identificamos quinze textos com uma distribuição por periódicos conforme mostra a tabela 1. Além dos periódicos e Atas, incluímos no presente texto quatro capítulos de livros sobre a temática em tela.

A partir da leitura destes textos identificamos três temáticas recorrentes nos artigos as quais são importantes para o trabalho de análise que nos propomos a realizar na dissertação de mestrado: (1) trajetória temporal do PNLD, (2) Estrutura e funcionamento do PNLD e (3) O PNLD e o trabalho dos professores de Ciências. A distribuição dos autores com relação a temática abordada é sumarizada na tabela 2.

Tabela 1. Distribuição de textos de interesse e as diferentes publicações pesquisadas.

Tipo de publicação	Título	número de textos
Anais e atas de eventos	EREBIO SUL	1
	ENPEC	2
	EPEB	2
	Outros eventos	1
Periódicos	Ciência & Educação	1
	Educação em Revista	1
	Revista de Ciências da Educação	1
	Educação & Sociedade	1
	Revista Iberoamericana de Educación	1
Capítulos/seções de livros		4

Tabela 2. Temáticas, autores e quantidades de textos selecionados.

Temática	Autores	número de textos
A trajetória temporal do PNLD	El-Hani <i>et al</i>	1
	Höfling	2
	Nuñez <i>et al</i>	2

Estrutura e funcionamento do PNLD	Ferreira	1
	Leão & Megid Neto	1
	El-Hani <i>et al</i>	1
	Bizzo	1
O PNLD e o trabalho dos professores de Ciências	Nuñez <i>et al</i>	2
	Silva <i>et al</i>	2
	Maffia <i>et al</i>	1
	Zambon <i>et al</i>	1
	Ferreira	1

A seguir apresentamos e comentamos os textos selecionados a partir da classificação em uma das três temáticas.

A TRAJETÓRIA TEMPORAL DO PNLD

El-Hani *et al* (2011) exaltam a importância do PNLD quando conferem importância à distribuição gratuita de livros didáticos a estudantes que não tem a condição econômica para comprar estes materiais. Segundo o governo federal, no Brasil, para apoiar as ações educativas em sala de aula e dar suporte ao trabalho dos professores junto aos alunos, há o PNLD. Este programa é uma ação do Governo Federal, que avalia, compra e distribui livros didáticos a alunos e professores do Ensino Fundamental e Médio em todo o país, através do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), órgão ligado ao Ministério da Educação (MEC).

Höfling (2000; 2006) e Nuñez *et al* (2001) ressaltam que a trajetória histórica do PNLD remete à primeira metade do século XX no Brasil, quando, em 1938, através do Decreto-Lei 1006, criou-se a comissão do livro didático. Em seguida, em 1945, pelo Decreto-Lei 8.460, o Estado passa a ter controle sobre o processo de adoção de livros para distribuição nas escolas. Já em 1967, é criada a Fundação Nacional de Material Escolar (FENAME), com propósito de produzir e distribuir livros e demais materiais didáticos às escolas, mas a fundação não conseguiu sustentar sozinha este trabalho, tendo que estabelecê-lo em conjunto com outras editoras.

Ainda segundo Höfling (2000; 2006) e Nuñez *et al* (2001), no ano de 1972, ao ser criado o Instituto Nacional do Livro (INL), o trabalho em co-edição com as editoras foi formalizado. Um pouco mais tarde, em 1983, foi criada a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), que instituiu

o Programa do Livro Didático (PLD). Já em 1985, o PLD foi transformado no atual PNLD, através do Decreto-Lei 91.542 (BRASIL, 1985), instituindo um trabalho inicial com os livros didáticos e séries do então 1º Grau. Por fim, em 1997, a FAE foi extinta e foi criado o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), órgão ao qual o PNLD continua até hoje vinculado.

ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DO PNLD

De forma breve e resumida, podemos dizer que o PNLD funciona através da escolha de livros pelos professores das escolas a partir de um guia elaborado no Ministério da Educação. Cada componente curricular possui seu guia específico, formulado por avaliadores específicos da área. A seleção do material didático que compõe o guia de livros distribuídos pelo governo é feita por uma comissão de especialistas. Antigamente esta comissão era selecionada para esta determinada função pelo Ministério da Educação, mas hoje esta seleção é feita via edital. Tal comissão faz a avaliação dos livros inscritos no programa

Segundo Ferreira (2000), antes da existência do PNLD, a escolha do livro didático cabia apenas à FENAME, que decidia quais livros editar e distribuir às escolas. Estas, por não tê-los solicitados, acabavam por não utilizar estes materiais. Hoje, com o funcionamento deste programa, o governo faz uma pré-seleção – análise e triagem das obras disponíveis, de acordo com a qualidade das mesmas – dos livros didáticos existentes, fazendo com que o professor possa ter uma escolha dentro de uma variedade de obras. Ainda para Ferreira (2000), o PNLD colocou os autores, editores e os avaliadores dos livros didáticos em primeiro plano no processo de escolha dos livros escolares.

Leão e Megid Neto (2006) e El-Hani *et al* (2011) explicam que a formação de comissões que trabalham na avaliação dos materiais didáticos teve início em 1994, no trabalho com livros de Ciências, Matemática, Português e Estudos Sociais no ciclo da 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental. Estas equipes que avaliavam os livros didáticos eram compostas por professores da disciplina analisada, a maioria deles atuantes em universidades públicas brasileiras e indicados às comissões por estas instituições. A partir de 1999, foi formada a primeira comissão de avaliadores das obras de 5ª a 8ª séries. Esses grupos de trabalho foram criados visando uma melhoria na qualidade dos materiais didáticos.

Bizzo (2000) e El-Hani *et al* (2011) afirmam que a análise das obras didáticas seguia padrões e normas estabelecidas por cada grupo de trabalho formado nas comissões de avaliação. Para isso, os avaliadores estabeleciam critérios de análise, os quais implicavam em exclusão ou atribuição de valor menor a relativas obras didáticas. Os livros eram classificados dentro de algumas categorias de recomendação, de acordo com a nota atribuída em suas avaliações, como “recomendados com distinção”, “recomendados”, “recomendados com ressalvas” ou “excluídos”, sendo que as obras constantes desta última categoria eram eliminadas do Guia, por apresentarem qualidade muito questionável. O principal motivo para exclusão das obras didáticas do Guia de Livros Didáticos pela comissão de avaliação ainda é a incorreção conceitual, seja esta na forma de texto ou imagens.

As comissões que leem e analisam as obras didáticas montam pareceres sobre as coleções apresentadas pelas editoras para concorrência no edital do PNLD. Estes pareceres são formulados ao final do trabalho das comissões de avaliação. Como resultado deste trabalho de avaliação e, de acordo com os critérios estabelecidos pela comissão avaliadora das obras, é sintetizado um material de apoio aos professores, o documento oficial, chamado **Guia de Livros Didáticos**. Este documento apresenta os títulos das coleções e livros analisados e disponibilizados para seleção pelos professores de Ciências da rede pública de ensino, apresentando uma pequena resenha dos mesmos. No Guia de Livros Didáticos de 2011 (BRASIL, 2011), por exemplo, onze diferentes volumes de Ciências eram apresentados na edição. Este Guia ainda apresenta uma pequena avaliação sobre os livros didáticos de Ciências, um capítulo sobre os critérios escolhidos para avaliação das obras e um esquema em forma de quadro, com uma escala de tons de cor para comparar as coleções, em relação ao preenchimento dos critérios estabelecidos.

Para Silva *et al* (2006) e Leão e Megid Neto (2006), o PNLD, enquanto um programa avaliativo das obras didáticas disponíveis, permite que as editoras recebam um parecer dos avaliadores, através do Guia de Livros Didáticos e possam pensar e realizar algumas reformulações das propostas e dos temas de suas obras, visando a melhoria dos mesmos. Já para Bizzo (2000) e El-Hani *et al* (2011), a criação destas comissões de avaliação dos livros didáticos pelo Ministério da Educação pôde aproximar os autores dos livros didáticos e os educadores pela primeira vez, fazendo com as partes ouvissem, interagissem e entendessem melhor as demandas uma da outra. Este fato propiciou uma melhora e também o estabelecimento de um padrão de qualidade dos livros didáticos no Brasil, de uma maneira geral.

O PNLD E O TRABALHO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Nuñez *et al* (2003) afirmam que a seleção de bons materiais didáticos para as escolas se faz importante a partir do momento em que o mercado editorial apresenta uma grande oferta de livros didáticos, alguns com qualidade superior a outros. Para nós, esta é a principal importância dos trabalhos de análise de livros didáticos: a averiguação da qualidade dos materiais disponibilizados, com vistas a uma potencial melhoria direta no ensino e aprendizagem das Ciências. Quando voltamos nosso olhar ao professor da escola pública, podemos ver que cabe a ele o papel de analisar e escolher um volume nesse guia de livros e fazer o pedido ao FNDE.

Maffia *et al* (2002), Silva *et al* (2009) e Zambon *et al* (2011) argumentam ainda que, apesar de servir quase que totalmente aos professores, para seleção de livros didáticos em suas turmas de Ciências nas escolas, muitas vezes o Guia de Livros Didáticos não é conhecido ou lido por alguns docentes. Os critérios na avaliação das obras didáticas também não são os mesmos utilizados pelos professores que selecionam os livros escolares ou ainda este Guia não é utilizado pelos mesmos para orientação e auxílio na escolha do livro didático.

Ferreira (2000) chama a atenção para um esforço vazio do governo em avaliar e oferecer melhores livros didáticos para escolha dos professores quando estes não os selecionam ou utilizam os mesmos com empenho e atenção nas suas atividades docentes. Em outras palavras, é importante que os professores de Ciências conheçam as diversas opções de obras com que podem trabalhar, a partir da leitura do Guia de Livros Didáticos. Assim como também é importante lembrar o já explicitado que a seleção e o uso do livro didático não garantem uma boa educação e formação do estudante. Este fator depende também do uso que o professor faz desta ferramenta.

Em relação às necessidades docentes para bem selecionar e utilizar os livros didáticos em sala de aula, nossa visão parece ir ao encontro do que El-Hani *et al* (2011) propõem ao defender a conferência de plenos poderes aos professores, sejam estes poderes a capacitação (formação) ou a decisão final sobre o livro didático a ser adotado na escola e turmas onde os docentes lecionam. Mas, segundo estes autores, nem sempre a escolha do livro didático é uma decisão que cabe apenas ao professor da disciplina e a logística do PNLD tem muito a ver com este fato. As esferas municipais e estaduais do poder público podem interferir nas relações de seus docentes com este programa do governo federal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme visualizado ao longo deste texto, a articulação entre as políticas, o poder público e a educação no Brasil merece grande cuidado e atenção em nossas pesquisas na área. A função da compra e distribuição na educação pública no Brasil sempre esteve atribuída ao governo, seja na própria produção de material didático, anteriormente, ou no atual modelo de abertura de edital para adquirir livros de editoras privadas.

Desta forma, o gasto público de verbas para a Educação é bastante considerável no caso do PNLD e a atenção voltada ao andamento deste programa merece ser redobrada. As escolas, os professores e o poder público devem criar vínculos mais sólidos para que o programa atinja seus objetivos, que são avaliar bem as obras didáticas disponíveis no mercado editorial, comprando aquelas que são escolhidas pelos professores e fazendo com que as mesmas cheguem às escolas onde estes docentes atuam.

Assim como o estudo e as pesquisas com o livro didático de Ciências no Brasil se encontra com um vasto potencial para o estudo e análise, igualmente importante faz-se averiguar o potencial dos programas de compra e distribuição deste material. Um dos possíveis efeitos positivos deste aprofundamento no campo de pesquisa seria a destinação de recursos para a educação de uma forma mais inteligente, seja pela compra de materiais que atendam melhor às demandas dos professores de Ciências ou por uma avaliação de livros didáticos feita de maneira mais proveitosa.

REFERÊNCIAS

BAGANHA, D. E.; GONZALEZ, C. E. F.; BOAL, D. G.. **O livro didático de Biologia: a escolha de um recurso adequado à prática docente.** In: Anais V EREBIO - IV ICASE, 2011, Londrina - PR. Desafios da Ciência entremeando culturas, 2011.

BIZZO, N. M. V.. **A avaliação oficial de Materiais Didáticos de Ciências para o Ensino Fundamental no Brasil.** In: Anais VII Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”. (EPEB). São Paulo: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2000.

BOER, N.; MORAES, E. C.. **Políticas educacionais, visões de mundo e a articulação em processos educativos.** Ciência & Educação, Vol. 12, pág. 291-302, 2006.

BRASIL. **Decreto nº 91.542, de 19 de Agosto de 1985.** Programa Nacional do Livro Didático. Disponível em <<http://www.fnde.gov.br/index.php/programas-livro-didatico>>. Acesso em 08/09/2011.

_____. **Lei nº 9.394/96 de 20 de Dezembro de 1996.** Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 30/03/2009.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Lei nº 10.836/04 de 09 de Janeiro de 2004.** Lei do Bolsa-Família. Estabelece e cria o programa Bolsa-Família. Disponível em <http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei%2010.836-2004?OpenDocument>. Acesso em 08/09/2011.

_____. **Lei nº 11.947/09 de 16 de Junho de 2009.** Lei da Alimentação Escolar. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do programa dinheiro direto na escola aos alunos da Educação Básica. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11947.htm>. Acesso em 13/01/2012.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Programa Nacional do Livro Didático 2008 – Guia de livros didáticos 5ª a 8ª Séries - Ciências.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2011. Disponível em <<http://www.fnde.gov.br/index.php/ph-arquivos/category/12-guias-pnld-2011?download=39%3Apnld2011ciencias>>. Acesso em: 05.03.2011.

EL-HANI, C. N.; ROQUE, N.; ROCHA, P. L. B.. **Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: Resultados do PNLEM/2007.** Educação em Revista (UFMG. Impresso), Vol. 27(1), pág. 211-240, 2011.

FERREIRA, H. R.. **Reflexões sobre a escolha do Livro Didático.** Revista de Ciências da Educação, Vol. 2(3). Lorena, São Paulo, 2000.

HÖFLING, E. M.. **Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático.** Educação e Sociedade, Campinas, Vol. 21(70), pág. 159-170, 2000.

_____. **A trajetória do Programa Nacional do Livro Didático do Ministério da Educação no Brasil.** In: FRACALANZA, H. e MEGID NETO, J. (Orgs.). O Livro Didático de Ciências no Brasil. Campinas: Editora Komedi, pág. 19-31, 2006.

LEÃO, F. B. F.; MEGID NETO, J. **Avaliações Oficiais Sobre o Livro Didático de Ciências.** In: FRACALANZA, H. e MEGID NETO, J. (Orgs.). O Livro Didático de Ciências no Brasil. Campinas: Editora Komedi, pág. 35-80, 2006.

MACEDO, E.. **As ciências no ensino fundamental.** In: III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2002, Atibaia. Atas do III ENPEC, 2001.

MAFFIA, A. M. C.; CRUZ, R.; DIAS, L. S. M. E.; BRAUNA, R. C. A.. **Livro Didático de Ciências: O real e o idealizado em sua seleção.** In: Anais VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 2002, São Paulo.

NUÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P.; CAMPOS, A. P. N.. **O livro didático para o ensino de ciências. Seleccioná-los: um desafio para os professores do ensino fundamental.** In: Anais III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2001.

_____. **A seleção dos livros didáticos: o saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências.** OEI - Revista Iberoamericana de Educación. Volume 1681, pág. 56-63, 2003.

SILVA, M. M. da; TEIXEIRA, P. M. M.; JUCÁ-CHAGAS, R. **Análise crítica do enfoque adotado sobre o conteúdo peixes em livros didáticos de ciências.** In: Teixeira, P. M. M. (Org.). Ensino de ciências: pesquisas e reflexões. Ribeirão Preto, SP: Holos Editora, pág. 53-67, 2006.

SILVA, S. N.; SOUZA, M. L.; DUARTE, Ana Cristina. **O professor de ciências e sua relação com o livro didático.** In: Teixeira, P. M. M.; Razera, J. C. C. R. (Orgs.). Ensino de ciências: pesquisas e pontos em discussão. Campinas: Komedi, pág. 147-166, 2009.

ZAMBON, L. B.; RODRIGUES, L. Z.; WESENDONK, F. S.; CLAVÉ, G. H.; LAMARQUE, T.; TERRAZZAN, E. A. **Ações extensionistas de assessoramento na organização do trabalho escolar: materiais e recursos didáticos para o trabalho docente.** In: Anais "29º Seminário de Extensão Universitária da Região Sul". (SEURS). Foz do Iguaçu: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2011.

ADAPTAÇÃO DE RECURSO DIGITAL PARA A DINAMIZAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Márcia Cristina de Oliveira Figueiredo

Graduanda do curso de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Monitora do Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia
marcia.figueiredo@pucminas.br

Natália Aparecida de Freitas

Graduanda do curso de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
natfreitas28@hotmail.com

Izabella Scalabrini Saraiva

Professora Assistente III do Departamento de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas
Gerais
scalabrini@pucminas.br

Marcelo Diniz Monteiro de Barros

Professor Assistente III do Departamento de Ciências Biológicas da PUC Minas, Doutorando em Ensino em
Biotecnologia e Saúde pelo Instituto Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro - Laboratório de Inovações em Terapias,
Ensino e
Bioprodutos - LITEB - Setor de Inovações Educacionais
marcelodiniz@pucminas.br

INTRODUÇÃO

A informação, seja ela qual for, deve chegar de forma acessível e contextualizada as novas gerações, permitindo aos alunos o senso crítico e a aplicabilidade de conceitos em situações presentes no cotidiano. O educador tem papel fundamental nesse processo, sendo que, a escolha adequada dos recursos didáticos, torna-se o principal caminho vinculador do ensino com a aprendizagem. As universidades têm investido na formação de profissionais cada vez mais reflexivos, exigindo comprometimento, contextualização, tornando-os capazes de questionar e criticar seus próprios atos (ALARCÃO, 2002).

A aula baseada em exposição oral e acompanhamento do livro didático têm causado o desinteresse de crianças e adolescentes pelo aprendizado de ciências, dificultando assim, para

os educandos, novas descobertas e a construção do conhecimento. Explica-se essa dificuldade pela abrangência da disciplina e diversidade de nomes, ciclos, conteúdos inicialmente considerados maçantes, etc. Acredita-se na necessidade de aprimoramento de técnicas e dinamização do ensino (LEPIENSKI e PINHO, 2008). Muito tem se investido em recursos digitais capazes de contribuir no processo ensino-aprendizagem, com intuito de chegar mais próximo à realidade e perfil dos novos alunos, que vivenciam e acompanham os avanços tecnológicos. Os profissionais da educação acreditam que essas ferramentas podem proporcionar aos alunos o desenvolvimento de novas habilidades como interatividade e coletividade, positivos no processo educacional. Entretanto, nem todos os docentes tem a facilidade de lidar com a questão das novas tecnologias (SCHWARZELMULLER e ORNELLAS, 2007). Em contrapartida, a realidade nas instituições de ensino é um pouco diferente, pois de acordo com o que está sendo vivenciado através dos estágios obrigatórios de Licenciatura, algumas escolas não possuem as ferramentas necessárias para a digitalização do ensino, e quando oferecem esse recurso, os educadores não as utilizam. A adaptação de recursos tecnológicos para a realidade da escola cujo educador está inserido pode ser uma alternativa para a dinamização do ensino e pode ser aplicável a vários temas, como por exemplo, a AIDS e o ciclo reprodutivo do vírus HIV.

A AIDS, uma doença inicialmente silenciosa e incurável, tem feito parte da vida de muitas pessoas. Com base na atual realidade do país, ilustrada com os dados do Ministério da Saúde (2012), desde o início da epidemia, 592.914 casos foram notificados até 2010, com índice de crescimento aproximado de 9% comparando com 2009 (544.846). A descoberta da sexualidade e a entrega dos jovens adolescentes a estas novas experiências nos faz remodelar o ensino de ciências exigindo que a informação chegue de forma contextualizada e cada vez mais precoce às salas de aula; e muito do que pode ser feito para amenizar e evitar que mais pessoas façam parte dessa estatística é levar a informação de forma coesa e bem ilustrada.

Dentro da diversidade do curso de Ciências Biológicas, tem-se a oportunidade de vivenciar, enquanto graduando, práticas de ensino que contribuirão na formação do profissional, sendo essencial para os alunos no processo ensino-aprendizagem. Um dos instrumentos de avaliação da disciplina Didática de Biologia foi um seminário de formação docente que retratasse as ferramentas que os educadores têm disponíveis dentro das escolas públicas, conforme detectado no Estágio Supervisionado I - Licenciatura. Várias práticas foram apresentadas, como seminário, pelos alunos do 5º período do Curso de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica – Unidade Betim, podendo ser utilizadas nos respectivos estágios dos graduandos.

METODOLOGIA

Desenvolveu-se uma atividade capaz de ilustrar o ciclo reprodutivo do vírus HIV no organismo, os danos, ações medicamentosas e outros aspectos relevantes sobre a doença, proporcionando ao aluno uma visão diferenciada e apresentando-lhes as principais situações vivenciadas e rotineiras, capazes de torná-los susceptíveis a infecção pelo vírus HIV.

Para desenvolver esse trabalho fomos a Escola Estadual Professor Ernesto Carneiro Santiago, localizada na Rua Daicy Landy do Amaral, nº 111, no Bairro Vila Satélite, na cidade de Sarzedo/ MG, que funciona atualmente nos três turnos, acolhendo alunos das séries finais do ensino fundamental e estudantes do ensino médio. A instituição não dispõe de um laboratório para práticas de ciências, visto que as salas estão operando além de sua capacidade, e este está sendo ocupado por uma turma. A professora de ciências cedeu duas de suas aulas para que pudéssemos conversar com os alunos, falar da AIDS e do vírus HIV, utilizando o recurso didático que foi preparado.

A pesquisa sobre o HIV/AIDS na base de dados do Governo Federal (Ministério da Saúde, 2012) apontando um aumento significativo no número de infectados pelo vírus instigou o desenvolvimento do treinamento docente com essa abordagem. Visto a necessidade de adequar a linguagem ao público jovem e usar de recursos que sejam mais acessíveis aos professores, montou-se uma aula expositiva e dinâmica, utilizando EVA (ver figura 1) nas cores preta (representando as proteínas da cápsula viral e da membrana do linfócito TCD4), vermelha (enzima da transcriptase reversa e material genético viral), rosa (núcleo da célula viral), verde (enzima integrase), roxo (citoplasma do vírus), azul (enzima protease e material genético do linfócito TCD4) e amarela (citoplasma linfócito TCD4), além de tesoura, cola quente, lápis e pincéis, capazes de ilustrar o ciclo reprodutivo do vírus HIV, baseado no recurso digital disponível no formato Macromedia Flash da autora Sônia Lopes (2006) intitulado Esquema de ciclo reprodutivo do vírus HIV (ver figura 2). Este recurso conta com botões de comando que, ao serem acionados, mostram a imagem do vírus e seus respectivos componentes e todo o ciclo. Foram representados todos os elementos do recurso digital: o envelope do vírus e suas respectivas proteínas, as cápsulas protéicas, o material genético, as enzimas (Integrase, Transcriptase reversa, Protease), o ribossomo e o linfócito T e seu material genético (célula-alvo).

O material preparado foi apresentado para duas turmas de alunos do terceiro ano do ensino médio, turno noturno, na faixa etária entre 16 e 18 anos, da Escola Estadual Professor Ernesto Carneiro Santiago. Um total de 55 alunos participaram da apresentação, sendo 32 da

primeira turma e 23 da segunda, sendo 50 minutos para cada. Como instrumento de avaliação, utilizou-se de um procedimento simples e de fácil obtenção de dados: um questionário misto (BARBOSA, 1998). O objetivo foi informar aos alunos, de forma prática, criativa e motivadora, sobre alguns aspectos do HIV/AIDS para que com isso pudessem agregar conceitos, processos e estruturas, normalmente aplicados pelo método livresco e memorístico. Além disso, exemplificar situações de risco que ocorrem no cotidiano e orientá-los em relação a isso e os lugares onde se pode recorrer em casos de suspeita da doença.



Figura 1 – Imagens representando a montagem do ciclo reprodutivo do HIV com EVA

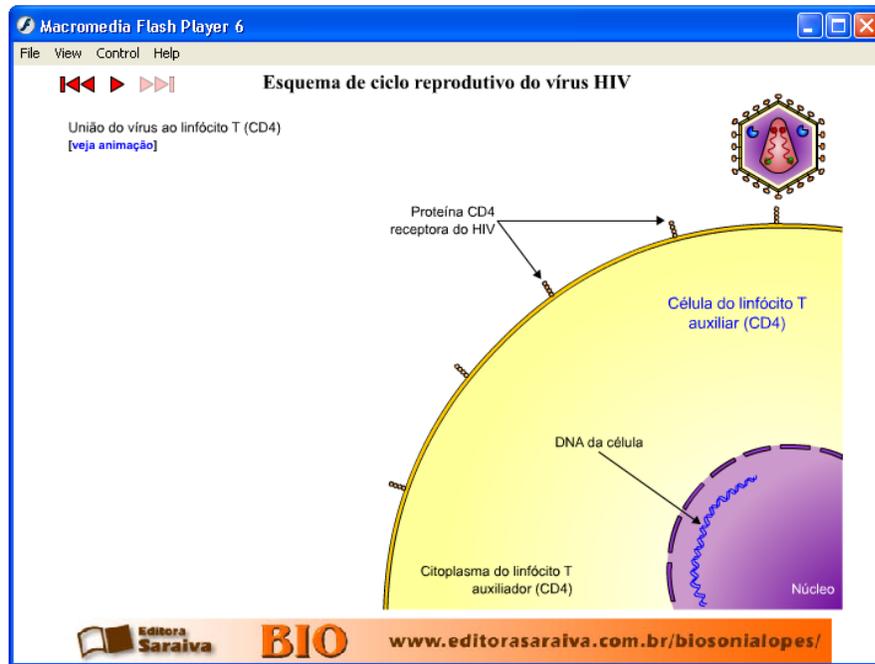


Figura 2 - Recurso digital no formato Macromedia Flash

RESULTADOS

No quadro, em uma parte escreveu-se os tópicos que seriam abordados, na outra colou-se, com o auxílio de fita adesiva, o material preparado no EVA (ver figura 3). Inicialmente foram trabalhados alguns temas dentro do contexto HIV/AIDS. A doença foi caracterizada (diferença entre as siglas e o que seria DST e porque a AIDS se encaixa nessa classificação), falou-se brevemente sobre o histórico, formas de transmissão, aspectos clínicos, não só relatando sintomas, mas também citando as principais doenças oportunistas, o ciclo reprodutivo do vírus HIV, os medicamentos e suas ações, assim como a prevenção.



Figura 3 – Quadro com a disposição do material em EVA

Dentro do eixo temático ciclo reprodutivo do vírus HIV, utilizou-se o material confeccionado com o EVA, mostrando as várias etapas do ciclo, sendo: a união do vírus ao linfócito TCD4, fusão do envelope do vírus com a membrana da célula, liberação do RNA viral e das enzimas, transcrição reversa com o auxílio da enzima transcriptase, integração do DNA viral ao DNA celular por ação da enzima integrase, transcrição do RNA viral no núcleo, síntese de proteínas pelo ribossomo, quebra da cadeia polipeptídica por ação da protease, dando origem às diferentes proteínas virais, montagem e liberação de novo vírus. Após a exposição das idéias os discentes tiveram a oportunidade de questionar e sanar suas dúvidas. Algumas das questões levantadas se referiam ao exame que é realizado e o período mínimo para detecção, formas de transmissão, principalmente da gestante para o feto, as formas de contágio, se pela saliva, por exemplo, e como poderiam se proteger.

Um questionário misto foi distribuído ao final de cada apresentação para que alguns itens fossem pontuados. Os alunos avaliaram o conteúdo ministrado (ver figura 4), a apresentação (ver figura 5), o recurso utilizado e tiveram a oportunidade de sugerir melhorias para as futuras apresentações.

Na avaliação do conteúdo ministrado (Figura 4), quando os alunos marcaram a opção “Sim”, tiveram espaço para exemplificar o que teriam aprendido de novo sobre o HIV e a AIDS. A análise dos questionários revelou que 15 (40,5%) dos 37 alunos que marcaram essa opção, relataram o aprendizado quanto ao ciclo reprodutivo e suas etapas, principal eixo temático apresentado. Os outros 22 estudantes citaram o perigo do aleitamento materno quando as mães são soropositivas, a característica mutante do vírus, as formas de transmissão e como o uso de drogas injetáveis pode potencializar esse processo, o período de latência que

pode durar por volta de dez anos, os aspectos clínicos e algumas estruturas como as proteínas do envelope viral e sua ligação com a proteína receptora da membrana do linfócito TCD4.

Os discentes tiveram três opções para avaliar o recurso utilizado, são elas: interessante/criativo, não chamou minha atenção, prefiro desenhos esquemáticos no quadro. Todos os questionários analisados, por unanimidade, mostraram que os 55 alunos acharam a confecção e o uso do material utilizado interessante/criativo.

Quanto às sugestões, 6 alunos (11%) sugeriram melhorias, 9 alunos (16,4%) deixaram em branco, e o restante, 40 alunos, (72,6%) aproveitaram o espaço para elogios e descrição da impressão que tiveram da apresentação e do recurso didático utilizado. Dentre às sugestões, destacou-se a necessidade de distribuir e explicar, detalhadamente, o uso dos preservativos, tanto feminino, quanto masculino, não só para instigar o uso, mas para que ele seja feito de forma correta. Outra abordagem refere-se à distribuição de panfletos, uso de vídeos para dinamizar ainda mais a apresentação e a necessidade de um tempo maior para exposição e discussão do tema. Os 72,6% dos alunos que elogiaram e citaram o recurso utilizado, confirmando os resultados expressos pela figura 5, escreveram que a apresentação foi organizada, objetiva, dinâmica e que o assunto abordado foi muito interessante. Vários relataram que conseguiram aprender algo novo e lembraram alguns aspectos sobre a doença e o vírus. Outra citação, o que nos permite dizer que os principais objetivos foram alcançados, diz respeito à adequação da linguagem e contextualização do tema.

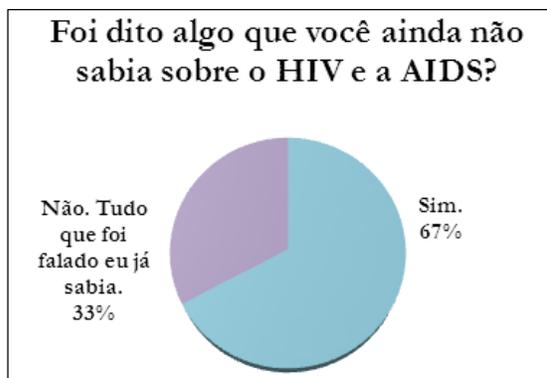


Figura 4 – Avaliação do conteúdo ministrado

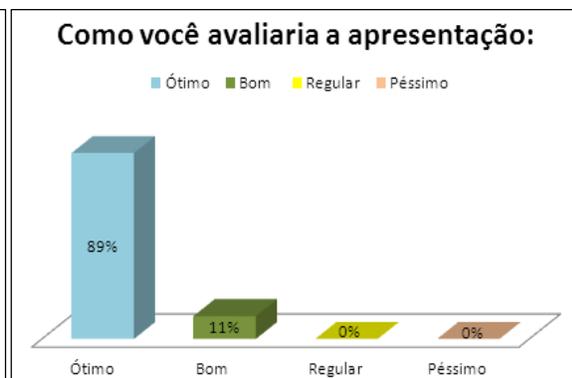


Figura 5 – Avaliação da apresentação

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A receptividade e participação dos alunos comprovaram que a aula apresentada de forma dinâmica os deixam envolvidos e faz com que demonstrem maior interesse pelo tema abordado. Os estudantes se sentem mais a vontade para questionar quando abrimos espaço

para a discussão de temas condizentes com sua realidade e cotidiano. Com base na análise dos questionários e nas principais dúvidas apresentadas, nota-se a necessidade de adequação dos temas a essa realidade, expondo de forma clara, objetiva, ilustrativa e dinâmica, para que o ensino de ciências se torne cada vez mais eficiente e o processo ensino-aprendizagem mais significativo, reafirmando o papel do professor como principal mediador do conhecimento.

A proposta apresentada pode ser adaptada seguindo sugestões dos próprios alunos de forma a manter esse vínculo e levando sempre informações pertinentes como no contexto da AIDS/HIV para um número maior de pessoas, utilizando-se principalmente do ambiente escolar para relatar casos, expor experiências e os riscos aos quais estamos susceptíveis. Tendo em vista a polêmica do tema apresentado, muito do que se discute é em sala de aula e entre amigos, deixando os pais fora desse contexto e, às vezes, sem a chance de orientar e cuidar dos seus filhos quando se trata de sexualidade. Nessa perspectiva, aproveitar o espaço da sala de aula, como instrumento de informação, contextualização e criação de novas metodologias, é imprescindível para aqueles que acreditam que a educação é a base para a mudança de uma sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCÃO, Isabel; **Refletir na prática**; Revista Nova Escola, Edição nº 154, Agosto de 2002.

BARBOSA, Eduardo F.; **Instrumentos de coleta de dados em projetos educacionais**; Instituto de Pesquisas e Inovações Educacionais – Educativa; 1998. Disponível em: <http://www.tecnologiadeprojetos.com.br/banco_objetos/%7B363E5BFD-17F5-433A-91A0-2F91727168E3%7D_instrumentos%20de%20coleta.pdf> Acessado em 21 de abril de 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento DST, Aids e Hepatites Virais; **AIDS**, 2012. Disponível em: <www.aids.gov.br> Acesso em: 23 de abril de 2012.

LEPIENSKI, Luis Marcos; PINHO, Kátia Elisa Prus; **Recursos didáticos no ensino de biologia e ciências**; 2008. Disponível em: <portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/equip_mat_dit.pdf> Acesso em: 13 de Fevereiro de 2012

LOPES, Sônia; **BIO - Esquema de ciclo reprodutivo do vírus HIV**, maio de 2006.
Disponível em: <www.editorasaraiva.com.br/biosonialopes> Acesso em: 20 de Outubro de 2011

SCHWARZELMULLER; Anna F.; ORNELLAS, Bárbara; **Os objetos digitais e suas utilizações no processo de ensino-aprendizagem**; XII Congresso de Informática Educativa “InforEdu 2007”, Fevereiro de 2007. Disponível em: <homes.dcc.ufba.br/~frieda/artigoequador.pdf> Acessado em: 13 de Fevereiro de 2012

O TEXTO VISUAL E O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Marcia Rodrigues Pereira

CApUERJ/CPII

marciarpster@gmail.com

O sentido da visão, com extenso investimento em energia e em áreas de processamento no cérebro (ZIMMER, 1999; MEYER, 2002; PINKER, 2002), tem importante papel em nossa percepção do mundo.

Sendo assim, a visualização de diferentes textos se torna parte natural de nosso processo de aquisição de informações, com especial interesse em relação ao uso de imagens, cujo potencial comunicativo apresenta considerável importância, contribuindo, com sua carga semântica, para a compreensão de informações e mesmo para a construção de conceitos, ideologias e visões de mundo (BACELAR, 1998; DIMOPOULOS et al, 2003).

Como presente em Bakhtin (2003, p. 262),

Todos esses três elementos – o conteúdo temático, o estilo, a construção composicional – estão indissolavelmente ligados no todo do enunciado e são igualmente determinados pela especificidade de um determinado campo da comunicação. Evidentemente, cada enunciado particular é individual, mas cada campo de utilização da língua elabora seus *tipos relativamente estáveis* de enunciados, os quais denominamos *gêneros do discurso*.

As imagens, portanto, como forma de comunicação, fazem parte das relações de saber que estabelecemos durante o processo de ensino e aprendizagem, como presente em Charlot, (2000, p.63):

Não há saber que não esteja inscrito em relações de saber. O saber é construído em uma história coletiva que é a da mente humana e das atividades do homem e está submetido a processos coletivos de validação, capitalização e transmissão. Como tal, é o produto de relações epistemológicas entre os homens. Não obstante, os homens mantêm com o mundo e entre si (inclusive quando são “homens de ciência”) relações que não são apenas epistemológicas. Assim sendo, as relações de saber são, mais amplamente, relações sociais.

Em face dessa questão, a interpretação das imagens se dá não só em um universo perceptual, onde se podem ressaltar os aspectos individual, sensorial, emocional e subjetivo

inerentes ao mesmo, mas, significativamente, de forma interpretativa, onde a experiência anterior e os padrões culturais contribuem para o processo de leitura da imagem (BACELAR, 1998; DAMÁSIO, 2010).

Segundo Pinker (2002, p. 23):

Um ser inteligente não pode tratar cada objeto que vê como uma entidade única, diferente de tudo o mais no universo. Precisa situar os objetos em categorias, para poder aplicar ao objeto que tiver diante de si o conhecimento que adquiriu arduamente a respeito de objetos semelhantes, encontrados no passado.

Como dito por Merlou-Ponty (1999, p. 278): “Uma primeira percepção sem nenhum fundo é inconcebível. Toda percepção supõe um certo passado do sujeito que percebe, e a função abstrata de percepção, enquanto encontro de objetos, implica um ato mais secreto pelo qual elaboramos nosso ambiente.”

Trabalhando com pacientes, vítimas de diferentes perdas relativas a aspectos da percepção, em especial, no caso, agnosias visuais, Sacks (2010, p. 22) observou que:

O reconhecimento de representações pode requerer uma espécie de aprendizado, a compreensão de um código ou convenção além dos necessários para o reconhecimento de objetos. Por isso, dizem que pessoas de culturas primitivas que nunca viram fotografias podem não reconhecer que elas são representações de alguma outra coisa. Se um complexo sistema para o reconhecimento de representações visuais precisa ser construído especialmente pelo cérebro, essa capacidade pode ser perdida com uma lesão nesse sistema causada por um derrame ou uma doença, exatamente como se pode perder a compreensão da escrita, por exemplo, ou qualquer outra habilidade adquirida.

A pesquisa realizada a partir de lesões cerebrais fornece a compreensão de uma série de características e de funções específicas de nosso cérebro a partir do estudo de casos em que houve problemas específicos em diferentes regiões do cérebro e suas consequências para a vida de seus pacientes. A associação entre os danos em dadas regiões neurais e as perdas deles decorrentes, fornece indicações sobre como o cérebro percebe e aprende e sobre a especificidade de vários aspectos desse aprendizado (PINKER, 2002; SACKS, 2010).

Muito de nossa percepção do mundo atribuímos ao bom senso ou ao senso comum e não a aspectos específicos de nossa cognição e experiência. Segundo Pinker (2002, p.24), “não há nada de banal no bom senso”. E, ainda que, reitera Pinker (2002, p.24), “Nenhum banco de dados poderia arrolar todos os fatos que conhecemos tacitamente, e ninguém jamais

nos ensinou esses fatos.”, há o importante aspecto de que na nossa formação intelectual e de compreensão de mundo, há, além do senso comum, uma série de habilidades e conhecimentos que são parte do nosso universo cultural e demandam a apreensão de códigos e de formas de representação, formas estas que se estendem à leitura e à compreensão imagética.

Ainda que cada pessoa, dada a sua individualidade, construa um mundo perceptual e semântico próprio, como diz Meyer (2002), o estabelecimento de relações de saber e o papel da interação dentro da perspectiva sociocultural são de fundamental importância na construção do conhecimento (VYGOTSKY, 1999; CHARLOT, 2000).

Como destaca Gonçalves (2006, p. 2),

Ou seja, observação e interpretação são inseparáveis e cada sujeito observa a partir do seu conhecimento (HANSON, 1975). Baseando-se nessa compreensão, é correto afirmar que distintos indivíduos podem perceber de maneira diversa um mesmo fenômeno. E, uma das implicações dessa situação pode ser a falta de reconhecimento pelo professor da relação não neutra entre o sujeito da aprendizagem e o objeto do conhecimento. Quando isso acontece, em geral o aluno é caracterizado como uma “tábula rasa” e não tem seus conhecimentos prévios valorizados pela escola.

...A partir de uma perspectiva sociocultural, entendemos que existem tantas significações possíveis para uma palavra quanto contextos possíveis (BAKHTIN, 2004). Desse modo, problematizar o conhecimento explicitado pelo aluno contribui para a sua aprendizagem, pois sabemos que se aprende a partir daquilo que se sabe.

Portanto, deve-se atentar para o importante papel da cultura vigente em um dado grupo social, no que se refere à apreensão e interpretação do significado das imagens utilizadas, de forma que esse significado seja compartilhado pelo grupo onde se dá a comunicação.

Na charge de Fernando Gonsales (figura 1), observa-se que universos culturais distintos resultam em expectativas e interpretações distintas do objeto observado.

Níquel Náusea

Fernando Gonsales



Figura 1 – Charge de Fernando Gonsales em seu livro Botando os Bofes de Fora.

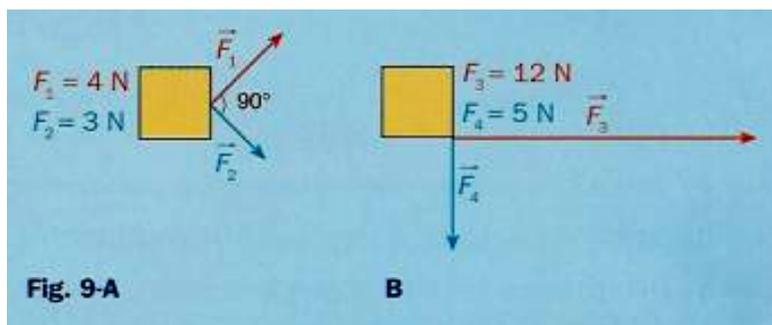
Como presente em Bruner (2001, P. 16), a respeito do universo cultural:

Sua expressão individual [da cultura] é parte da *produção de significado*, a atribuição de significados a coisas em diferentes contextos em ocasiões particulares. Produzir significado envolve situar encontros com o mundo em seus contextos culturais apropriados a fim de saber “do que eles tratam”. Embora os significados estejam “na mente”, eles têm suas origens e sua importância na cultura na qual são criados. É esta localização cultural dos significados que garante sua negociabilidade e, no final das contas, sua comunicabilidade.

Portanto, dada à interdependência que se estabelece entre a leitura e a interpretação dos textos visuais, em função dos pressupostos e das ideologias a estes associadas, passa a ser exigida uma atenção especial à necessidade de se aprender a ler as imagens, com vistas ao pleno estabelecimento do contrato comunicativo que objetivamos.

Considerando a necessidade dessa aprendizagem, podemos destacar a função da escola e a questão do aprendizado dos códigos, formas de pensar e da apropriação de saberes que compõem o quadro formal da educação em uma dada sociedade.

A carga formal de significado inerente ao conteúdo escolar não se encontra apenas associada aos atributos do texto escrito, mas, também, aos do texto imagético, de onde decorre a dependência de um processo de aprendizagem de leitura, como sugere a carga de significado estrito e consoante com o jargão e a carga conceitual de áreas de conhecimento específicas, como aquela ilustrada pela figura 2.



<http://aachambel2.no.sapo.pt/aponta8.jpg>

Figura 2 – Imagem relativa a problema de forças em Física.

O domínio, por parte do estudante, da carga de informação associada às imagens pressupõe a possibilidade do acesso à cultura formal e a inserção dentro de um contexto

científico, que faz parte do patrimônio instrucional específico das ciências ensinadas na escola (SILVA, 2009).

Seu domínio pelo estudante permite em especial a crianças de meios populares, entre outros, mudar de mundo graças ao sucesso escolar (TERRAIL, 1990, em CHARLOT, 2000).

Com isso, o papel do professor na intermediação do aprendizado, ganha relevância e maior profundidade no que toca à exigência relativa a seus atributos técnicos. Como ressaltado por Morrison & McIntyre (1975, p. 21) sobre a natureza da profissão de professor, ao destacar que

...o comportamento do professor como um conjunto de exemplos especializados de técnicas e habilidades sociais, ajudando-nos assim a determinar as maneiras pelas quais o ensino é similar ou diferente de outras formas de interação social e profissional. Pareceria desnecessário insistir neste ponto não fosse freqüentemente o argumento de que ensinar não é um conjunto de técnicas distintivas, com padrões específicos e níveis de comportamento necessários a um hábil desempenho, mas algo que a maioria das pessoas, baseadas em seus conhecimentos gerais, podem fazer de maneira competente.

Tais atributos exigem uma série de qualidades pessoais do professor que podem, de forma variável, ser treinadas (REYNOLDS, 1992; SHANNON, 1998). Dentre esses aspectos, se inclui a possibilidade de aprimoramento das técnicas e das estratégias instrucionais que possam contribuir para a construção da capacidade do estudante de ler e interpretar, corretamente, as imagens utilizadas nos contextos educacionais específicos desenvolvidos em sala de aula.

Pode-se destacar, então, a importância da atuação do professor no estabelecimento de um processo comunicativo de ensino aprendizagem efetivo, visto que, segundo Lahire (1997, p. 354), sobre a função social da transmissão do conhecimento:

As estruturas mentais cognitivas, cognitivas de indivíduos, são elaboradas socialmente dentro de formas de relações sociais específicas e através de práticas de linguagem específicas: dizer isso constitui o único meio de não tornar o processo de “interiorização da exterioridade”, de “incorporação das estruturas objetivas” ou de “inscrição das estruturas sociais dos cérebros”... algo misterioso e que não pode ser analisado em si mesmo.

Dado o destaque do papel do professor no processo de ensino-aprendizagem, em especial, nesse caso, no que tange à aquisição do ferramental necessário à leitura e à interpretação da linguagem visual, um maior investimento na pessoa do professor e na sua

formação e aperfeiçoamento técnico, além de uma atenção específica ao aumento do seu conforto e valorização pessoal e profissional, poderá resultar em um maior sucesso educacional para os seus estudantes, em proporção ao aumento das habilidades e da competência profissional desse professor.

BIBLIOGRAFIA

BACELAR, Jorge. **Linguagem da Visão**. http://www.bocc.ubi.pt/pag/bacelar_linguagem.pdf, 2006 - bocc.ubi.pt ISSN: 1646-3137 Labcom, www.bocc.ubi.pt. 1998.

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da Criação Verbal**. Tradução: Paulo Bezerra, São Paulo, Livraria Martins Fontes Editora LTDA 2003, título original: Estetika Sloviésnova Tvórtchestva, Moscou, Edições Iskustvo, 1979.

BRUNER, Jerome. **A Cultura da Educação**. Tradução: Marcos A. G. Domingues, Porto Alegre, Artmed Editora, 2001, título original: The Culture of Education, USA, Harvard University Press, 1996.

CHARLOT, Bernard. **Da Relação com o Saber Elementos para uma Teoria**. Tradução: Bruno Magne, Porto Alegre, Artmed Editora, 2000, título original: Du Rapport au Savoir Éléments pour une théorie, França, Editions Economica, 1997.

DAMÁSIO, António R. **O Erro de Descartes** Emoção, Razão e o Cérebro Humano. Tradução: Dora Vicente e Georgina Segurado. 2ª ed. São Paulo, Companhia das Letras, 2010, título original: Descarte's error - Emotion, reason and the human brain, EUA, 1994.

DIMOPOULOS, Kostas, KOULALIDIS, Vasilis & SKLAVENITI Spyridoula. Towards an Analysis of Visual Images in School Science Textbooks and Press Articles about Science and Technology. **Research in Science Education**, vol. 33, p189–216, 2003.

GONÇALVES, F.P. & MARQUES, C.A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol 11, n. 2, p. 1 – 22, 2006.

GONSALES, Fernando. **Níquel Náusea Botando os Bofes de Fora**. São Paulo, Devir Livraria LTDA, 2002.

LAHIRE, Bernard. **Sucesso Escolar nos Meios Populares** – As Razões do Improvável. Tradução: Ramon Américo Vasques & Sonia Goldfeder, São Paulo, Editora Ática, 1997, título original: Tableaux de familles – Heurs et malheurs scolaires en milieux populaires, Paris, Seuil/Gallimard, 1995.

MERLOU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da Percepção**. Tradução: Carlos Alberto Ribeiro de Moura, São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora LTDA, 1999, título original: Phénoménologie de la Perception, França, Éditions Gallimard, 1945.

MEYER, Philippe. **O Olho e o Cérebro** - Biofilosofia da percepção visual. Tradução: Roberto Leal Ferreira, São Paulo: Editora Unesp, 2002, título original: L'œil et le cerveau – biophilosophie de la perception visuelle, França, Éditions Odile Jacob, 1997.

MORRISON, A. & D. MCINTYRE, **Os Professores e o Ensino**. Tradução: Áurea de Brito Weissenberg, Rio de Janeiro, Imago Editora LTDA, 1975, título original: Teachers and Teaching, Inglaterra, Penguin Books Ltd., 1972.

PINKER, Steven. **Como a Mente Funciona**. Tradução: Laura Teixeira Motta, São Paulo, Companhia das Letras, 2002, título original: How the Mind Works, EUA, Norton, 1999.

REYNOLDS, Anne. What Is Competent Beginning Teaching? A Review of the Literature. **Review of Educational Research**, vol. 62, n.1, p 1 – 35, 1992.

SACKS, Oliver. **O Olhar da Mente**. Tradução: Laura Teixeira Motta, São Paulo, Companhia das Letras, 2010, título original: The mind's eye, EUA, Alfred A. Knopf Random House Inc., 2010.

SHANNON, David M., TWALE, Darla J., & MOORE, Mathew S. TA Teaching Effectiveness - The Impact of Training and Teaching Experience. **Journal of Higher Education**, vol.69 n.4, p. 440 – 466, 1998.

SILVA, Enio R. Barbosa. Imagens facilitam a compreensão da ciência. **Ciência e Cultura**. [online], vol.61, n.3, p. 64-65. ISSN 0009-6725, 2009.

VYGOTSKI, Lev S. **Pensamento e Linguagem**. Tradução: Jefferson Luiz Camargo, São Paulo, Livraria Martins Fontes Editora LTDA, 1999, título original: Thought and Language, U.S.A, The Massachusetts Institute of Technology, 1987.

ZIMMER, Carl. **À Beira d'Água: Macroevolução e a Transformação da Vida**. Tradução: Marcus Penchel, Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor, 2000, título original: At the Water's Edge: Macroevolution and the Transformation of Life, EUA, The Free Press, 1998.

ASPECTOS RELACIONAIS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS/ BIOLOGIA: AUTORIA E COMPARTILHAMENTOS DE SABERES

Maria Cristina Ribeiro Cohen

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri/ UFVJM
Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde/ DCBio
criscohen@gmail.com/ crisrina.cohen@ufvjm.edu.br

Contexto, motivações e objetivos

A partir de análises que possam identificar e discutir (i) aspectos temáticos, composicionais e estilísticos expressos em artigos produzidos por professores de ciências/ biologia da escola básica; (ii) os movimentos de ressignificação e apropriação discursiva desses docentes e; (iii) práticas autorais evidenciadas em textos relacionados com o discurso científico escolar, proponho um estudo que estabeleça possibilidades de diálogo entre Educação em Ciências e Análise de Discurso, na perspectiva da Filosofia da Linguagem (M. M. BAKHTIN; 1986, 1975/1988 e 1979/2003). Portanto, essa pesquisa será desenvolvida em duas etapas e articulará dimensões teóricas e aplicadas. Na sua primeira fase, pretendo avançar na conceituação da idéia de *'artigo científico'* com base em aportes teóricos do campo da Educação e das áreas da Linguagem, Letramento e Educação em Ciências, em particular. Com base nessas discussões teóricas busco investigar, em decorrência, ações que visam a promoção de produções textuais junto a graduandos dos cursos de licenciatura plena da UFVJM. Em busca de identificação de contextos, de condições de produção dos dados e de percepções acerca da experiência autoral e das competências mobilizadas¹ por diversos sujeitos, seleciono como objeto de investigação as produções discursivas docentes e, numa etapa posterior, textos produzidos por graduandos em sua formação inicial (artigos, relatórios etc) bem como seus processos de elaboração.

¹ Tais como: (i) constituição *na e pela* linguagem, (ii) domínio teórico-prático, (iii) gerenciamento da formação profissional e (iv) contribuição para esclarecimentos de aspectos do trabalho profissional docente.

Construindo o problema da pesquisa

Considero as experiências anteriores com o discurso científico da área de Educação em Ciências nas formações inicial e continuada, como fator relevante para o entendimento e apropriações de uma *cultura* própria de escrita deliberadamente sujeita a particularidades léxico-gramaticais e autorais para aqueles que se interessam em participar na produção e circulação na esfera *acadêmica*, ou seja, *ser* reconhecido por um grupo específico de agentes dessa prática social. Pensar sobre as práticas sociais de leitura e da escrita como atividades de linguagem, implica em integrar histórias de práticas de leitura e de escrita de sujeitos que evidenciem o reflexo e/ou a refração das condições sociais, culturais, educacionais e econômicas de uma certa situação em uma época precisa. Por conseguinte, aprender a escrever envolve tanto aprender a construir imagens adequadas de interlocutores e destinatários quanto compreender as condições em que se presume a realização da leitura; isto é, o suporte de veiculação, a situação imediata e o contexto sócio-histórico-ideológico, para a partir destas construções, o sujeito orientar-se nos modos de organização, explicitação e articulação de seus conhecimentos.

Problematização do conceito de autoria, pertencimento e alteridade a partir de contribuições dos estudos de linguagem

O estudo sobre o princípio autoral tem como finalidade o estabelecimento de um espaço diferenciado de discussão e compreensão sobre a multiplicidade de vozes presentes, identificadas nas produções discursivas e a problematização das relações entre o lugar de onde se fala e a audiência para quem se dirige o autor desses discursos. Apresento algumas contribuições (BAKHTIN, 1979/2003; FARACO, 2003, 2005 e 2009) em busca de compreensão acerca deste lugar – o de autoria no encontro de enunciados de distintos universos discursivos. Para Bakhtin (1979/2003, p. 11), autor é aquele participante do todo da obra e que nela vê e conhece para além daquilo que cada personagem em particular e todas as personagens juntas enxergam e conhecem. Faraco (2003, 2005 e 2009) aponta para o fato de que a noção de autoria, procedente do conjunto do pensamento bakhtiniano, tanto é uma categoria sócio-discursiva relativamente estabilizada – portanto, refratante; como também estará sempre sujeita ao trabalho de cada autor-pessoa – por conseguinte, refratada. Portanto, autor é entendido como aquele que, ao mesmo tempo, reflete e refrata; é aquele que conhece *algo que é inacessível às personagens*, exatamente porque a ele é

atribuído *um excedente de visão*, pelo seu *estar de fora* (BAKHTIN, 1979/2003, p. 21–23) e que “*aquele que sabe trabalhar a língua estando fora dela, [...]*” implica estar inserido em gêneros discursivos específicos, conforme a esfera sócio-ideológica na qual quer ser ouvido, reconhecido, lembrado, respondido (BAKHTIN, 1979/2003, p. 315).

Autorar é assumir uma posição axiológica frente ao já multiplamente valorado

Assim sendo, o autor é um organizador daquilo que acontece no mundo e o que o caracteriza como autor é maneira singular como organiza, segundo sua ideologia, a(s) linguagem(ns) e os acontecimentos e autoria entendida como dimensão nuclear para Bakhtin (1979/2003, p. 3): “*viver é continuamente tomar posição; é se posicionar em quadros de valores; é responder axiologicamente*”.

Articulação entre aquisição da escrita e processo autoral – conjunção das necessidades sociais de professores

Considero que os índices valorativos estão ligados à composição de um *auditório social*, uma vez que o autor interage discursivamente a partir de seu horizonte axiológico. Pensar o processo autoral a partir do contexto sócio-histórico em que se insere o autor, significa pensar o processo de aquisição da escrita como uma de suas etapas, pois é através da articulação deste processo que o sujeito desloca-se da posição de enunciador para se transformar em autor. A palavra escrita, no sentido bakhtiniano do termo, é o “*espaço de centralização da linguagem*” (TEZZA, 2006, p. 245). Surge aí a responsabilidade e a coerência do *dizer* e que o sujeito “*o cria a partir de enunciados heterogêneos, como que alheios. Até o discurso direto do autor é cheio de palavras conscientizadas dos outros*” (BAKHTIN, 1979/2003, p. 321).

Portanto, não é possível pensar o sujeito fora das interações das quais participa; ou seja, fora das esferas sociais por onde circula produzindo discursivamente. Como participante ativo do diálogo, o autor é capaz de interpretar e discutir idéias bem como se posicionar diante daquilo que produz. O sujeito atua socialmente por meio de discurso(s), que não apenas regularizam as práticas interativas, como também as significam. Desta forma, caracterizo o discurso como decorrente de uma situação privilegiada e que responde, refuta, confirma, busca apoio, antecipa as respostas e objeções potenciais e,

portanto, é sempre orientado em função das intervenções anteriores na mesma *esfera da atividade e comunicação humanas* (BAKHTIN, 1979/2003, p. 264 – 279).

Visão também explorada por Smolka e Gentil (2004) que, ao problematizarem como professores lidam com demandas de atualização constante por meio da leitura, argumentam que seus modos de dizer (apresentar, problematizar, argumentar) estão intimamente relacionados aos lugares sociais, institucionais ocupados pelos autores e que o entendimento desta relação é essencial para a análise das condições de produção dos seus discursos.

Alguns autores (KLEIMAN, 1995; SOARES, 1998 e 2001; DI NUCCI, 2001; VAL, 2001; ROJO, 2002; RODRIGUES, 2005) vêm apontando questões relacionadas à discussão sobre oralidade e práticas da escrita, construídas sócio-culturalmente ao longo da história humana. Destacam em seus estudos que as situações cotidianas ao envolverem contextos de interação sócio-verbal caracterizam-se por: (i) presença de interlocutores, (ii) coloquialidade e (iii) alto grau de conhecimentos partilhados e cooperação mútua. A estas considerações, acrescentam outras, relativas a acontecimentos específicos envolvendo a escrita: (i) são as necessidades sociais que implicam no aprimoramento dos usos sociais da escrita e que (ii) na produção escrita, a interação sócio-verbal dar-se à distância. Em outras palavras, na interação sócio-verbal mediada pela escrita, em que a interlocução não é mais imediata e, portanto, as condições de produção do discurso se tornam mais secundárias, mais complexas, os autores e interlocutores estão distantes. Assim sendo, estes últimos não podem solicitar esclarecimentos e nem os autores podem acrescentar nada além do que já escreveram, diferentemente do que ocorre na maioria das interlocuções cotidianas – ao ouvir e responder perguntas ou até mesmo em algumas situações mais formalizadas em que é possível orientar-se pelas reações dos interlocutores na (re)condução dos movimentos discursivos, como um debate, uma conferência, entre outras. Entretanto, o fato de toda produção discursiva estar sujeita às restrições em um determinado campo de atividade humana, não significa que o autor renuncie à sua singularidade. Desta forma, embora sofra coerções há sempre espaços de ação que permitem ao sujeito, ao desempenhar um trabalho ativo e incessante, dizer de um certo modo e não de outro. Por exemplo, na relação entre autor e um destinatário presumido, o sujeito em seu fazer enunciativo, faz escolhas em seu repertório de recursos e modos de organização discursivos, para produzir sentidos que viabilizem seus propósitos discursivos em relação à audiência, na interação discursiva.

Como é ser professor de ciências/biologia – as histórias discursivas que são reveladas e que os revelam?

Como definidores de lugar social, estabeleço relações entre trajetórias de formação docente (NÓVOA, 1992 e 1995), os horizontes sociais mais amplos de compreensão e enunciações vinculadas às experiências e histórias discursivas individuais (BAKHTIN, 1979/2003; MEURER, 1997) e os posicionamentos e visões de mundo (BAKHTIN; 1986, 1975/1988 e 1979/2003; BRONCKART, 2007) desses sujeitos.

De acordo com Meurer (1997, p. 18), o primeiro passo para a produção de um texto acontece a partir de uma determinada motivação e, por conseguinte, esta acontece a partir da interação dos seguintes componentes: (i) desejos, necessidades ou conflitos gerados a partir da *história discursiva individual* de cada sujeito e (ii) necessidades, conflitos ou diferenças geradas no interior dos diferentes discursos institucionais. Na perspectiva de que o conceito de leitura requer fundamentalmente a compreensão de distintas concepções e seus desdobramentos, há necessidade de esclarecer pelo menos duas delas: (a) leitura como prática social, ou seja, como atividade que envolve muitas outras subdivisões institucionais – edição, controle dos sentidos de autoria, consideração do prestígio dos leitores etc e (b) leitura como atividade de apreensão de um certo discurso.

Portanto, quando o sujeito escolhe *o que dizer* – inquietações, questões e propostas advindas de sua experiência –, está lidando com outras *vozes sociais*; isto é, com *posições enunciativas*, com diversas opiniões, que habitam e que (re)organizam o discurso em construção.

Em estudos voltados para compreensão da natureza e das contribuições dos saberes produzidos por professores em seu cotidiano docente, da agenda de interesses, expectativas e necessidades e do reconhecimento de quem são seus interlocutores em um específico *evento acadêmico – Encontro Regional de Ensino de Biologia²* –, investigou-se *para quem* estes sujeitos dirigiam seus enunciados e *quais* relações eram construídas com os demais participantes da prática discursiva na qual estavam inseridos (COHEN e MARTINS, 2009a e 2009b; COHEN, 2010 e 2012). O evento científico foi escolhido por: (i) ser dirigido a professores e pesquisadores das áreas de Ciências e Biologia e (ii) ter maior abertura ao público não acadêmico, como docentes da escola básica atuantes.

² Deste ponto da narrativa, será mencionada a sigla pela qual é referência entre sócios e pares – EREBIO.

As questões de pesquisa encontram-se comprometidas com aspectos de práticas sociais e produções discursivas, ao permitirem identificar e explorar duas dimensões. Inicialmente, a dimensão sócio-axiológica na prática autoral docente, ao indagar sobre suas escolhas, sobre quem são seus potenciais leitores / interlocutores e seus destinatários sociais. Em decorrência, a dimensão alteritária e conseqüente (re)posicionamento identitário em contextos discursivos diversos daqueles que usualmente estes profissionais participam. Diversos aspectos estão intimamente implicados nas produções discursivas docentes, tais como: (i) as circulares dos eventos acadêmicos, consideradas normativas e padronizadoras³; (ii) as condições – coerções e restrições da situação de interação e relação com outros enunciados (a submissão de trabalhos a um corpo de árbitros pertencente ao comitê científico, ou seja, trata-se da arbitragem, da avaliação da produção por pareceristas); (iii) a posição valorativa do autor frente ao evento discursivo e aos outros participantes da esfera comunicativa e seus enunciados (*já-ditos*) e (iv) o espaço do trabalho de mediação da esfera acadêmica, que regulamenta e interpreta (ao impor um acento de valor) as diferentes interações (disponibilização da apresentação dos artigos no espaço dos anais) ao por em evidência os diversos saberes.

A partir dos critérios estabelecidos para o estudo e após meticulosa leitura, foram identificados trinta e dois artigos, dentre os seiscentos e quarenta e oito aceitos e publicados nos anais de quatro eventos⁴. Apresento, a seguir, o quantitativo de artigos aceitos e publicados, com destaque para o quantitativo de textos em cada um dos eventos.

ENCONTROS DE ENSINO DE BIOLOGIA		Categorias/ Formatos		Total (nº por evento)	Textos autorados por docentes da escola básica (por evento)
		PA	RE / PMD		
IDENTIFICAÇÃO	I EREBIO 2001	64	83	147	10
	II EREBIO 2003	43	70	113	5
	III EREBIO/ I ENEBIO 2005	89	194	283	13
	IV EREBIO 2007	31	74	105	4

³ Na esfera discursiva em questão, o formato “*circular*” é considerado como padronizado e normativo, ao orientar e delimitar a produção textual de alunos, professores e pesquisadores da área de educação em ciências.

⁴ Encontros Regionais e/ou Nacionais de Ensino de Biologia, realizados nos períodos compreendidos entre 2001 e 2007 no estado do Rio de Janeiro (UFF/ Niterói, UERJ/FFP/ São Gonçalo, UFRJ/ Rio de Janeiro e UFRRJ/ Seropédica, respectivamente) e publicados em Anais.

Total	648	32 (PA: 05) (RE/PMD: 27)
-------	-----	--------------------------------

Quadro 1 – Trabalhos aprovados pelo comitê científico e número de trabalhos autorados por professores da escola básica (Período: 2001-2007).

Proposta de agenda para a pesquisa

1ª Fase da pesquisa – o recorte temático: autoria docente

Contexto e cenário empírico: o ensino de ciências/ biologia nos artigos docentes

O recorte temporal de onze (11) anos tem por base as oito edições do evento acadêmico realizadas nos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo [Regional 02 – RJ/ES]; Minas Gerais e Goiás [Regional 04 – MG/ TO/ GO e Distrito Federal]. Assim sendo, escolho o *Encontro de Ensino de Biologia* como *contexto de investigação* em edições efetivadas nos períodos de 2001 a 2012 e seus resumos publicados em suas específicas Atas. Primeiramente, será caracterizado como os professores envolvidos em espaços escolares e que circulam em eventos acadêmicos se situam como autores e enunciadores de narrativa própria em textos sócio-situados, como anteriormente explicitado. A metodologia para aprofundamento desta fase investigativa inspira-se em recomendações presentes em estudos da área, em que busco ampliar a análise de como as apropriações feitas pelo campo da educação em ciências reduzem, transformam ou ampliam conceituações originais. Os seguintes procedimentos⁵ estão previstos, em princípio:

1. formulação de pergunta(s) orientadora(s) da investigação;
2. escolha das bases de dados [acréscimo de três (3) atas de eventos acadêmicos – período 2009/2012] e dos critérios de busca;
3. identificação dos descritores e dos critérios de relevância para a seleção e inclusão dos artigos pertinentes, dentro dos critérios de delimitação do presente *corpus*;
4. definição de parâmetros presentes nos textos (conceituação, caracterização enquanto relato de experiência, resultados de pesquisa acadêmica ou produção de material didático, natureza das propostas e resultados, implicações para o ensino de ciências etc);
5. elaboração de quadro sinóptico contendo dados de identificação física e de conteúdo (resumo) dos textos selecionados;
6. classificação dos títulos selecionados e seleção dos títulos para leitura de texto completo.

Essa etapa envolve ampliação de análise dos possíveis deslocamentos do professor entre posições axiológicas distintas por meio da distinção de marcas discursivas que

⁵ Itens 1, 3 e 4, de acordo com COHEN, 2010 e 2012.

expressam valoração específica dos atributos de cada campo de atividade social. Na procura por perfil(is) de professores que se empenham como autores, escolho como elementos fundamentais de análise os conceitos de *autor* e de *lugar social* – conceitos centrais para o entendimento de aspectos que têm instigado professores no exercício de sua prática docente. Serão discutidos os (i) papéis desempenhados por autores e destinatários participantes nas interações discursivas e (ii) entrelaçamentos de discursos com os possíveis sentidos que se efetivam nas construções de identidades docentes. Fundamentalmente, em qual contexto, excetuando aqueles em que desempenham suas atribuições escolares, os sujeitos enunciam e se posicionam como autores do próprio discurso? Ao demarcá-lo, como identificar os modos pelos quais os professores se apropriam, ressignificam, mobilizam e expressam os conceitos de outros autores, em íntima articulação com suas convicções particulares? Ao refletir sobre o *lugar de onde falam, como negociam e (re)constróem* o saber docente, como caracterizar as marcas de assunção de autoria que fundamentam a prática destes professores?

2ª Fase da pesquisa – As questões de pesquisa: autoria e letramento

A instituição de um espaço autoral na área de Educação em Ciências

A primeira fase da pesquisa permitirá a teorização necessária à definição mais precisa de quais (e como) dimensões e perspectivas do conceito de autoria de artigo científico docentes articulam-se em propostas de investigação de práticas voltadas para a promoção do letramento científico em graduandos de cursos de licenciatura a serem desenvolvidas na forma de estudos de caso, no contexto de atividades regulares que envolvem graduandos em práticas tais como diagnósticos, debates e pesquisa visando à produção textual, dentre outras. Portanto, as ações desenvolvidas buscam oportunizar uma combinação de importantes e diversas expressões de atividades integradas que incluem reflexões sobre a docência, de desenvolvimento de práticas leitoras e escritoras e de transformação destas práticas. Seleciono, assim, como objetos de investigação as produções discursivas docentes e, nessa posterior etapa, os textos produzidos por estudantes de curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFVJM bem como seus processos de elaboração, problematizando os sentidos construídos, ao indagar:

✓ quais aspectos estão presentes nas produções discursivas?

- ✓ como se integram a necessidade por conhecimentos sobre os produtos e processos da educação em ciência com as demandas por participação em situações sociais nas quais o conhecimento escolar está envolvido?
- ✓ como, nos discursos se articulam suas necessidades, interesses e expectativas e os objetivos da educação no contexto de atividades relacionadas à consciência na perspectiva bakhtiniana?

Resultados esperados

Em resumo, busco identificar a dimensão sociocultural das produções escritas através: (i) de marcas ou indícios de modos discursivos diversos, na medida em que esses sujeitos fazem referências a discursos outros para sustentar seus pontos de vista e formas de compreensão; (ii) das vozes e da dimensão alteritária presentes; (iii) da palavra de autoridade do saber acadêmico e como esta palavra pode se tornar convincente na relação autoral; (iv) dos endereçamentos e do repertório empregado; ou seja, as fontes argumentativas utilizadas; (v) do entendimento dos processos de apropriação e (vi) dos posicionamentos do autor/ locutor frente ao interlocutor/ destinatário e campo de conhecimento, ou seja, identifico como os sujeitos se posicionam.

De caráter exploratório, o estudo tem duração prevista de dois anos e possui também um caráter piloto, no sentido de fornecer informações relevantes para a implementação sistemática e permanente de atividades a serem incorporadas à prática em ambiente acadêmico. Neste estudo, argumento a pertinência de uma discussão acerca dos sentidos dos conceitos de letramento no campo dos estudos da linguagem, justificada pelo impacto, mesmo que indireto, que as discussões que ocorrem no campo da linguagem acabam por gerar para a educação em ciências. Desejo presumir que o professor da escola básica é um sujeito que detém [ao invés de que deveria deter], em princípio, alto grau de letramento, porquanto egresso de agências formadoras em nível de terceiro grau e que tem [e/ou teve] em seu percurso formativo, contatos com situações de leitura e escrita. Formar não é apenas *dar forma a*, mas envolve também estratégias que dão lugar a outros modos de relação com os mundos acadêmico e escolar, com outros sujeitos, pares e pesquisadores, com aprender e com conhecer. *A questão crítica é: como formar professores autores de seus textos se boa parte do corpo docente não recebeu uma formação adequada voltada para essa prática social?* Como é possível a um professor que não teve em seu processo formativo acesso a experiências e aos modos enunciativo-

discursivos de funcionamento da esfera evento acadêmico, exercer uma prática discursiva que considere este entendimento?

Neste sentido, a criação de um espaço de autoria de textos na área de Educação em Ciências pode refletir a demanda desta por espaços de atualização e reflexão sobre as questões pertinentes à área e, por outro, estimula e legitima as contribuições docentes elaboradas por sujeitos, que enunciam de posições discursivas e horizontes sócio-conceituais distintos daqueles de onde enunciam pesquisadores e professores universitários.

Referências Bibliográficas

BAKHTIN, M. M. (VOLOCHINOV) (1986) *Marxismo e Filosofia da Linguagem*. 3a Ed. São Paulo: HUCITEC. (original russo de 1929).

BAKHTIN, M. M. (1975/1988) O Discurso no Romance. In: _____. *Questões de literatura e estética. A teoria do romance*. Trad. Aurora T. Bernardini e cols. São Paulo: HUCITEC e ANNABLUME.

BAKHTIN, M. M. (1979/2003) *Estética da criação verbal*. trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes.

BRONCKART, J.P. (2007) *Atividade de linguagem, textos e discursos: por um interacionismo sócio-discursivo*. Trad. Anna Rachel Machado, Péricles Cunha. 2ª Ed. São Paulo: EDUC.

COHEN, M. C. R. (2012) ALTERIDADE E PERTENCIMENTO: dimensões identitárias constituídas e reveladas em eventos acadêmicos de biologia. In: GALIETA, T. N. (org) ENSINO DE CIÊNCIAS EM PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL: tendências de pesquisas. Curitiba: Editora CRV. Pp 177 - 210.

COHEN, M. C. R. (2010) AS INTERFACES E FRONTEIRAS NO AUTORAR: TEXTOS DE PROFESSORES APRESENTADOS EM EVENTOS DE ENSINO DE BIOLOGIA. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde) – Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

COHEN, M. C. R.; MARTINS, I. (2009a) *Aproximações entre fluxo da interação verbal e argumentação – análise de textos autorados por professores de ciências na escola básica*. In: NASCIMENTO, S. S.; PLANTIN, C. (orgs.) ANÁLISE DO DISCURSO, ARGUMENTAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS. Curitiba: Editora CRV. Pp. 39 – 56.

COHEN, M.C.R.; MARTINS, I. (2009b) *Textos autorados por professores da escola básica: lugares de enunciação e constituição de identidades de educador em ciências*. VIII Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona. España. Número extra. Atas em Cd-rom.

COHEN, M. C. R.; MARTINS, I. (2008a) Discursos de profesores de los ciclos iniciales de enseñanza primaria acerca de las relaciones entre escuela, salud y medio ambiente. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 26, p. 53-66.

COHEN, M.C.R.; MARTINS, I. (2008b) *Aproximações entre fluxo da interação verbal e argumentação – análise de textos autorados por professores de ciências na escola básica*. III Simpósio Internacional sobre Análise de Discurso. Belo Horizonte. MG. Brasil. Período: 01 a 04 de abril de 2008. Atas em Cd-rom.

COHEN, M.C.R.; MARTINS, I. (2007) *Quando o professor é autor: analisando textos de professores da escola básica com base no conceito bakhtiniano de gênero*. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências/ VI ENPEC – ABRAPEC. Florianópolis. SC. Brasil. Atas em Cd-rom.

COHEN, M.C.R.; MARTINS, I. (2003) *Significando o discurso dos professores sobre educação em saúde: uma análise preliminar*. Anais do II Encontro Regional do Ensino de Biologia/ II EREBIO: Formação de professores: articulando universidade e escola. Niterói. RJ. Agosto. Pp. 56-59.

DI NUCCI, E. P. (2001) Alfabetizar letrando... um desafio para o professor. In: LEITE, S. A. (org.) *Alfabetização e Letramento: contribuições para as práticas pedagógicas*. Campinas: Komedi Artes Escritas.

FARACO, C. A. (2003) *Linguagem & Diálogo: as idéias lingüísticas do círculo de Bakhtin*. Curitiba: Criar Edições.

FARACO, C. A. (2005) Autor e autoria. In: BRAIT, B. (org.) *BAKHTIN: conceitos - chave*. 2ª Ed. São Paulo: Contexto. Pp. 37 – 60.

FARACO, C. A. (2009) O Problema do conteúdo, do material e da forma na arte verbal. In: BRAIT, B. (org.) *Bakhtin, dialogismo e polifonia*. São Paulo: Contexto. Pp. 95 – 111.

KLEIMAN, A. B. (1995) Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola. In: KLEIMAN, A. B. (org.). *Os significados do letramento: uma perspectiva SOBRE A PRÁTICA SOCIAL DA ESCRITA*. CAMPINAS: MERCADO DE LETRAS.

MEURER, J. L. (1997) Esboço de um modelo de produção de textos. In: MEURER, J. L.; MOTTA - ROTH, D. *Parâmetros de Textualização*. Santa Maria. Editora da UFSM.

- NÓVOA, A. (1992) Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. *Os professores e a sua formação*. 2ª Ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- NÓVOA, A. (1995) O Passado e o Presente dos Professores. In: *Profissão Professor*. Porto: Porto Editora. Pp. 13 – 34.
- RODRIGUES, H. R. (2005) Os gêneros do discurso na perspectiva dialógica da linguagem: a abordagem de Bakhtin. In: MEURER, J. L.; BONINI, A.; MOTTA-ROTH, D. (orgs.) *Gêneros: teorias, métodos, debates*. 2ª Ed. São Paulo: Parábola Editorial. Pp. 152 – 183.
- ROJO, R. (2002) Modos de transposição dos PCNs às práticas de sala de aula: progressão curricular e projetos. In: ROJO, R. (org.) *A prática da linguagem em sala de aula: praticando os PCNs*. São Paulo: EDUC; Campinas, SP: Mercado de Letras. (Coleção As faces da lingüística aplicada). Pp. 27– 38.
- SMOLKA, A. L. B. e GENTIL, M. S. (2004) Duas revistas, três artigos, múltiplas vozes: um estudo sobre modos de dizer e posições sociais em textos para professores. *Caderno CEDES*. Vol. 24. Nº 63. Maio/ Agosto. Pp. 193 – 213.
- TEZZA, C. (2006) Sobre a autoridade poética. In: FARACO, C. A; TEZZA, C.; CASTRO, G. (orgs.) *Vinte Ensaios sobre Mikhail Bakhtin*. Petrópolis. RJ: Editora Vozes. Pp. 235 – 254.
- VAL, M. G. C. (2001) O desenvolvimento do conhecimento lingüístico – discursivo: o que se aprende quando se aprende a escrever? *VEREDAS*. Revista de Estudos Lingüísticos. Juiz de Fora. Vol 5. Nº 1. Pp. 83 – 104.

**SOBRE COMO ASPECTOS DE PESQUISAS VINCULADAS A REFERENCIAIS
CONSTRUTIVISTAS E CTS CONSTITUEM O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS**

Maria Cristina do Amaral Moreira

NUTES/UFRJ

mcam@uol.com.br

Isabel Martins

Universidade Federal do Rio de Janeiro

isabelmartins@ufrj.br

Contexto e Justificativa

Neste estudo procuramos entender como as práticas da pesquisa em educação em ciências (EC) são recontextualizadas no livro didático (LD) e, que efeitos esses discursos causam na prática pedagógica. O estudo filia-se a Análise Crítica do Discurso (ACD) de Fairclough que dá prioridade as mudanças no discurso, ou nas palavras deste pesquisador, à “como mudanças da linguagem em uso estão conectadas, ou constituem processos de mudança social e cultural na sociedade contemporânea” (FAIRCLOUGH, 1992). A linguagem em uso, ou seja, o discurso é elemento essencial para a sustentação de relações hegemônicas (ou menos hegemônicas) em um dado contexto histórico, tanto no papel de estabelecimento de relações de dominação pela manutenção ou transformação das mesmas (Resende, 2009). A ACD é histórica, primeiro porque textos são compreendidos como artefatos que constituem a história e segundo, pela inserção da história nos textos, uma vez que textos respondem, acentuam, reescrevem textos passados (FAIRCLOUGH, 1992).

A escolha do LD para estudo é justificada em primeiro lugar pela importância que este material educativo assume, principalmente na função que desempenha de democratizar saberes socialmente legitimados, pertencendo a diferentes campos do conhecimento (MARTINS, 2006) e na centralidade e estruturação que esses saberes têm nas atividades em sala de aula (FREITAG *et al*, 1989; CARNEIRO E SANTOS, 2005; FRACALANZA e MEGID NETO, 2006).

Analisamos textos do LD de autoria de pesquisadores e formadores de professores da área das ciências naturais e que ocupam, por esse motivo, a posição de sujeitos capazes de agenciar a aproximação destes dois universos discursivos, da pesquisa em EC e da prática pedagógica. Nossa análise focaliza prioritariamente a coleção didática denominada “*Construindo Consciências*” constituída por quatro volumes (6º ao 9º ano) destinados ao Ensino Fundamental. Neste trabalho, nos limitaremos a apresentar uma visão global da pesquisa através de alguns exemplos principalmente, na explicitação das ferramentas analíticas utilizadas para interpretar nossos dados.

Aspectos do hibridismo do livro didático de ciências

De acordo com a ACD, a hibridização textual é uma característica de textos contemporâneos e, além de realocar o discurso, dando mobilidade a diferentes gêneros, discursos e textos, é sempre orientada por demandas específicas. Nesta perspectiva, o LD procura responder um conjunto de demandas, tais como, oficial (LDB, PCN, PNLD), da ciência canônica, da prática pedagógica incluindo a pesquisa em EC e outros.

Portanto, o LD de ciências constituído por discursos da ciência, pedagogia, mídia, divulgação, pesquisa, não pode ser considerado apenas o discurso da ciência, ele é transformado e entrecruzado por discursos para compor o novo contexto, no caso, o texto escolar. Para os pesquisadores, com foco na linguagem, o discurso da ciência tem configuração da comunicação científica, ou seja, compartilha códigos linguísticos e semióticos próprios do discurso científico (MARTINS, 2007; MARTIN e VEEL, 1998; HALLIDAY e MARTIN, 1993). Em geral, no discurso científico, ou como preferimos nos referir, a linguagem da ciência, tem características linguísticas bem demarcadas, excluindo a responsabilidade de agentes sociais envolvidos na prática, na qual os processos da ciência apresentam-se de forma a-histórica, veiculando conteúdos da ciência como verdades universais sustentadas por série de evidências, entre outros aspectos. Este conjunto de representações e não outras que reforçam, domesticam essas formas, estabilizam estes sentidos, são obstáculos às mudanças das práticas, conformando uma ciência que tem sido muito criticada por pesquisadores de EC por dimensionar esses e não outros aspectos sociais dessa prática social (FAIRCLOUGH, 2003, p. 205-210).

Discursos da pesquisa em Educação em Ciências

Nesse estudo trabalhamos com um recorte temático das pesquisas embasadas em referenciais teóricos vinculados ao construtivismo e ao CTS. De forma resumida e para os objetivos desse trabalho apresentado, as pesquisas com foco construtivistas tem em Piaget uma das influências mais estruturantes, principalmente na vertente da investigação das concepções alternativas. Este autor foca sua epistemologia construtivista e estruturalista a partir da psicologia genética, na qual o conhecimento é concebido em termos do estudo das funções mentais. O conhecimento, para esse teórico, é construindo pelo indivíduo e o foco de suas considerações pauta-se na forma pela qual ocorre a construção e estruturação do conhecimento. Outra vertente do construtivismo muito influente na área é derivada das ideias de Vygostky acerca do reconhecimento de que aprendemos no meio cultural e linguístico em que vivemos (MORAES, 2000). Os estudos da área em EC nas suas diversas fases, especialmente as pesquisas sobre concepções de alunos foram bastante influenciadas por estes referenciais.

Já no caso da linha CTS, Santos (2005) considera que essa surge para responder aos problemas das desigualdades sociais, naturais e políticas das sociedades atuais. Procura uma relação muito mais próxima com os saberes da população não acadêmica, trazendo uma concepção de ciência que deixa de ser exclusividade de um público restrito. Ao articular ciência, tecnologia, sociedade em situações do cotidiano instauram-se debates éticos e culturais. Segundo esse autor, as matrizes diferenciadas de racionalidade (científica, tecnológica, social, cultural) são aproximadas na realidade cotidiana e, portanto, o mesmo para o ensino-aprendizagem pautado em pressupostos da linha de pesquisa em CTS (SANTOS, 2005). Prata (2011) considera que a formação para a cidadania passa a integrar a agenda de vários projetos educacionais brasileiros, a formação do cidadão assume a posição de finalidade última da educação (PRATA, 2011).

Estratégias de identificação de intertextos

Em nossa pesquisa buscamos identificar se e como as ideias vinculadas às tendências expostas acima constituem livros didáticos de ciências. Escolhemos uma coleção escrita por pesquisadores da área que possuem familiaridade com estes discursos e procedemos a uma análise textual de textos do livro do professor (Assessoria Pedagógica) e de trechos da coleção identificados pelos autores como aqueles nos quais os diálogos com a pesquisa teriam sido mais influentes. A análise textual buscou explorar aspectos de como estes discursos foram representados e hibridizados com outros discursos no texto do livro. A intertextualidade constitui ferramenta analítica fundamental para entender a hibridização dos discursos. Na identificação da dimensão intertextual utilizaremos as estratégias discursivas desenvolvidas por Fairclough (2001) tais como, *citação*, *paráfrase* e *pressuposição*, entre outras.

Na análise do texto do livro do aluno utilizamos outras ferramentas analíticas da ACD, ou seja, diferentes destas usadas para o texto da assessoria pedagógica. No livro do aluno nos voltamos para outras dimensões intertextuais tais como, tipos de coesão entre as ideias expressas, verbos utilizados na representação de ações, destaque de exemplos relevantes, uso de analogias, comparações e metáforas, vocabulário (léxicos) ao longo das descrições, argumentações, explicações, narrativas, e outros interdiscursos presentes no livro.

A pesquisa em educação em ciências na assessoria pedagógica

A assessoria pedagógica do livro '*Construindo Consciências*', na sessão de apresentação, faz menção à pesquisa em EC como expresso no trecho.

A leitura dessa Assessoria pedagógica é importante. Apresentamos aqui nossas opções fundamentadas **nas pesquisas em educação em ciências** (grifo dos autores), discutimos algumas dificuldades que os professores podem encontrar ao longo do seu trabalho e sugerimos formas de intervenção de modo que se superem obstáculos” (Assessoria pedagógica, p.4)

Além disso, encontramos menção explícita à pesquisa em EC por meio da citação de nomes de vários pesquisadores da área de EC bem como referências à Bachelard, Vygotsky e Bruner.

Na representação direta do discurso de Lemke, por meio de uma citação problematiza-se a ênfase dada pelos professores aos conceitos como forma de aprender ciências, o que caracterizaria uma concepção de aprendizagem acrítica. Além disso, paráfrases possibilitaram identificar mescla de vozes dos autores referenciados e dos autores do livro no discurso. Por exemplo, na paráfrase de Fensham, identificamos duas vozes, a do próprio Fensham e a outra a dos autores do livro, evidenciada pelo uso da expressão “*nossa opção*”. Já a pressuposição implicada no texto “existe razoável consenso entre especialistas que se ocupam da educação em Ciências acerca [...]” parece ressaltar a questão do consenso voltado para estudos de especialistas, reforçando a legitimidade das ideias por intermédio da autoridade dos especialistas. Na Tabela I, selecionamos um exemplo de cada uma das estratégias discursivas destes intertextos.

Tabela I: Estratégias discursivas usadas na Assessoria pedagógica do LD

Estratégia discursiva	Pesquisador	Trecho analisado do livro
Citação	Lemke	Ao questionar os professores de Ciências sobre seus principais objetivos pedagógicos, Lemke (2002) relata que sempre depara com respostas tais como: “contribuir para que os alunos compreendam os conceitos básicos da Física, da Química e da Biologia” (Assessoria pedagógica, p.7).
Paráfrase	Fensham	É comum, por exemplo, que os estudantes concluintes da educação básica confundam os conceitos de átomos e moléculas e não entendam a relação com os elementos químicos e compostos. Mesmo os estudantes capazes de usar esses termos com relativa facilidade atribuem a eles significados que estão distantes dos atribuídos pela Química (Fensham, 1994). A noção de átomo, a ideia de descontinuidade da matéria e a teoria de ligações, embora essenciais ao pensamento químico, são bastante abstratas e solicitam um estudo introdutório dos fenômenos da matéria. Por essa razão, nossa opção foi pela introdução ao estudo dos átomos com parcimônia, no livro do 9º ano. (Assessoria pedagógica, p.12).
Pressuposição	Millar Osborne Paula	[...] existe razoável consenso entre especialistas que se ocupam da educação em Ciências acerca de quais reflexões sobre esse tema devem ser desenvolvidas no ensino fundamental [...] (Millar and Osborne, 1998; Paula, 2004) (Assessoria pedagógica, p.9).

Além desses exemplos mais explícitos, encontramos exemplos de referência a temas de pesquisa específicos, por meio de recursos do vocabulário. Por exemplo, o trecho que faz menção às pesquisas vinculadas ao movimento das concepções alternativas que muito marcaram e influenciaram pesquisadores da EC em todo mundo:

Tratar o estudante como sujeito do processo de ensino-aprendizagem implica reconhecer a importância de suas **idéias (sic) prévias**, bem como **criar**

oportunidades para que elas sejam avaliadas e reestruturadas à luz dos conhecimentos historicamente acumulados e sistematizados pelas Ciências Naturais (Assessoria pedagógica, p.5, grifo dos autores).

As marcas intertextuais das pesquisas em EC podem ser identificadas tanto pelo uso de expressões como “sujeito do processo ensino-aprendizagem” e “ideias prévias”, bem como à referência ao caráter histórico do desenvolvimento do conhecimento científico. É possível reconhecer essas expressões e formulações em textos que aludem à pertinência do construtivismo pedagógico, ao movimento das concepções alternativas e aos usos da história e filosofia da ciência no ensino de ciências.

Como as perspectivas construtivistas e CTS constituem o texto do LD?

Neste item a análise enfatizará a identificação e discussão das relações intertextuais de discursos relacionados ao construtivismo, CTS e ideias afins recontextualizados no livro do aluno. A Tabela II a seguir, apresenta dois exemplos representativos de nossas análises, um focando a recontextualização dos pressupostos construtivistas e o outro, os de CTS.

Tabela II: Exemplos de estratégias de análise do livro do aluno

Titulo da unidade	Estratégias de análise	Volume e páginas
Modelando os materiais	Vocabulário: “modelando”, “modelo”, “modelagem” Analogias e Metáforas: a construção de blocos (estrutura molecular) e peças menores (estrutura atômica)	9º anop. 58-105
Viajando com segurança	Transitividade: Nascemos, crescemos, envelhecemos e morremos. Essa sequência natural da vida é interrompida, muitas vezes, por mortes precoces ou traumas irresistíveis causados por acidentes. O que podemos fazer para evitar isso? (Livro do aluno, vol.4, p. 183)	9º ano p.183-184

O vocabulário foi relevante na identificação de discursos distintos relacionados à mesma palavra na unidade 2 do volume do 9º ano “*Modelando os materiais*”. Modelar pode ter um sentido mais abrangente no que diz respeito ao processo mental de modelar ideias, mas, pode também ter um sentido mais de construção de um artefato de estudo pelo estudante. Fairclough (2001) entende que, em geral, estamos acostumados a formas estáveis de significados para as palavras, mas, ao deslocar o foco para o significado potencial de uma palavra, o que procuramos na análise é a forma como a palavra se insere no texto, na busca de modos mais ou menos hegemônicos de estruturá-la no texto. Os termos “*modelando*”,

“*modelo*”, “*modelagem*” de uma maneira geral não fazem parte do discurso do LD tradicional pelo menos na profusão em que são encontrados no LD estudado. No caso específico da coleção didática que analisamos a palavra modelo aparece em vários contextos nesta unidade, tais como: *modelo cinético molecular, a ciência elabora modelos, modelo para a transformação da água do estado líquido para o vapor, modelo de partículas*, reforçando a ideia que a ciência se vale de modelos para explicar os fenômenos. Essas duas situações, permitem-nos afirmar que os autores do livro buscam prioritariamente a estruturação das representações científicas como modelos de fenômenos em constante modificação sem perder a dimensão de configurá-los como construções humanas.

No que se refere à metáfora, identificamos ainda no capítulo 3, desta mesma unidade, a de um jogo de montar, envolvendo analogias entre a construção de blocos (estrutura molecular) e peças menores (estrutura atômica): “*os átomos são como peças de um joguinho de montar, que formam peças maiores*” (livro do aluno, 9º ano, p.62). Na ACD as analogias, metáforas estruturam modos de pensar (FAIRCLOUGH, 2001) e, nesse caso, pensar átomos e moléculas como peças de um jogo de montar em comparação com elementos microscópicos facilita o entendimento de estruturas abstratas e invisíveis pelos estudantes.

Para discussão das relações estabelecidas com as ideias vinculadas às perspectivas CTS, destacamos dois textos.

A discussão CTS que trazemos volta-se para o capítulo nove “*Viajando com segurança*” (p.183-184) da unidade 4, do volume do 9º ano intitulada “*Ciência, tecnologia e sobrevivência*” o qual selecionamos o primeiro parágrafo com três enunciados para apresentar nossas análises. Trata-se de um texto de introdução do capítulo, que aborda de forma mais geral o que será explorado, ou seja, questões relacionadas à segurança no trânsito e a relação destas com o discurso da ciência. Esses estratos de texto (Tabela II) exemplificam formas pelas quais discursos CTS constituem o LD.

Em relação às ações envolvendo estes estratos de texto chamamos atenção para a escolha dos verbos “*Nascer, crescer, envelhecer e morrer*” processos típicos da representação canônica de etapas do ciclo da vida, da biologia. Trazer processos biológicos representados por verbos no presente do indicativo atribuiu algum grau de certeza a essa sequência típica da

ciência. Além disso, o enunciado seguinte (Tabela II) parece se basear neste processo para estabelecer a contraposição entre o ciclo natural (ciclo vital) e sua ruptura em consequência dos acidentes. Neste estrato não aparece de forma explícita, os acidentes associados a trânsito de automóveis, essa relação vai sendo construída tanto pelo título do capítulo “*Viajando com segurança*” como mais adiante nos exemplos dados de contextos do cotidiano por meio de estatísticas (SUS, Polícia Federal) e programas voltados para a segurança no trânsito (PARE).

O último enunciado do parágrafo analisado diz respeito a uma interrogação “*O que podemos fazer para evitar isso?*” Essa pergunta lança o leitor/aluno para dentro do texto, tornando-o cúmplice do que é dito. Santos e Mortimer (2002) entendem que disponibilizar representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas tem sido a principal proposição dos currículos com ênfase em CTS.

Por fim, entendemos que a configuração do texto “*Viajando com segurança*” (p.183-184) como um todo traz o debate que caracteriza estratégias pedagógicas amplamente alinhadas aos pressupostos do CTS.

Considerações finais

As análises revelaram que os intertextos encontrados na sessão do livro (assessoria pedagógica) contribuem para configurar uma real influência da composição do LD na interseção com a pesquisa em EC.

O conjunto de intertextos encontrados nos recortes destacados sugere uma influência da pesquisa em EC influenciadas por referenciais construtivistas e CTS no texto do livro. As escolhas linguísticas pautadas (i) no diálogo com o estudante, (ii) na construção do conhecimento como processo situado historicamente ao invés da apresentação do conhecimento como pronto e verdadeiro, (iii) na reflexão como forma de aprendizagem, configuram uma abordagem de ensino-aprendizagem que recontextualiza fundamentos teórico-metodológicos e resultados das pesquisas em EC baseadas em referenciais construtivistas. Essas pesquisas têm como meta uma aprendizagem agenciada pelo indivíduo, na relação que o mesmo estabelece como relevante na construção do conhecimento.

Outras escolhas nos levaram a intertextos com enunciados voltados para o confronto de posições na promoção do debate, com explícita referência a questões do cotidiano das pessoas e na implicação dos estudantes nestas questões. Intertextos estes compromissados com a socialização dos pressupostos da ciência, como da mesma forma, na problematização da qualidade de vida dos indivíduos e da coletividade.

Referências

- CACHAPUZ, A; GIL-PÉREZ, D; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, A. J; VILCHES, A (Org.). *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.
- CACHAPUZ, A; PAIXÃO, F, LOPES, J. B.; GUERRA, C. Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de Pesquisa e o Caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”, *ALEXANDRIA, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.1, n.1, p. 27-49, 2008.
- CARNEIRO, M. H. S; SANTOS, WILDSON, L. P. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. *Ensaio: Pesquisa em educação em ciências*. vol. 7, nº 2, 2005.
- CHOULIARAKI, L & Fairclough, N. *Discourse in late modernity. Rethinking Critical Discourse Analysis*, Edinburg University press, 1999.
- FAIRCLOUGH, N. 1992
_____. *Discurso e mudança social*. Brasília: Universidade de Brasília, 2001.
_____. *Analysing Discourse. Textual analysis for social research*. UK, Routledge, 2003.
- FRACALANZA, H. & NETO, J.M. (orgs). *O Livro didático de Ciências no Brasil*. Editora Komedi, São Paulo, 2006.
- FREITAG, B.; MOTTA, V. R.; COSTA, W. F. *O livro didático em questão*. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1989.
- HALLIDAY, M.A.K. and MARTIN, J.R. *Writing Science. Literacy and Discursive Power, Critical Perspectives on Literacy and Education*, The Falmer Press, 1993.
- MARTIN, J.R and VEEL, R. *Reading Science. Critical and Functional Perspectives on Discourses of Science*, London and New York, 1998.
- MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. *Pro-Posições*, v.17, n.1(49), 2006.
_____. Quando o objeto de investigação é o texto: uma discussão sobre as contribuições da Análise Crítica do Discurso e da Análise Multimodal como referenciais para a pesquisa sobre

livros didáticos de Ciências. In: NARDI, R.. (Org.). *A pesquisa em Educação em Ciências no Brasil: alguns recortes*. 1ªed. São Paulo: Escrituras, p. 95-116, 2007.

MORAES, R. (ORG) *Construtivismo e ensino de ciências. Reflexões epistemológicas e metodológicas*. EDIPUCRS, 2000.

PRATA, R. V. A cidadania nos livros didáticos de ciências: mudança discursiva, mediações e tensões na dinâmica de produção das coleções didáticas para a educação pública. *Tese (doutorado)*. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Educação, 2011.

SANTOS e MORTIMER, Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira, *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, v.2, n.2, 2002.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação* v. 12 n. 36 set./dez. 2007

RESENDE, V. M. *Análise do Discurso Crítica e Realismo Crítico*. Campinas, SP. Pontes Editora, 2009.

Livro didático consultado:

CONSTRUINDO CONSCIÊNCIAS- Carmen Maria De Caro, Helder de Figueiredo e Paula, Mairy Barbosa Loureiro dos Santos, Maria Emilia Caixeta de Castro Lima, Nilma Soares da Silva, Orlando Aguiar Jr., Ruth Schmitz de Castro e Selma Ambrozina de Moura Braga. 9º ano. Editora Sipione. 1ª edição e 1ª impressão, 2010.

**CURRÍCULO E FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES NO CECIGUA:
ENTRE A HISTÓRIA NATURAL E AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Mariana da Costa Lucas

(Faculdade de Educação da UFRJ)¹

Bianca Gonçalves Sousa

(Instituto de Biologia da UFRJ. Bolsista PIBIC/CNPq)²

Marcia Serra Ferreira

(Faculdade de Educação da UFRJ)³

Introdução

Nesse trabalho, investigamos as ações produzidas pelo Centro de Ciências da Guanabara (CECIGUA), nas décadas de 1960/70, voltadas para a formação continuada de professores em Ciências e Biologia. Ele é parte do projeto de pesquisa ‘Currículo de Ciências: entre histórias e políticas para a formação de professores’, que analisa as iniciativas de formação inicial e continuada produzidas, entre as décadas de 1960/90, em universidades e em instituições sediadas no estado do Rio de Janeiro.⁴ Especificamente, buscamos compreender como as referidas ações foram impactadas por transformações ocorridas tanto no campo científico – em meio à transição da História Natural para as Ciências Biológicas (MARANDINO, SELLES & FERREIRA, 2009) – quanto no campo educacional, uma vez que ocorreram no âmbito de um movimento de renovação do ensino de Ciências ocorrido no período (FERREIRA, 2005 e 2007; VALLA *et al.*, 2010; VALLA, 2010 e 2011).

No que se refere a esse movimento, podemos afirmar que as disciplinas escolares em ciências⁵ foram fortemente marcadas, nas décadas de 1950/60/70, por iniciativas

¹ Estudante do Mestrado em Educação. Endereço eletrônico: mariana.lucas@gmail.com

² Estudante do curso de Ciências Biológicas. Endereço eletrônico: biasousa04@yahoo.com.br

³ Professora da Faculdade de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Coordenadora do Núcleo de Estudos de Currículo (NEC/UFRJ) e do ‘Projeto Fundação Biologia’. Endereço eletrônico: mserra@ufrj.br

⁴ Projeto de pesquisa desenvolvido no Núcleo de Estudos de Currículo da FE/UFRJ com recursos do PIBIC/CNPq e coordenado pela Profª. Dra. Marcia Serra Ferreira.

⁵ Estamos nos referindo às disciplinas escolares Biologia, Ciências, Física e Química.

internacionais de renovação historicamente vinculadas ao final da Segunda Guerra Mundial, quando entrou em evidência o adversarismo entre Estados Unidos e União Soviética. Após o lançamento dos satélites soviéticos *Sputnik I e II*, em 1957, os Estados Unidos e Inglaterra, diante de uma possível defasagem tecnológica em relação ao bloco socialista, investiram uma quantidade significativa de recursos humanos e financeiros em países do bloco capitalista (FERREIRA, 2005 e 2007). Como parte desse processo, ocorreram investimentos por meio de uma série de acordos de cooperação financeira e de assistência técnica com agências estrangeiras (VALLA *et al.*, 2010; VALLA, 2010 e 2011). Nesse contexto, a partir de convênios com universidades e/ou com secretarias de educação, foram criados, em nosso país, Centros de Ciências⁶ com o objetivo de ‘treinar’ professores e de produzir e distribuir livros-textos e materiais de laboratório para as escolas dos diversos estados, alimentando retóricas acerca do ensino experimental em meio a um ensino tradicionalmente ilustrativo. Afinal, nesse período, de acordo com Barra & Lorenz (1986), o ensino das disciplinas escolares em ciências ainda se baseava em livros europeus com muitas informações e poucas atividades.

Os Centros de Ciências surgiram, então, nos anos de 1960, com o objetivo de contribuir com o “aperfeiçoamento do ensino das ciências, físicas, químicas e naturais, diretamente por seu intermédio ou em colaboração com outras agências e entidades interessadas no assunto”.⁷ Uma dessas instituições, criada no então estado da Guanabara em 1963, foi justamente o CECIGUA, cujas ações e retóricas iniciais foram investigadas em produções anteriores (VALLA & FERREIRA, 2007a, 2007b e 2007c). Nelas, destacamos a grande influência da instituição na formação de gerações de professores das disciplinas escolares em ciências, aprofundando o nosso entendimento das especificidades do que era produzido no CECIGUA em meio ao que ocorria no Centro de Ciências de São Paulo (CECISP), instituição que recebia mais recursos e que obteve mais prestígio no país (FERREIRA, 2008). Focando na ‘experimentação didática’ como uma importante tradição curricular do período (VALLA, LUCAS & FERREIRA, 2009; LUCAS, VALLA & FERREIRA, 2010), temos evidenciado mesclas entre ‘velhas’ e ‘novas’ tradições ‘acadêmicas’ – representadas, respectivamente, pelos vínculos da formação de professores em Ciências e Biologia com a História Natural e com uma Biologia recém ‘unificada’ – com tradições ‘utilitárias’ e ‘pedagógicas’ (LUCAS, VALLA & FERREIRA, 2011).

⁶ CECIBA (Centro de Ciências da Bahia), CECIGUA (Centro de Ciências da Guanabara), CECIMIG (Centro de Ciências de Minas Gerais), CECINE (Centro de Ciências do Nordeste), CECIRS (Centro de Ciências do Rio Grande do Sul) e CECISP (Centro de Ciências de São Paulo).

⁷ SANTOS, N. D. Capítulo 1 – O ensino das Ciências. In: *Práticas de Ciências: conteúdo e didática* (Guia de Ensino Elementar). Gráfica Olímpica Editora Ltda., Rio de Janeiro, 1968, p. 6.

Buscando abordar esse último aspecto, tomamos documentos do período⁸ e entrevista realizada com uma liderança do CECIGUA⁹ como textos curriculares que nos permitem compreender as ações e retóricas produzidas, nos anos de 1960/70, em meio às transformações ocorridas no campo científico. Articulando curriculistas como Ivor Goodson (1995 e 1997) com historiadores como Peter Burke (1992), vimos produzindo estudos que investem na escuta de “vozes variantes e opostas” (BURKE, 1992, p. 15), as quais nos permitem “problematizar as histórias do ensino de Ciências hegemonicamente posicionadas no país” (FERREIRA, 2005, p. 61). Afinal, de acordo com Goodson (1995, p. 120), as disciplinas escolares não são “entidades monolíticas, mas amálgamas mutáveis de subgrupos e tradições” que, em busca de “*status*, recursos e território”, investem em objetivos mais abstratos e acadêmicos. Tais subgrupos constituem “comunidades disciplinares” que, segundo Goodson (1997), são coligações políticas heterogêneas que disputam o poder de decidir e de hegemonizar, ainda que contingencialmente, determinadas visões sobre a área. Temos argumentado que, na comunidade disciplinar de ensino de Ciências, participam professores, pesquisadores e formadores de professores, o que tem nos permitido articular o ensino e a formação continuada em Ciências e Biologia como momentos desses diversos embates em torno do ‘bom’ ensino e do ‘bom’ professor (LUCAS, VALLA & FERREIRA, 2011).

Formação continuada no CECIGUA: entre a História Natural e as Ciências Biológicas

No início do século XX, a História Natural era constituída por ramos com tradições epistemológicas diferentes. Segundo Marandino, Selles & Ferreira (2009), os conhecimentos mais descritivos eram característicos da Zoologia e da Botânica, enquanto os estudos da Citologia, da Embriologia e da Fisiologia Humana possuíam um caráter experimental. Nesse período, em meio a movimentos sociais e, principalmente, ao surgimento da Genética e ao desenvolvimento de modelos matemáticos no âmbito do Positivismo Lógico, as autoras destacam o quanto ganhou força a ideia de ‘unificação’ dos diversos ramos. Para elas:

⁸ São eles: produções internacionais e nacionais do movimento renovador, incluindo aquelas relacionadas ao CECIGUA e seus atores sociais: textos dos professores *Ayrton Gonçalves da Silva* e *Newton Dias dos Santos* e um acervo de produções curriculares utilizadas nas ações formativas da instituição. Este acervo encontra-se organizado no Núcleo de Estudos de Currículo (NEC) da Faculdade de Educação da UFRJ.

⁹ Estamos nos referindo ao saudoso professor *Ayrton Gonçalves da Silva*, fundador e primeiro presidente do CECIGUA, cuja entrevista foi realizada pela terceira autora desse trabalho e por *Daniella Fabrini Valla*, na ocasião bolsista PIBIC/CNPq, em 2007.

Autores como Smocovitis (1996) argumentam que os procedimentos experimentais, capazes de produzir dados representados e interpretados matematicamente que garantiriam a objetividade e o caráter científico, sustentaram em nível filosófico a ideia unificada das Ciências Biológicas (MARANDINO, SELLES & FERREIRA, 2009, p. 38).

Buscando o que poderia unificar, ainda que retoricamente, as Ciências Biológicas, pesquisadores de prestígio argumentaram em torno de uma ressignificação, em bases genéticas, da teoria da Evolução. Esse processo, embora controverso, foi sendo historicamente reforçado por meio de movimentos no campo científico como a redescoberta dos estudos de Mendel, a Genética de Populações e, posteriormente, a constituição da Teoria Sintética (MARANDINO, SELLES & FERREIRA, 2009). Tudo isso, ainda que não explique, de modo direto, o que ocorreu com as disciplinas escolares Ciências e Biologia – uma vez que as comunidades disciplinares das Ciências Biológicas e do ensino de Ciências não são idênticas –, foi produzindo impactos nas transformações escolares do mesmo período.

Essas mudanças nas disciplinas escolares Ciências e Biologia foram obviamente impactando a formação de professores na área. Em Lucas, Valla & Ferreira (2011), investigando materiais curriculares utilizados nas ações de formação continuada do CECIGUA¹⁰, evidenciamos associações de aspectos das Ciências Biológicas com tradições mais fortemente ligadas à História Natural. Isso aparece, por exemplo, em roteiros de atividades práticas que se voltam para aspectos como a identificação de vegetais, a dissecação de animais e a montagem de coleções, assim como para a realização de atividades mais diretamente voltadas à aplicação do ‘método científico’, ênfase comumente encontrada nas produções estrangeiras do movimento renovador (BARRA & LORENZ, 1986).

Compreendemos que as tradições da História Natural encontradas nos materiais curriculares do CECIGUA estavam relacionadas à formação inicial de muitos dos atores sociais do período. É o caso, por exemplo, dos professores *Ayrton Gonçalves da Silva* e *Newton Dias dos Santos*, ambos formados em História Natural e que atuaram, respectivamente, como primeiro e segundo presidentes da instituição carioca. Nos anos de 1960, imersos em um contexto de transformações da ciência de referência que ensinavam e para a qual produziam iniciativas de formação continuada, esses profissionais realizavam

¹⁰ São quarenta e dois materiais didáticos que incluem tanto produções do próprio CECIGUA quanto de projetos e instituições como o PREMEN, o MEC e a Associação de Professores de Ciências da Guanabara.

atividades que continham, por exemplo, “dissecção de animais”.¹¹ Para realizá-las, de acordo com o professor Ayrton Gonçalves da Silva, um “naturalista do Museu Nacional (...) arranjava um professor que era especializado naquele bicho e aquele professor dava aula daquele bicho para os outros professores. (...) Então o curso tinha essa parte prática”.¹²

Tal sentido de prática, no entanto, era também informado pela realização de atividades experimentais mais diretamente dirigidas ao ensino de temáticas oriundas da Física e da Química, ciências de referência com tradições e características diferentes da História Natural. Era o caso, por exemplo, de atividades voltadas para a disciplina escolar Ciências que envolviam “uma instalação mostrando a decomposição da luz pelo prisma (...). A pessoa acendia a luz, saía um raio de luz, entrava na caixa, passava pelo prisma, se decompunha pela parede e formava embaixo o espectro”.¹³ De igual modo, esse sentido de prática era ‘alimentado’ por concepções pedagógicas presentes tanto nas ações do próprio CECIGUA – como a ideia de ensinar os professores, nos cursos ministrados, a ‘colocarem as mãos na massa’, produzindo os seus próprios materiais para as aulas práticas¹⁴ – quanto naquelas do movimento renovador mais amplo. Afinal, os materiais curriculares estrangeiros que foram traduzidos no período, como a ‘versão azul’ do estadunidense BSCS¹⁵, em estreita articulação com instituições paulistas como o CECISP, o IBECC¹⁶ e a FUNBEC¹⁷, vinham incorporando e disseminando em nosso país noções de prática vinculadas ao ensino das Ciências Biológicas como uma ciência experimental e matematizada, uma vez que moderna e ‘unificada’ por meio da retórica evolucionista (FERREIRA & SELLES, 2008).

Na ocasião, a formação inicial de professores para as disciplinas escolares Ciências e Biologia era vista como um dos aspectos que dificultava a adoção e o uso dos materiais curriculares que veiculavam a moderna e ‘unificada’ Ciências Biológicas. Os cursos que ocorriam nos Centros de Ciências buscavam, então, suprir essas e outras deficiências. No caso específico da disciplina escolar Ciências, o professor *Newton Dias dos Santos* destaca, ainda,

¹¹ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado em janeiro de 2007.

¹² Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado em janeiro de 2007.

¹³ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado em janeiro de 2007.

¹⁴ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado em janeiro de 2007.

¹⁵ O ‘Biological Sciences Curriculum Study’ (BSCS) foi estruturado em três versões – ‘azul’, ‘amarela’ e ‘verde’ – e organizado em temas centrais, respectivamente, Biologia Molecular, Citologia e Ecologia. Nos Estados Unidos, os livros foram publicados em volume único. No Brasil, a versão azul correspondeu a dois volumes, enquanto a verde foi publicada em três. A versão amarela não foi traduzida em nosso país.

¹⁶ O ‘Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura’ (IBECC) foi uma instituição criada após o Estado Novo com o objetivo de gerir as ações da UNESCO no país e de obter financiamento para projetos de educação, ciência e cultura (ABRANTES, 2008 *apud* VALLA, 2011).

¹⁷ A ‘Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências’ (FUNBEC) foi criada como uma subdivisão do IBECC/SP que tinha como objetivo a comercialização dos materiais didáticos produzidos no âmbito do movimento renovador (VALLA, LUCAS & FERREIRA, 2009).

“uma ausência de formação específica para o ginásio”¹⁸. Assim, tanto ele quanto o professor *Ayrton Gonçalves da Silva* investiam em “dar ao professor conhecimento da maneira prática, de aparelhagem prática, não só de fazer material como de usar, principalmente coisas que os professores (...) nunca tinham feito [na universidade]”.¹⁹ Afinal, para o professor *Newton Dias dos Santos*, a ciência ensinada por esses docentes era “o mais poderoso meio que o homem desenvolveu para submeter o meio que o cerca aos interesses do desenvolvimento humano”.²⁰ Tal perspectiva se afinava com o movimento renovador mais amplo, no qual a defesa do ensino experimental partia da ideia de que, só com tal treinamento, os estudantes teriam, na vida adulta, “estímulo para basear seus ensinamentos na observação e na experiência”.²¹

Considerações finais

Nesse trabalho, argumentando que as ações do CECIGUA qualificaram gerações de professores de Ciências e Biologia no então estado da Guanabara, produzindo ‘inovações’ curriculares que até hoje povoam o nosso ideário e que disputam “*status*, recursos e território” (GOODSON, 1995, p. 120) na comunidade disciplinar de ensino de Ciências, vimos buscando entender como ‘antigas’ tradições da História Natural foram, ao longo do tempo, se mesclando com atividades práticas mais diretamente voltadas à aplicação do ‘método científico’ pelos alunos, em uma perspectiva mais próxima das Ciências Biológicas. Vale ressaltar que compreendemos essas ‘inovações’ curriculares como construções sócio-históricas que resultam de tensões entre o tradicional e o ‘novo’, ao invés de percebê-las como rupturas ‘revolucionárias’ (FERREIRA, 2005 e 2007; VALLA *et al.*, 2010).

Referências Bibliográficas

BARRA, V. M. & LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de Ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. *Ciência e Cultura*. 38(12), p. 1970-1983, 1986.

BURKE, P. Abertura: a Nova História, seu passado e seu futuro. In: BURKE, P. (org.) *A Escrita da História: novas perspectivas*. São Paulo: editora da UNESP, p. 7-37, 1992.

¹⁸ SANTOS, N. D. Capítulo 1 – O ensino das Ciências. In: *Práticas de Ciências: conteúdo e didática* (Guia de Ensino Elementar). Gráfica Olímpica Editora Ltda., Rio de Janeiro, 1968, p. 44.

¹⁹ Depoimento do professor Ayrton Gonçalves da Silva, coletado em janeiro de 2007.

²⁰ SANTOS, N. D. Capítulo 1 – O ensino das Ciências. In: *Práticas de Ciências: conteúdo e didática* (Guia de Ensino Elementar). 3ª edição. Rio de Janeiro: Gráfica Olímpica Editora Ltda., 1968, p. 32.

²¹ UNESCO. Objetivos deste livro. In: *700 experiências*. Brasília: MEC/DEI, 1964, p. 12.

FERREIRA, M. S. A História da Disciplina Escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1980). Tese de Doutorado. 212 p. Rio de Janeiro: FE/UFRJ, 2005.

FERREIRA, M. S. Investigando os rumos da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1970). *Educação em Revista* (UFMG), v. 45, p. 127-144, 2007a.

FERREIRA, M. S. Currículo de Ciências: investigando as ações do Centro de Ciências do Estado da Guanabara, Brasil, nos anos de 1960/70 In: *Anais do VII Congresso Luso-Brasileiro de História da Educação*. Porto, p. 1-7, 2008.

FERREIRA, M. S. & SELLES, S. E. Entrelaçamentos históricos das Ciências Biológicas com a disciplina escolar Biologia: investigando a versão azul do 'BSCS'. In: PEREIRA, M. G. & AMORIM, A. C. R. (Org.). *Ensino de Biologia: fios e desafios na construção de saberes*. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, p. 37-61, 2008.

GOODSON, I. F. *Currículo: Teoria e História*. Petrópolis: Vozes, 1995.

GOODSON, I. F. *A Construção Social do Currículo*. Lisboa: Educa, 1997.

LUCAS, M. C.; VALLA, D. F.; FERREIRA, M. S.. Investigando as ações curriculares em Ciências e Biologia do Centro de Ciências da Guanabara, RJ, nos anos de 1960/70. *Revista da SBEnBIO*, v. 3, p. 1841-1848, 2010.

LUCAS, M. C.; VALLA, D. F.; FERREIRA, M. S. Tradições curriculares na formação de professores em Ciências e Biologia: o caso do CECIGUA nos anos de 1960/70. In: *Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências & I Congresso Iberoamericano de Investigación de Enseñanza de las Ciencias*. Campinas: ABRAPEC, p. 1-12, 2011 (no prelo).

MARANDINO, M.; SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. 1ª edição. 215 p. São Paulo: Cortez, 2009.

VALLA, D. F. & FERREIRA, M. S. O Centro de Ciências do Estado da Guanabara e as iniciativas curriculares inovadoras dos anos de 1960. In: *Anais do II Encontro Nacional de*

Ensino de Biologia e I Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 04 (MG/DF/GO/TO). Uberlândia: UFU e SBEnBio, p. 1-7, 2007a.

VALLA, D. F. & FERREIRA, M. S. Currículo de Ciências: Investigando Retóricas Sobre a Ciência e seu Ensino nos Anos de 1960/70. In: *Anais do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES*. Rio de Janeiro: UFRRJ e SBEnBio RJ/ES, p. 1-8, 2007b.

VALLA, D. F. & FERREIRA, M. S. Investigando o Centro de Ciências do Estado da Guanabara e suas retóricas nos anos de 1960/70. In: *Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte: ABRAPEC, p. 1-9, 2007c.

VALLA, D. F.; LUCAS, M. C. & FERREIRA, M. S. A experimentação didática nas ações dos Centros de Ciências brasileiros: investigando inovações curriculares nos anos de 1960/70. In: *Anais do IX Congresso Iberoamericano de História da Educação Latino-americana*. Rio de Janeiro: UERJ, p. 1-10, 2009.

VALLA, D. F. Currículo de Ciências: investigando aspectos educacionais e políticos do movimento renovador nas décadas de 1950/60/70. In: *Anais da ANPEd Sudeste*, 2010.

VALLA, D. F.; ROQUETTE, D. A. G.; GOMES, M. M. & FERREIRA, M. S. Inovações curriculares e o ensino da disciplina escolar Ciências nos anos de 1950/70 In: *Anais do XV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*. Belo Horizonte: UFMG, p. 1-12, 2010.

VALLA, D. F. *Currículo de Ciências (1950/70): influências do professor Ayrton Gonçalves da Silva na comunidade disciplinar e na experimentação didática*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Faculdade de Educação/UFRJ, 2011.

**DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DE EVENTOS ADVERSOS PÓS-
VACINAÇÃO PARA DOCENTES DA ÁREA DA SAÚDE**

Mariane de Paula Gomes

Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA,

mariane.gomes@foa.org.br

Fábio Aguiar Alves

Centro Universitário de Volta Redonda/UniFOA – Universidade Federal Fluminense/ UFF

faalves@gmail.com

Maria de Fátima Alves de Oliveira

Centro Universitário de Volta Redonda/UniFOA – Laefib/Fiocruz/RJ, bio_alves@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Comumente, na academia, especificamente na disciplina de saúde coletiva, tomamos conhecimento dos calendários básicos nacional de vacinação, algumas de suas especificidades, como esquema, via de administração, dosagens, além de outras informações, de forma que atenda perfeitamente a sua aplicabilidade. Na prática, no entanto, podemos observar que o quesito referente a eventos adversos pós-vacinação é parcialmente abordado, o que nos possibilita questionar em algum momento, se a não abordagem acerca da temática se faz deficiência na disciplina, seja por falta de material adequado, falta de preparo dos docentes, ou até mesmo falta de disponibilidade nos programas curriculares de ensino em enfermagem.

Diante do exposto, pode-se afirmar que o interesse por desenvolver este estudo surgiu de uma necessidade de criar subsídios que corroborem com os docentes para auxiliar no processo de ensino aprendizagem de acadêmicos de enfermagem acerca dos imunobiológicos

ofertados no Programa de Imunização, os eventos adversos provenientes dos mesmos, bem como a conduta a ser adotada para cada tipo de evento.

O processo de ensino aprendizagem, há tempos vem procurando se adequar as necessidades do mundo contemporâneo. E é neste contexto, visando atender tais necessidades, que cada vez mais, docentes, buscam maneiras distintas de ministrar seus conteúdos, deixando de ser apenas o transmissor de conhecimento, para ser o mediador/facilitador de tal construção.

Como os métodos utilizados na educação tradicional não mais acompanham a velocidade e dinamismo com que as informações chegam aos indivíduos, os processos tradicionais de ensino, por si só, já não atendem as necessidades de aprendizagem, exigindo do professor/docente, diferentes recursos didáticos, que facilite e viabilize a assimilação de conhecimentos por parte dos acadêmicos.

Na busca de métodos que superem as barreiras impostas pelos processos tradicionais de transmissão de conhecimento, e em sintonia com as transformações ocorridas na sociedade contemporânea devido ao uso maciço de recursos de informática, a utilização dos computadores na educação já não se limita apenas ao papel de construção de conhecimentos. Novas possibilidades do seu uso vêm sendo intensivamente pesquisadas e desenvolvidas. A utilização da informática na educação não é mais questionada, como era há alguns anos atrás. O foco central das discussões sobre seu emprego na educação, atualmente, baseia-se no potencial uso de aparelhos portáteis em massa, nos jogos como estímulo ao raciocínio, e nas possibilidades educacionais do uso da internet (MALTEMPI, 2008).

Desta forma, o desenvolvimento de um software como instrumento didático de ensino favorece aos docentes, não só os de enfermagem, como também os docentes das demais áreas da saúde, maior possibilidade de orientação de conteúdos, além de otimização do processo. Por mais explicativos que a bibliografia e/ou manuais sejam, ainda assim não o fazem como instrumento único e facilitador do aprendizado.

A evolução da educação está ligada diretamente ao desenvolvimento tecnológico, dos tempos atuais. Este processo de educação é contínuo, e as diversas ferramentas tecnológicas contribuem de várias formas no desenvolvimento deste processo educativo. Na educação convencional, existe uma estrutura definida, formalizada e desenvolvida pela escola. Outras

formas de educação ocorrem no cotidiano, sem prévia intenção, podendo ter influência familiar ou do meio social (SCHUELTER, 2001).

No ensino de enfermagem não é diferente. Vislumbrados com um mundo complexo e exigente no que tange a imunização do indivíduo, associado a todo o ambiente e ao próprio processo que o cerca, o acadêmico de enfermagem muitas vezes durante sua prática, se depara com uma gama de dificuldades e exigências, que acabam por minimizar/bloquear o conteúdo adquirido, impedindo muitas vezes de exercer um bom cuidado. E é exatamente, inserido em uma sala de vacina que o acadêmico se defronta com um conjunto de atividades que exigem conhecimentos que perpassam os conteúdos ministrados na educação formal.

O termo “imunização” pode ser empregado para detonar um processo artificial pelo qual um indivíduo se torna imune. Tendo como objetivo principal a prevenção de doenças (PEAKMAN & VERGANI; DAVID & ALEXANDRE, 2011).

Ainda de acordo com Peakman & Vergani (2011, p.323):

“Há poucas dúvidas de que a imunização seja o maior sucesso na história da saúde pública. As conquistas incluem a erradicação da varíola do globo e a quase eliminação do poliovírus selvagem. No mundo desenvolvido, reduziu-se, amplamente, o número de indivíduos que sofrem os devastadores efeitos do sarampo, coqueluche e outras infecções, conferindo considerável proteção contra a morte, à incapacidade e poupando custos de saúde”.

Segundo o Manual do Centro de Referência de Imunobiológicos Especiais – CRIE (2006), as vacinações visam proteger contra microrganismos específicos, considerados relevantes em saúde pública, por isso, entender e compreender a complexidade técnica envolvida no ato de imunizar um indivíduo se faz necessária no controle da prevenção e até mesmo erradicação de determinadas doenças.

As especificidades e o aparato envolvido na administração de cada vacina fazem do Programa Nacional de Imunização (PNI), um programa complexo e por isso exige tanta responsabilidade. Onde erros na aplicação da técnica podem causar sérios eventos adversos.

Os eventos adversos pós-vacinação são definidos pelo Manual de Vigilância Epidemiológica de Eventos Adversos Pós-vacinação (2008, p. 24), como:

“Qualquer ocorrência clínica indesejável em indivíduo que tenha recebido algum imunobiológico. Um evento que está temporalmente associado ao uso da vacina, nem sempre tem reação causal com ela. A grande maioria dos eventos são locais e sistêmicos leves, por isso as ações de vigilância são voltadas para os eventos moderados e graves”.

Um estudo que aborda os eventos adversos pós-vacinação, destacando sua relevância, seus benefícios, prováveis complicações e fragilidades e, ainda sugere um instrumento - “software” - que auxilie os docentes a orientar/ensinar de forma didática os conteúdos acerca da temática, se torna relevante.

Este estudo trata da elaboração de material disseminável acerca da conduta de enfermeiros nos eventos adversos pós-vacinação na forma de “software” para orientação/complementação/apoio de docentes nas disciplinas de imunologia, saúde coletiva e áreas afins. Desta forma, além de contribuir para minimizar as dúvidas e facilitar a assimilação dos conteúdos pelos acadêmicos de enfermagem, contribui para o desenvolvimento de uma assistência de enfermagem eficiente e de qualidade.

A temática poderia ser abordada sob vários aspectos, como a ótica dos enfermeiros em relação aos eventos adversos pós-vacinação, as razões pelo qual um usuário manifesta um quadro de reação vacinal ou ainda os erros programáticos que corroboram com os eventos adversos pós-vacinação. Entretanto, optamos por desenvolver um estudo que trata da conduta em eventos adversos pós-vacinação para orientação/complementação de docentes nas disciplinas de imunologia, saúde coletiva e áreas afins.

Para nortear o tema de nosso estudo, podemos levantar as seguintes questões:

- O desenvolvimento de um software acadêmico servirá como instrumento facilitador de ensino aos acadêmicos de enfermagem para condutas acerca dos Eventos Adversos Pós-Vacinação?
- O software servirá como mais uma ferramenta de ensino a ser utilizada pelos docentes de enfermagem acerca da temática?

Com este estudo, espera-se alcançar os seguintes objetivos:

Objetivo Geral:

- Desenvolver um software para docentes que atuam nas disciplinas de imunologia, saúde coletiva e áreas afins, que abordem temas como imunização e eventos adversos pós-vacinação.

Objetivos Específicos:

- Desenvolver um programa “software acadêmico” acerca dos Eventos Adversos Pós-Vacinação como instrumento de ensino nas condutas do cuidar para acadêmicos de enfermagem;

- Aplicar o software como sendo uma ferramenta de apoio ao docente no desenvolvimento do ensino acerca da temática e;

- Avaliar a utilização do software nas disciplinas de imunologia, saúde coletiva e áreas afins.

Esperamos com esta pesquisa contribuir para a construção do conhecimento e formação dos acadêmicos de enfermagem à medida que, o estudo fornece subsídios para o desenvolvimento de ações compatíveis com as necessidades reais acerca dos eventos adversos pós-vacinação. Gerar reflexões para uma melhora do atendimento prestado aos usuários pelos enfermeiros, já que este estudo proporciona informações pertinentes e inerentes à prática. Além de servir de base para pesquisa de outros profissionais/especialistas que visam aprofundar seus conhecimentos e aprimorar a assistência prestada.

Emerge, dessa forma, a seguinte questão problema:

- O desenvolvimento de um software sobre a temática para docentes como instrumento de ensino facilitará a condutas do cuidar de futuros enfermeiros acerca dos eventos adversos pós-vacinação?

O PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÃO – PNI E OS EVENTOS ADVERSOS PÓS-VACINAÇÃO – EAPV

O Programa Nacional de Imunização – PNI é um programa do Ministério da Saúde do Brasil, criado em setembro de 1973 e institucionalizado pelo decreto nº 78.231 de 12 de agosto de 1976 (BRASIL, 2003). O trabalho integrado entre as diferentes esferas de governo: federal, estadual e municipal faz do PNI uma das medidas mais bem sucedidas da saúde pública brasileira e, desta forma, reconhecidamente citado como referência mundial.

Sabe-se que apesar de inúmeros cuidados de produção e purificação, nenhuma vacina está totalmente livre de provocar eventos adversos, apesar do aprimoramento dos processos utilizados. A grande frequência de quadros infecciosos e de natureza alérgica na população, bem como os quadros neurológicos que surgem inevitavelmente, com ou sem vacinação, acarretam essas associações temporais, especialmente em crianças. (BRASIL, 2008).

As vacinas são constituídas por diversos componentes biológicos e químicos e, mesmo estando entre os biológicos mais seguros, ainda sim podem apresentar reações indesejáveis mesmo quando os imunógenos são mantidos em condições adequadas que garantem sua eficácia e, as técnicas de aplicações específicas a cada vacina, são devidamente realizadas.

Para não relacionar as doenças às vacinas (pneumonia, meningite, entre outras) e tratar corretamente também as reações vacinais mais graves, toda criança e/ou indivíduo que apresentarem um evento adverso merece cuidados de observação. Ressalta-se que a doença que por ventura ocorrer após a vacinação, não necessariamente está relacionada à vacina.

De acordo com Brunner & Suddarth (2009, p. 2109):

“As enfermeiras devem pedir aos pais ou aos adultos vacinados que relatem quaisquer problemas encontrados depois da vacinação. Conforme exigido por lei, um formulário do Sistema de Relato de Evento Adverso de Vacina (SREAV) deve ser preenchido com as seguintes informações: tipo de vacina recebido, adequação da vacinação, início do evento adverso, medicamentos ou doenças atuais, história dos eventos adversos depois da vacinação e informações demográficas sobre o receptor”.

Vale ressaltar, que a ocorrências desses eventos varia conforme as características do produto, da pessoa a ser vacinada e do modo de administração. Sendo assim, são necessárias atitudes corretas, sempre que forem detectados eventos adversos pós-vacinais e os mais importantes encaminhados ao Centro de referência de Imunobiológicos Especiais (CRIE).

Nesse sentido, o PNI criou um sistema de monitoramento dos eventos adversos pós-vacinais e implantou os Centros de Referência de Imunobiológicos Especiais - CRIEs, centros estaduais de referência para assistência aos casos de eventos adversos pós-vacinais e também para a oferta de vacinas especiais às pessoas em situações clínicas específicas. Implantado pelo Ministério da Saúde em 1993, o CRIE constituídos de infraestrutura e logística especiais, por meio da informatização acompanha o que acontece em todo o país e analisa os resultados das ações. (BRASIL, 2003)

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa descritiva de caráter exploratório, onde os dados serão coletados a partir de um questionário com perguntas abertas e fechadas.

A pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema com intuito de torná-lo explícito ou de construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimule a compreensão (MATIAS-PEREIRA, 2010).

Figueiredo (2004, p. 107) comentando a pesquisa quanti-qualitativa diz que:

Trata-se de um método que associa análise estatística à investigação dos significados das relações humanas, privilegiando a melhor compreensão do tema a ser estudado facilitando desta forma a interpretação dos dados obtidos.

O questionário é a forma mais usada para coletar dados, pois possibilita medir com melhor exatidão o que se deseja. Em geral, a palavra questionário refere-se a um meio de obter respostas às questões por uma fórmula que o próprio informante preenche. Este contém um conjunto de questões, todas logicamente relacionadas com um problema central (CERVO & BERVIAN, 2002).

O cenário escolhido será um curso de graduação em Enfermagem de uma instituição de ensino superior privada do município de Volta Redonda, Estado do Rio de Janeiro. O estudo de campo terá início após aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa envolvendo Seres Humanos – CoEPS, do Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA. Será aplicado um questionário aos docentes, que ministram aula nas disciplinas de imunologia, saúde coletiva e áreas afins e, que assinarem previamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Destes docentes, serão excluídos os que ministram disciplinas não correlatas com a temática.

A pesquisa em questão não oferece riscos aos profissionais.

Após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, presente no Anexo I, pela coordenação de enfermagem da instituição de ensino escolhida e docentes selecionados buscaremos garantir no momento da coleta de dados e no decorrer de toda a pesquisa o absoluto sigilo dos mesmos.

Citamos como as variáveis envolvidas no estudo, o campo de atuação profissional dos docentes, o conhecimento acerca da temática, a disponibilidade de tempo (carga horária nas disciplinas), além do referencial teórico-filosófico adotado.

PERSPECTIVAS

Temos como perspectiva ampliar conhecimentos acerca da temática, posteriormente publicar artigo e, divulgar o produto, contribuindo com os acadêmicos de enfermagem no tocante do aprofundamento de conhecimentos acerca dos eventos adversos pós-vacinação e as condutas adotadas para uma assistência qualificada junto aos pacientes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Imunizações 30 anos. Brasília – DF: Ministério da Saúde, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de vigilância epidemiológica de eventos adversos pós-vacinação. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual dos centros de referência para imunobiológicos especiais /Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

SMELTZER, S. C.; BARE, B.G.; HINKLE, J.L.; CHEEVER, K.H. Brunner e Suddarth: **Tratado de Enfermagem Médico-Cirúrgica**. 13 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

CERVO A.L.; BERVIAN, P.A. **Metodologia científica**. 5. ed São Paulo: Pretince Hall, 2002.

DAVID, R. (organizadora); ALEXANDRE, L.B.S.P. **Vacinas: orientações práticas**. 3. ed. São Paulo: Martinari, 2011.

FIGUEIREDO N.M.A. (organização). **Método e metodologia na pesquisa científica**. São Caetano do Sul, SP: Difusão Editora; 2004.

FIGUEIREDO, N.M.A.; TONINI, T. (Organizadoras). **SUS e PSF para enfermagem: práticas para o cuidado em saúde coletiva**. São Caetano do Sul, SP: Yendis Editora, 2007.

MATIAS-PEREIRA, J. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. 2. ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

MALTEMPI, M. V. **Prática Pedagógica e as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)**. In: **Sheila Zambello de Pinho**. (Org.). *Oficinas de Estudos Pedagógicos: reflexões sobre a prática do ensino superior*. 1 ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2008.

PEAKMAN, M. & VERGANI D. **Imunologia: básica e clínica** – Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

SCHUELTER, G; *Capacitação de professores em educação Ambiental: uma proposta utilizando a internet*; Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

O ENSINO DE 'ORIGEM DA VIDA' NA PESQUISA ACADÊMICA BRASILEIRA EM ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Mário César Amorim de Oliveira

Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (DCB-UESC)

mcaoliveira@gmail.com

1. INTRODUÇÃO.

Pesquisas acerca da produção acadêmica sobre o ensino de Biologia, como as de Slongo (2004) e Teixeira (2008), mostram que desde o início da década de 1970 investigações em nível de dissertação de mestrado e tese de doutorado sobre temas vinculados às Ciências Biológicas são geradas em programas de pós-graduação em educação e, mais recentemente, em programas específicos da área de ensino de Ciências.

Entretanto, segundo esses autores, somente em 1991 surgiram as primeiras investigações sobre o ensino de evolução biológica. Desde então, o número de pesquisas acerca do ensino dos temas 'Origem da Vida' e 'Evolução Biológica' não parecem crescer com a mesma velocidade que as investigações sobre as demais áreas das ciências biológicas, tanto que Teixeira (2008) considerou "modesto o número de estudos identificados retratando problemáticas inerentes ao ensino de evolução, sobretudo porque a Teoria da Evolução representa um importante eixo estruturante, tanto para a Biologia enquanto Ciência, quanto para o ensino de Biologia na escola básica".

Como professor de Ciências Naturais e Biologia, na educação básica, constantemente vivenciava dificuldades para tratar de assuntos ligados a origem dos seres vivos, o que me levou a desenvolver estratégias didáticas para lidar não apenas com o conteúdo em si, como também com os conflitos de natureza cultural, principalmente de origem religiosa, que o ensino desse tema gerava em sala de aula (OLIVEIRA, 2011a).

Essas constatações fomentaram um conjunto de questões que passei a investigar durante o mestrado, a partir da identificação de pesquisas acerca do ensino dos temas 'Origem da Vida' e 'Evolução Biológica' em dissertações de mestrado e teses de doutorado (OLIVEIRA, 2011b); artigos publicados nas atas dos Encontros 'Perspectivas do Ensino de Biologia' (EPEB), dos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (ENEBIO) e dos Encontros

Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), como também em artigos publicados em periódicos (estratos A e B do Qualis-CAPES) da área.

No presente texto, parte desse trabalho de investigação, procuro apresentar as análises das contribuições das pesquisas acerca do ensino de ‘Origem da Vida’ (lista com referências dos documentos analisados na seção 4 desse artigo) e apontar uma preocupante constatação: a pequena quantidade de pesquisas acerca desse tema.

2. DESENVOLVIMENTO.

2.1. METODOLOGIA ADOTADA NA INVESTIGAÇÃO.

De modo similar aos trabalhos de Megid Neto (1999), Teixeira (2008), Oliveira (2011b), Oliveira e Leyser (2011) foi adotado para a organização e análise dos documentos investigados a metodologia de ‘estado da arte’ desenvolvida pelos pesquisadores do grupo Formar-Ciências da Faculdade de Educação da Unicamp na criação e análise do acervo de teses e dissertações sobre ensino de Ciências do CEDOC – Centro de Documentação sobre Ensino de Ciências.

A metodologia, adaptada para acolher as especificidades da investigação de trabalhos acerca do ensino de ‘Origem da Vida’, consistiu no preenchimento de uma Ficha Descritiva a partir da leitura e classificação dos documentos segundo um conjunto de descritores, dos quais apresentaremos nesse texto: Nível Escolar, Foco Temático e Gênero de Trabalho Acadêmico. A explicação pormenorizada dos descritores utilizados nessa investigação pode ser encontrada em Oliveira (2011b, p.58).

2.2. ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS DOCUMENTOS INVESTIGADOS.

Em relação às dissertações e teses (DT), em trabalho anterior, foi investigada a produção acadêmica brasileira em ensino de ciências e biologia, no período de 1991 a 2008, que abordava o ensino dos temas ‘Origem da Vida’ e ‘Evolução Biológica’ (OLIVEIRA, 2011b; OLIVEIRA e ROSA, 2011a, 2011b). Identificamos 37 pesquisas para o período investigado, dos quais 78,4% trataram exclusivamente do ensino de evolução. Dessa forma, o ensino de temas relacionados à ‘Origem da Vida’ foram contemplados em oito trabalhos (21,6%), dos quais metade, 10,8%, apareceu de forma secundária à abordagem da evolução biológica. Pesquisas a respeito, exclusivamente, do ensino de ‘Origem da Vida’, foram defendidas somente a partir do ano de 2006.

Na dissertação 1-DT, a explicação criacionista para a ‘Origem da Vida’, de

licenciandos em Ciências Biológicas de uma universidade pública, foi discutida pela autora no mapeamento das concepções de natureza desses estudantes; enquanto que no trabalho 2-DT, a autora, por tratar da abordagem docente a assuntos considerados “novidades científicas” para a Biologia, discutiu a introdução de outras explicações nesse contexto, a respeito da ‘Origem da Vida’, como o ‘Criacionismo Científico’. Nos outros dois documentos em que o ensino do tema ‘Origem da Vida’ é discutido secundariamente, o objetivo central dos estudos foi investigar a relação entre explicações científicas e religiosas nas aulas de Biologia. Na dissertação 3-DT, a autora caracterizou o perfil das crenças religiosas de estudantes cariocas, procurando identificar possíveis influências dessas na aprendizagem de conceitos científicos relacionados, dentre outros assuntos, à origem e evolução da vida; de forma semelhante, a autora do trabalho 6-DT, identificou concepções e interpretações de estudantes paulistas a respeito da origem da vida e do homem, enfatizando a importância do estudo do conflito de natureza religiosa, quando do ensino-aprendizagem desses tópicos.

É importante salientar, como destacarei mais adiante, que as pesquisas sobre o ensino do tema ‘Origem da Vida’ estão fortemente relacionadas à discussão das implicações religiosas quando de sua abordagem em sala de aula. Dos quatro documentos que abordam exclusivamente o ensino desse tema, metade o fazem nessa perspectiva: em 4-DT e 7-DT, as autoras utilizam a mesma metodologia de análise (Discurso do Sujeito Coletivo, aqui classificados no descritor ‘Análise de Conteúdo’) para aprofundar resultados discutidos na dissertação 3-DT. A partir da identificação da representação social do tema ‘Origem da Vida’ entre licenciandos em Ciências Biológicas de uma universidade federal, a autora de 4-DT conclui que os mesmos apresentam elementos do senso comum, religiosos e científicos, indicando a possível relação da ausência de abordagem específica do tema, no curso de formação superior dos pesquisados.

Nas dissertações 5-DT e 8-DT, o ensino do tema ‘Origem da Vida’ também é tratado exclusivamente e orientando-se a abordagem para outra direção: o livro didático. Nesse sentido, a autora de 5-DT analisa como a filosofia da ciência é abordada e a história da ‘abiogênese x biogênese’ é contada em alguns livros de Biologia do ensino médio. Enquanto no trabalho 8-DT, o autor analisa como o tema é apresentado em livros utilizados em escolas públicas gaúchas de ensino médio, defendendo a partir do que ele denomina de métodos feyabendianos de pensar ciência, a inserção de ‘outras explicações’ (entenda-se ‘criacionistas’) no ensino do tema ‘Origem da Vida’.

Em relação aos artigos apresentados em eventos da área, nas atas disponíveis dos EPEB (não dispomos das atas da nona edição, de 2004), identificamos em pesquisa anterior (OLIVEIRA e LEYSER, 2011), que 35 trabalhos, do total de 991 artigos (cerca de 3,5% do total), abordavam o ensino dos temas ‘Origem da Vida’ e ‘Evolução Biológica’. Desses, somente três artigos (8,6% do conjunto de 35 trabalhos) tratam do ensino de temas relacionados à origem da vida, juntamente com a abordagem de evolução biológica; em outras palavras, nenhum artigo tratou exclusivamente do ensino de ‘Origem da Vida’.

A partir dos EPEB (EP), houve a formação da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) e a organização dos primeiros Encontros Regionais de Ensino de Biologia (EREBIO), culminando, essas iniciativas, no Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO). Nas três edições dos ENEBIO (EN), identificamos 40 trabalhos, do total de 905 artigos (cerca de 4,4% do total) que tratam do ensino dos temas ‘Origem da Vida’ e ‘Evolução Biológica’, dos quais somente dois artigos (5,0% do conjunto de 40 trabalhos) tratam do tema ‘Origem da Vida’; contudo, diferentemente dos documentos encontrados nas atas dos EPEB, esses abordam exclusivamente questões relacionadas ao ensino de ‘Origem da Vida’.

Em pesquisa anterior, investigamos os artigos publicados nas atas das seis primeiras edições dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências, os ENPEC (OLIVEIRA e LEYSER, 2009). Ampliando essa investigação para a sétima edição do evento, identificamos 51 trabalhos, do total de 2.817 artigos (cerca de 1,8% do total), tratando do ensino dos temas ‘Origem da Vida’ e ‘Evolução Biológica’, dos quais sete artigos (EC), cerca de 13,7% do conjunto de 51 trabalhos, tratam do tema ‘Origem da Vida’. Desses, somente uma única investigação abordou exclusivamente o tema.

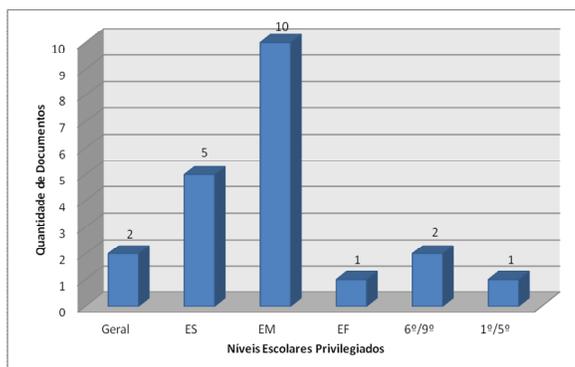


GRÁFICO 1: Distribuição dos 20 documentos investigados abordando o ensino de ‘Origem da Vida’, quanto aos Níveis Escolares privilegiados.

A partir da análise dos descritores utilizados na investigação, podemos identificar no gráfico 1 a predominância de pesquisas abordando o assunto no ensino médio (EM: 47,6%),

seguido de investigações no ensino superior (ES: 23,8%). No gráfico 2, verificamos que os focos temáticos mais abordados foram: Ciência e Religião (CR: 35%) e Características dos Alunos (AL: 17,5%), seguidos de Características dos Professores (PR: 15%) e Recursos Didáticos (RD: 15%).

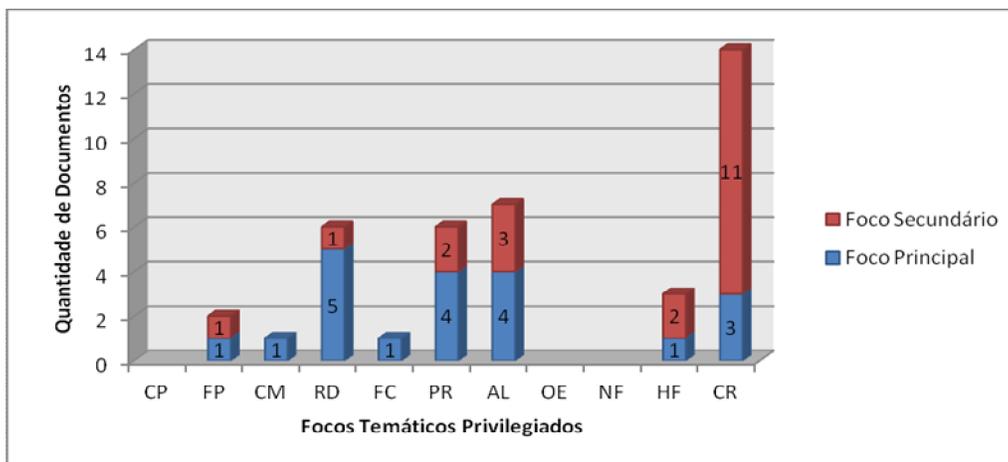


GRÁFICO 2: Distribuição dos 20 documentos investigados abordando o ensino de ‘Origem da Vida’, quanto aos Focos Temáticos privilegiados (Foco Principal em azul e Foco Secundário em vermelho). Os trabalhos possuem apenas um foco principal, mas podem ter um ou mais focos secundários.

A pequena quantidade de investigações sobre a Formação de Professores (FP: 5%) pode indicar uma dificuldade da academia em olhar para seus próprios problemas, como sugere o maior número de pesquisas no ensino médio. Entretanto, a escassa produção sobre o assunto traz à tona realidades intuitivamente conhecidas por muitos professores e alguns pesquisadores do ensino de Biologia, relacionadas ao livro didático, à influência da cultura e das crenças religiosas e às representações dos estudantes acerca de assuntos ligados a ‘Origem da Vida’.

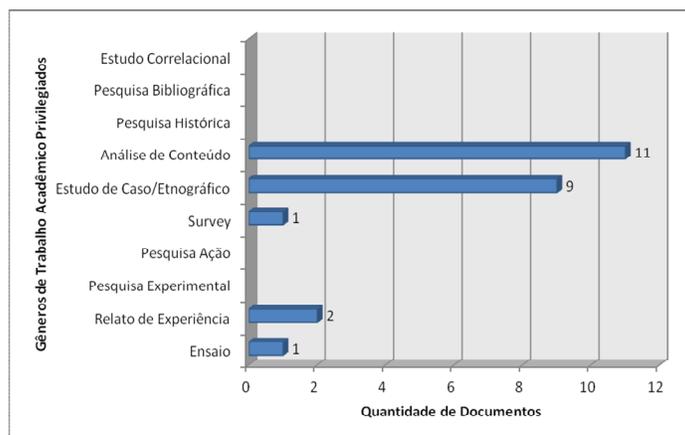


GRÁFICO 3: Distribuição dos 20 documentos investigados abordando o ensino de ‘Origem da Vida’, quanto aos Gêneros de Trabalho Acadêmico privilegiados. As investigações podem ter sido classificadas em mais de um gênero de trabalho (caso de algumas dissertações e artigos dos ENPEC).

A análise do descritor ‘gênero de trabalho acadêmico’ privilegiado nas pesquisas investigadas (gráfico 3) sugere o caráter exploratório desse conjunto de trabalhos. Cerca de 45,8% foram classificados no indicador ‘Análise de Conteúdo’ (que consiste em uma diversidade de metodologias relacionadas à análise textual e discursiva), seguido de 37,5% de trabalhos classificados como ‘Estudos de Caso/Etnográficos’.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

A partir dos dados apresentados nessa investigação, pode-se verificar a escassez de pesquisas acerca de problemáticas relacionadas ao ensino de ‘Origem da Vida’. Vieyra e Souza-Barros (2000, p. 72), apontam que muitas perguntas a respeito da origem dos seres vivos “só agora começam a ser respondidas”, sendo assim, como abordar, no âmbito da pesquisa acadêmica em ensino de ciências e biologia, questões que ainda não encontram consenso no plano da pesquisa biológica? Apesar dessa situação possivelmente tornar ainda mais complexa a tarefa de investigar o ensino de assuntos ligados à origem da vida, insistimos na importância da comunidade de pesquisadores em ensino de ciências e biologia dar mais atenção a esse tema.

Como ainda são poucas investigações abordando problemáticas relacionadas ao ensino de ‘Origem da Vida’, estão pendentes inúmeras questões importantes, como a presença desse assunto na formação dos professores de Biologia; como o mesmo poderia ser mais bem abordado nas aulas do ensino fundamental, médio e superior; que metodologias facilitarão o ensino-aprendizagem desse conteúdo para diferentes níveis de ensino; quais outros recursos didáticos, além do livro didático, poderiam ser utilizados na abordagem desse assunto; e como ele poderia ser mais bem apresentado pelos livros didáticos do ensino fundamental, médio e superior; como esses conceitos se formam nos estudantes e professores e quais relações estabelecem com conhecimentos de outras naturezas que esses sujeitos possuem; de que forma os espaços não formais de ensino poderiam ser utilizados na abordagem desse assunto, dentre inúmeras outras problemáticas. Ou seja, são muitas questões que precisarão ser adequadamente investigadas pela comunidade interessada pelo ensino de Biologia, pesquisadores e professores.

4. REFERÊNCIA DOS DOCUMENTOS ANALISADOS.

1-DT. SEPÚLVEDA, C.A.S. **A relação Religião e Ciência na trajetória profissional de alunos protestantes da Licenciatura em Ciências.** Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências). Universidade Federal da Bahia (UFBA). Salvador: 2003.

2-DT. TEIXEIRA LEITE, M.L.F.T. **Muito além da Dolly: As “novidades científicas” em sala de aula.** Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal Fluminense (UFF). Niterói: 2004.

3-DT. TRIGO, E.D.F. **Ciência, um convidado especial na sala de aula de Biologia: Estudo exploratório de um encontro cultural entre Ciência e Religião no ensino médio.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde). Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro: 2005.

4-DT. NICOLINI, L.B. **Origem da Vida: Como os licenciandos em Ciências Biológicas lidam com este tema?** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde). Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro: 2006.

5-DT. SANTOS, C.H.V. **História e Filosofia da Ciência nos livros didáticos de Biologia do ensino médio: Análise do conteúdo sobre Origem da Vida.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Londrina (UEL). Londrina: 2006.

6-DT. MADEIRA, A.P.L. **Fé e Evolução: A influência de crenças religiosas sobre a criação do homem na aprendizagem da teoria da evolução com alunos do 3º ano do ensino médio.** Dissertação (Mestrado em Ciências da Religião). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). São Paulo: 2007.

7-DT. SANTOS, A.G. **Religião, Ciência e Mundo Social: Aspectos de uma dinâmica de aprendizagem em uma escola pública do ensino médio.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde). Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro: 2008.

8-DT. MACHADO, M.F. **Análise dos conceitos sobre Origem da Vida nos livros didáticos do ensino médio, na disciplina de Biologia, de escolas públicas gaúchas.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS). Porto Alegre: 2008.

1-EP. CARDOZO, S.A. **De onde viemos?** Atas do V EPEB. São Paulo: FEUSP, 1994.

2-EP. BARCELOS, N.N.S. **O ensino de “História ecológica da Terra”: Um desafio para os professores de Biologia.** Atas do VII EPEB e I SLIOSTE. São Paulo: FEUSP, 2000.

3-EP. MARTINS, E.G. & FONSECA, L.C.S. **Quem somos? De onde viemos? Para onde vamos? Religião e Ciência encontram-se nas aulas de Ciências na escola pública.** Atas do X EPEB. São Paulo: FEUSP, 2006.

1-EN. SANTOS, C.H.V. & KLEIN, T.A.S. **História e a Epistemologia da Ciência no ensino médio: Aplicação do conteúdo “A Origem da Vida”.** Atas do III ENEBIO, IV EREBIO-NE e V CIECE. Fortaleza: UFC, 2010.

2-EN. SANTOS, R.S. & BAPTISTA, G.C.S. **Abordagem de um conteúdo científico nos livros didáticos de Ciência de uma editora evangélica e implicações para a dialogicidade.** Atas do III ENEBIO, IV EREBIO-NE e V CIECE. Fortaleza: UFC, 2010.

- 1-EC. SILVA, R.P.; SANTOS, A.K.P. & DAL PIAN, M.C. **Para pensar e ensinar a Teoria da Evolução**. Atas do I ENPEC. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 1997.
- 2-EC. SEPÚLVEDA, C.A.S. & EL-HANI, C.N. **A relação entre religião e ciência na trajetória profissional de alunos protestantes da licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)**. Atas do IV ENPEC. Bauru: ABRAPEC, 2003.
- 3-EC. SANTOS, A.G. & FALCÃO, E.B.M. **Ciência e crenças religiosas: Desafios da formação científica**. Atas do V ENPEC. Bauru: ABRAPEC, 2005.
- 4-EC. PORTO, P.R.A.; CERQUEIRA, A.V. & FALCÃO, E.B.M. **As concepções científicas e religiosas de estudantes da 1ª série do ensino médio acerca da origem dos seres vivos e dos seres humanos**. Atas do VI ENPEC. Florianópolis: ABRAPEC, 2007.
- 5-EC. SANTOS, R.S. & BAPTISTA, G.C.S. **A origem da vida nos livros didáticos de Ciências produzidos por uma editora de tradição cristã: Análises a luz do pluralismo epistemológico**. Atas do VII ENPEC. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.
- 6-EC. ARAUJO, E.S.N.N.; CALDEIRA, A.M.A.; CALUZI, J. J. & CARVALHO, G.S. **Concepções criacionistas e evolucionistas de professores em formação e em exercício**. Atas do VII ENPEC. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.
- 7-EC. SANTOS, A.G.; VALENÇA, C.R.; SOUSA, J.C.F. & FALCÃO, E.B.M. **Visão de mundo e conhecimento científico: O ponto de vista dos estudantes para origem e evolução da vida**. Atas do VII ENPEC. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental**. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas: 1999.
- OLIVEIRA, M.C.A. **A origem dos seres vivos na biologia do ensino médio: construindo conhecimentos a partir da dinâmica do júri simulado**. Atas do V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-Sul) e IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE). Londrina: 2011a.
- OLIVEIRA, M.C.A. **Aspectos da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas ‘Origem da Vida’ e ‘Evolução Biológica’**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). CFM/CCB/CED, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: 2011b.
- OLIVEIRA, M.C.A. & LEYSER, V. **A evolução biológica e seu ensino nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VII ENPEC). Florianópolis: 2009.

OLIVEIRA, M.C.A. & LEYSER, V. **O ensino dos temas “origem da vida” e “evolução biológica” nos Encontros ‘Perspectivas do Ensino de Biologia’ – EPEB.** Atas do V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-Sul) e IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE). Londrina: 2011.

OLIVEIRA, M.C.A. & ROSA, V.L. **Base institucional da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas ‘Origem da Vida’ e ‘Evolução Biológica’.** Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Campinas: 2011a.

OLIVEIRA, M.C.A. & ROSA, V.L. **Abordagens temáticas e metodológicas da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas ‘Origem da Vida’ e ‘Evolução Biológica’.** Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Campinas: 2011b.

SLONGO, I.I.P. **A produção acadêmica em ensino de biologia: Um estudo a partir de teses e dissertações.** Tese (Doutorado em Educação). Centro de Ciência da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: 2004.

TEIXEIRA, P.M.M. **Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972 a 2004): Um estudo baseado em dissertações e teses.** Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas: 2008.

VIEYRA, A. & SOUZA-BARROS, F. Teorias da origem da vida no século XX. In: EL-HANI, C.N. & VIDEIRA, A.P. (orgs.). **O que é vida? Para entender a Biologia do século XXI.** Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2000.

**ARGUMENTANDO SOBRE QUESTÕES ALIMENTARES NUMA SALA DE
AULA DE CIÊNCIAS**

Micheline Barbosa da Motta

UFPE

biomotta@yahoo.com.br

Francimar Martins Teixeira

UFPE

francimarteixeira@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O referido estudo tem como foco a abordagem escolar dada às questões alimentares e busca analisar o discurso sobre Educação Alimentar presente em uma sala de aula de ciências das séries iniciais do ensino fundamental. É o ato de se alimentar que consiste, depois da respiração, em fator determinante da manutenção da vida (IULIANO, 2008). Essa relação com a alimentação se dá desde o ventre materno e se prolonga pela vida do sujeito, modelada não só pela necessidade de atender as exigências nutricionais, mas também, pelas relações com outras pessoas e o ambiente, o que influenciará seus valores, sua identidade, seus costumes, suas crenças e conseqüentemente sua história de vida.

Todavia a abordagem dada as questões alimentares tanto pelas políticas públicas, quanto pelas pesquisas em educação nutricional, bem como, na escola, foi marcada por uma orientação social normativa e disciplinadora de hábitos alimentares, na qual o comportamento alimentar é entendido como resultante de escolhas individuais independentes da cultura, fatores econômicos e ambientais.

Vale ressaltar que essa compreensão da alimentação tem sofrido críticas e tentativas de (re)direcionamento para uma nova percepção em que o ato de comer seja entendido como multideterminado pelos aspectos econômico, socioculturais, dentre outros, o que exige tanto em âmbito político-econômico quanto no educacional uma abordagem intersetorial e multidisciplinar. Esse modo de pensar as questões alimentares apresenta afinidades epistemológicas com propostas atuais para o ensino de ciências,

que defendem a inserção de questões sociocientíficas no currículo de ciências, a fim de estimular ações sociais responsáveis.

Os múltiplos aspectos contemplados pelo tema alimentação favorecem a diversidade de pontos de vista, o que os torna bastante polêmico e criam a oportunidade para os alunos explicitarem suas justificativas, exercitarem a escuta e a reflexão; atividades cognitivas que podem ser mais bem desenvolvidas através da prática argumentativa. Neste sentido, esperamos que o trato da alimentação na escola não se restrinja aos conceitos biológico-nutricionais, mas contemple os múltiplos aspectos inerentes as escolhas alimentares e que afetam o equilíbrio do meio ambiente, bem como, possibilite a vivência de situações que estimulem o diálogo e a argumentação na sala de aula.

Podemos dizer que há uma grande variedade de perspectivas quando se trata da organização dos discursos a partir da sua estrutura e função, assim, tomamos como referência o conceito de discurso de Bakhtin e de Foucault. Para Bakhtin (2002), o diálogo se estabelece na relação entre duas vozes, ainda que estas tenham sido apresentadas pelo mesmo locutor, pois o diálogo se estabeleceria entre discursos e não necessariamente entre sujeitos. Desse modo, a construção de um discurso se dá pelo arranjo que o locutor faz com essas vozes, o que implica dizer que todo enunciado/discurso revela dupla dimensão, pois guarda em si duas posições: a do *Eu* e a do *Outro* (FIORIN, 2006). Corroborando com a noção de dupla dimensão do discurso, temos o filósofo Michel Foucault (2008), para quem o sujeito que fala tem seu discurso atravessado por outros que circulam na sociedade, os quais mobilizam nele a capacidade de selecionar, agrupar, (re)organizar e até mesmo questionar a verdade ou pertinência de tais discursos durante a comunicação de ideias.

Bakhtin (2002) e Foucault (2008) admitem que a construção do discurso obedece a regras que são instituídas no uso social da linguagem. Diante da diversidade de formas de expressão da linguagem, surgiu entre os linguistas a preocupação em delimitá-las e nomeá-las. Bakhtin (2000) destaca que o ser humano realiza atividades comunicativas diversas e cada uma destas apresenta características e demandas específicas que contribuem para moldar um determinado gênero, que vai sendo mais bem delimitado na medida em que as trocas verbais entre os interlocutores vão se estabelecendo no diálogo. Nesse sentido, os gêneros do discurso servem para organizar e estabilizar as práticas comunicativas diárias do sujeito (MARCUSCHI, 2010).

Para Adam (2009b), um discurso é tão heterogêneo que se torna quase impossível restringir sua construção a um tipo textual (narração, descrição, argumentação entre outros), assim não basta considerar um discurso como argumentativo ou narrativo em seu todo, pois ele dificilmente o será, uma vez que as sequências fazem parte de uma dinâmica discursiva, o que coaduna com as noções de gênero e discurso apresentadas por Bakhtin (2000) e Foucault (2002).

De modo inicial, Adam propôs sete tipos de sequências e posteriormente apresentou um quadro analítico mais enxuto com cinco tipos de estruturas sequenciais de base: narrativo, descritivo, argumentativo, explicativo e conversacional-dialogal (ADAM, 2009b). Adicionalmente, o autor justifica a exclusão da sequência injuntiva por considerá-la parte da descrição e a poética por não apresentar exatamente uma “estrutura hierárquica e ordenada de proposições” (BONINI, 2005, p. 217).

Todavia, defendemos a permanência da sequência injuntiva em concordância com o entendimento de Travaglia (1991) sobre o referido tipo textual. Para o autor a injunção é essencialmente um “discurso do fazer (ações) e do acontecer (fatos, fenômenos)” (idem, p. 58), enquanto a descrição não é essencialmente um discurso “do fazer e do acontecer e, embora possam conter ações, fatos e fenômenos, estes não as caracterizam” (idem, p. 58). Desse modo, “a descrição é essencialmente o discurso do ser e do estar”, não cabendo a ela incitar a realização de uma situação, característica atribuível a tipologia injuntiva (TRAVAGLIA, 1991, p. 58).

Segundo Adam (2009a), um texto (entendido como discurso) é uma estrutura sequencial que pode englobar diferentes tipos textuais, como a sequencialidade narrativa (Seq.Narr), sequencialidade argumentativa (Seq.Arg), dentre outras. Por sua vez cada sequencialidade refere-se a um conjunto hierarquicamente organizado de n macroproposições, sendo cada macroproposição correspondente uma característica da sequência. Por fim, Adam (2009a) coloca que as macroproposições contemplam n microproposições (proposições, frases ou palavras), as quais correspondem aos enunciados propriamente ditos. O autor destaca que mesmo que seja possível visualizar marcas de um ou outro tipo de sequencialidade em uma proposição individual (microproposição), isto não garante que ela possa ser vista essencialmente como compondo uma sequencialidade narrativa, explicativa ou argumentativa, pois se deve considerar a sua relação com outras proposições do texto para que se revele o seu verdadeiro caráter (argumentativo, explicativo ou outro) (BONINI, 2005).

A partir das contribuições de Adam (2009a, 2009b) e Foucault (2008) podemos considerar a aula como uma situação discursiva específica que congrega diversos tipos textuais os quais se relacionam no sentido de facilitar a compreensão dos alunos sobre um dado tema e que podem ser usados pelo docente de modos muito diferentes para a abordagem de um dado tema.

Dentre as sequências textuais propostas por Adam (2009b), defendemos como central na construção do conhecimento científico a da ordem do argumentar, ao mesmo tempo, que reconhecemos a importância colaborativa dos outros tipos textuais e a capacidade que eles tem de (re)organizar sua estrutura mediante o conteúdo da interação e o gênero utilizado.

Ao argumentar buscamos considerar opiniões contrárias no sentido de negociar diferenças e promover mudanças no entendimento do *Outro* sobre o que está sendo discutido, o que confere a argumentação uma diferenciação das demais sequências: revisar perspectivas em relação ao mundo, o que leva o sujeito a realizar operações intelectuais típicas da produção do saber científico, como comparar fatos, julgar, negociar, justificar e concluir (TEIXEIRA, 2007).

Frequentemente, se atribui a retomada mais recentemente dos estudos sobre argumentação a duas obras produzidas no final da década de 50 do século passado, das quais destaco *Os Usos do Argumento*, do filósofo inglês Stephen Toulmin, o qual trouxe grande contribuição para as pesquisas sobre argumentação.

Toulmin (2006) propôs um modelo estrutural através do qual é possível descrever e analisar os elementos que compõem o argumento, o chamado “esqueleto padrão”. O padrão proposto pelo autor é formado minimamente por três elementos: a *Conclusão* (ponto de vista expresso pelo argumentante), o *Dado* (fato apresentado para fundamentar o ponto de vista), a *Garantia* (justificativa ou regra ou princípio que autoriza a passagem dos dados à conclusão) e pode apresentar mais três componentes: *Apoio* (conhecimento básico usado no caso da garantia apresentar inconsistência ou exceções), o *Qualificador* (grau de probabilidade ou certeza referente à conclusão) e a *Refutação* (especifica as situações em que a garantia não é válida).

Ao abordar a argumentação no nível da organização sequencial, Adam toma o modelo toulminiano como ponto de partida uma vez que para ele as sequências argumentativas se organizam dentro de uma estrutura que lhe é peculiar, isto é, seguem certo padrão; como o proposto por Toulmin (CABRAL, 2010). Entretanto para Adam (2009c) o modelo de Toulmin apresenta a argumentação numa forma muito idealizada e

que nem sempre a garantia e o apoio são fornecidos explicitamente no discurso, mas vale ressaltar, que o ato de argumentar na perspectiva do ensino-aprendizagem em ciências requer do movimento de construção de argumentos a inclusão de garantia(s) ou apoio(s) e que estes devem pautar-se no conhecimento científico canônico (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2005). O que conseqüentemente revelaria uma limitação do modelo toulminiano para os argumentos em ciências, uma vez que ele não prevê um modelo analítico que considere se a garantia é ou não é aceitável cientificamente (TOULMIN, 2006).

Teixeira (2007) alerta aos que pretendem estabelecer situações argumentativas em aulas de ciências que é condição indispensável à formulação de argumentos científicos com o embasamento em dados e garantias referendados pelos cientistas da área de conhecimento correspondente. Portanto, toda análise de qualidade da garantia deve ser realizada com base no conhecimento conceitual ao qual se refere o argumento (TEIXEIRA, 2007).

Outra lacuna atribuída ao modelo está ligada ao fato de que ele não considera os aspectos interacionais, isto é, os aspectos dialógicos inerentes à construção discursiva, defendidos por outros estudiosos como Bakhtin (2002) e Foucault (2008). Entretanto, este não nos parece ser o propósito do modelo, visto que ele se propõe a estudar o produto da argumentação e não analisar o processo argumentativo.

Mesmo diante de algumas limitações no que se refere ao discurso em sala de aula de ciências, o Modelo de Toulmin continua a ser utilizado como uma poderosa ferramenta analítica, com aplicação direta na identificação de argumentos (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2005; NASCIMENTO e VIEIRA, 2008), bem como, em versões adaptadas (SARDÀ-JORGE e SANMARTÍ-PUIG, 2000; LOCATELLI e CARVALHO, 2007).

Vale destacar que a fala do *Outro* é essencial à feitura do discurso, pois abre espaço para a contraposição de ideias o que exige dos sujeitos o domínio cada vez maior sobre o que se discute. Nesse sentido, estudar os argumentos isoladamente nos parece insuficiente para entendermos a dinâmica argumentativa, assim a noção de sequência textual de Adam (2009a, 2009b, 2009c) coloca a argumentação numa posição colaborativa junto a outras sequencialidades.

Documentos oficiais, como os PCNs (BRASIL, 1998), preveem que ao longo do ensino fundamental o professor aborde a alimentação humana, já que ela consiste em uma questão sociocientífica de extrema importância e impacto na vida em sociedade.

Há, portanto, a necessidade de uma prática educativa que privilegie o desenvolvimento da autonomia intelectual e que favoreça o debate sobre as implicações da produção, manejo e consumo alimentar para a sustentabilidade planetária. A diversidade de práticas sociais envolvidas na produção de discursos (econômicos, culturais, científico-tecnológicos e ambientais) sobre alimentação gera um campo dialógico bastante rico e favorece grandemente o exercício do argumentar e de tantos outros tipos de discurso.

Assim o presente estudo de doutoramento propõe analisar o discurso sobre educação alimentar presente em uma sala de aula de ciências das séries finais do ensino fundamental. Desse modo, esperamos contribuir com informações que possibilitem a reflexão e (re)orientação não só sobre práticas discursivas como também sobre as ações pedagógicas referentes à educação alimentar vivenciadas na escola.

O ESTUDO:

A presente investigação está sendo conduzida através de estudo de caso (PONTE, 1994) e tem o intuito de analisar o discurso sobre educação alimentar presente nas aulas dessa docente. Especificamente, nossa análise será norteadas através de questões como: (1) Quais as sequências textuais mais recorrentes nas aulas de ciências referentes à Educação Alimentar ? (2) Como as sequencialidades argumentativas aparecem no discurso sobre alimentação ? (3) Que conteúdos de aprendizagem da Educação Alimentar são evidenciados ou negligenciados durante a abordagem do tema na sala de aula de ciências ? (4) Que prática discursiva sobre Educação Alimentar está sendo construída em aulas de ciências das séries finais do ensino fundamental ? e (5) Qual(is) a(s) prática(s) educativa(s) sobre questões alimentares são assumida(s) no discurso da professora de ciências investigada ?

Nossa pesquisa (registro CEP/CCS/UFPE nº. 201/10) é de cunho qualitativo e toma as concepções de discurso (BAKHTIN, 2000; FOUCAULT, 2002; FOUCAULT, 2008), de sequências textuais (ADAM, 2009a, ADAM, 2009b, ADAM, 2009c), bem como, a noção de formação e prática discursivas (FOUCAULT, 2002), como elementos para analisar o discurso sobre Educação Alimentar presente nas aulas de ciências.

Investigaremos o discurso sobre as questões alimentares tomando como unidade o enunciado e as relações entre eles, o que implica dizer que assumimos o desafio de interpretar *o dito* no limite que o separa do que *não está dito* (FOUCAULT, 2002), evitando interpretações livres. Nesse contexto, buscaremos revelar como as sequencialidades argumentativas aparecem junto a outras tipologias no discurso sobre

alimentação, bem como, qual(is) prática(s) educativa(s) está(tão) construída(s) na sala de aula sobre a referida temática.

O *corpus* a ser estudado advém da transcrição de interações discursivas ocorridas em sala de aula, as quais foram organizadas em turnos que delimitaram a alternância de falas dos sujeitos constituintes do discurso. Inicialmente, realizamos uma análise-piloto das transcrições das aulas de duas professoras que se dispuseram a participar do estudo, buscamos selecionar uma delas a partir do mapeamento das sequências textuais presentes nas aulas. Assim observamos que a *professora 1* fez referência às questões ligadas a alimentação e nutrição em apenas 22,3% das sequências e a *professora 2* (doravante Laura) fez referência a questões alimentares em 65,6% delas, o que torna o discurso produzido nas aulas dela o foco de nossa análise.

Portanto nossos sujeitos de pesquisa são Laura e sua turma de educação de jovens e adultos. A professora é licenciada em ciências biológicas, com vinte e sete anos de licenciada e quinze anos de docência, lecionando ciências e biologia em escola da rede estadual. O *corpus* a ser analisado no decorrer da pesquisa emerge de aulas videogravadas que totalizam 4h56min59s e de entrevista semi-estruturada realizada com a docente após o término das aulas, cujas questões versavam tanto sobre *o quê e o como* trabalha o tema alimentação, *as dificuldades para o trato do tema*, quanto a *abordagem didática ideal* para as questões alimentares, com o objetivo de identificar qual prática educativa sobre alimentação é assumida no discurso de Laura e confrontarmos com os achados da videogravação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAM, Jean-Michel. Textualidade e sequencialidade: o exemplo da descrição. In: BEZERRA, B. G., BIASE-RODRIGUES, B., CAVALCANTE, M. M. (Orgs). **Gêneros e sequências textuais**. Recife: Edupe, p. 79-113, 2009a.

ADAM, Jean-Michel. Quadro de uma tipologia sequencial. In: BEZERRA, B. G., BIASE-RODRIGUES, B., CAVALCANTE, M. M. (Orgs). **Gêneros e sequências textuais**. Recife: Edupe, p.115-132, 2009b.

ADAM, Jean-Michel. Uma abordagem textual da argumentação: “esquema”, sequência e frase periódica. In: BEZERRA, B. G., BIASE-RODRIGUES, B., CAVALCANTE, M. M. (Orgs). **Gêneros e sequências textuais**. Recife: Edupe, p.133-158, 2009c.

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

BAKHTIN, Mikhail. **Marxismo e Filosofia da linguagem**. São Paulo: Editora Hucitec, 2002.

BATISTA-FILHO, Malaquias; RISSIN, Anete. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro. Vol. 19(sup. 1). P.181-191. 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais (primeiro e segundo ciclos)**. 2 Ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000. 136 pág.

CABRAL, ANA LÚCIA T. Levantamento de categorias do texto argumentativo para a elaboração de atividades de leitura com uso de tecnologias da informação. Anais eletrônicos do **III Colóquio Regional. ALED Brasil: discursos e práticas sociais**. Recife: Pernambuco, 13-15 de out de 2010.

FIORIN, José L. Interdiscursividade e intertextualidade. In: Brait, Beth (Org). **Bakhtin: outros conceitos-chave**. 1a. Edição. São Paulo: Contexto, p.162-193, 2006.

FOUCAULT, M. **A arqueologia do saber**. 6 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso**. 6 ed. São Paulo: Loyola, 2008.

IULIANO, Bianca A. **Atividades para promoção de alimentação saudável em escolas de ensino fundamental do município de Guarulhos-SP**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Saúde Pública. Universidade de São Paulo-USP. Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Nutrição. 2008. 191f.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, María P.; DÍAZ DE BUSTAMANTE, Joaquín. Discurso de Aula y Argumentación en la Clase de Ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. **Revista Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 21, no. 3, p. 359-370, 2003.

LOCATELLI, Rogério J.; CARVALHO, Anna M. P. de. Uma análise do raciocínio utilizado pelos alunos ao resolverem os problemas propostos nas atividades de conhecimento físico. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 7 N. 3, 2007.

MARCUSCHI, B. (Orgs). **Livros Didáticos de língua portuguesa: letramento e cidadania**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

NASCIMENTO, Silvania S. do; VIEIRA, Rodrigo D. Contribuições e limites do padrão de Toulmin aplicado em situações argumentativas de sala de aula de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 8, no. 2, 2008.p.151-76.

PONTE, João. P. da. O estudo de caso na investigação em educação matemática. **Quadrante**, 3(1), 3-18. 1994. <Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5c94-ponte\(quadrante-estudo%20caso\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5c94-ponte(quadrante-estudo%20caso).pdf)>. Acesso em: 2. mar. 2012.

SARDÀ-JORGE, Anna; SANMARTÍ-PUIG, Neus. Enseñar a Argumentar Científicamente: un reto de las clases de ciencias. **Revista Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 18, N. 3, p. 405-422, 2000

TOULMIN, Stephen E. **Os Usos do Argumento**. Ed. Martins Fontes: São Paulo, 2006.

TEIXEIRA, Francimar M. Estratégias Pedagógicas e Estudos Relativos à Argumentação no Ensino de Ciência, **Atas do VI Encontro Nacional Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis: Santa Catarina, Nov 2007.

TRAVAGLIA, Luiz Carlos. Um estudo textual-discursivo do verbo no português do Brasil. Tese (Doutoramento em Linguística)- Curso de Pós-graduação em Letras, Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 1991. 330f.

PAEBES 2011: O ENSINO DE BIOLOGIA EM ANÁLISE

Mirella Fraga Souza

Universidade Federal do Espírito Santo

mfragasouza@gmail.com

PAEBES uma avaliação em análise

O presente trabalho resulta de um projeto de iniciação científica que busca problematizar, dentre os diversos fatores, aqueles relacionados à trajetória escolar dos alunos, por entender que o desempenho escolar pode estar relacionado com elementos sócio-culturais da comunidade escolar, que se expressam dentro e fora da escola.

“O PAEBES foi instituído pela Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo - SEDU-ES - no ano 2000, com o objetivo de avaliar, de modo permanente e contínuo, o sistema de ensino” (PAEBES, 2012). A avaliação ocorre anualmente, durante o primeiro semestre do ano letivo. Inicialmente a prova era aplicada a alunos da 2ª série do ensino fundamental e avaliava a proficiência nas disciplinas de língua portuguesa e matemática. Atualmente a prova é aplicada a alunos do quarto, quinto, oitavo e nono anos do ensino fundamental e do primeiro e terceiro anos do ensino médio.

O desempenho para o ensino fundamental é analisado nas matérias de língua portuguesa e matemática. No ensino médio, além das duas disciplinas citadas, avalia-se o desempenho também em física, química e biologia.

Segundo Brooke (2011, p.18), o PAEBES não representa propriamente uma avaliação da escola, por não testar todos os alunos em todas as disciplinas. Além disso, não avalia os campos não acadêmicos do currículo.

Os sistemas de ensino presumem que a avaliação da proficiência dos estudantes em língua portuguesa e matemática nos anos finais de cada ciclo de estudos pode oferecer uma amostra da eficácia das ações pedagógicas da escola, que sirva como indicador do desempenho geral do sistema.

Apesar da qualidade e confiabilidade dos resultados obtidos terem aumentado no decorrer dos anos, os dados em si contribuem pouco para a implementação de políticas que visem a melhoria do ensino e pouco refletem a realidade plural das salas de aula. Logo, há informações sobre o desempenho do aluno, mas “os resultados gerados pelos sistemas

estaduais de avaliação educacional estão sendo usados para finalidades que variam entre a criação de indicadores estaduais de desenvolvimento educacional e a avaliação de desempenho individual de diretores escolares” (BROOKE, 2011, p.18).

Em linhas gerais, o objetivo do PAEBES é “o diagnóstico do desempenho dos alunos em diferentes áreas do conhecimento e níveis de escolaridade, bem como subsidiar a implementação, a reformulação e o monitoramento de políticas educacionais, contribuindo, dessa forma, para a melhoria da qualidade da educação no Estado” (PAEBES, 2012).

Por se caracterizar como um instrumento diagnóstico, em cuja aplicação não é necessário abranger a totalidade dos alunos, nem colocar todos os itens num único teste vultoso, basta uma amostra de alunos e versões paralelas do teste para ter uma radiografia da aprendizagem das diferentes matérias” (BROOKE, 2011, p.19). Em 2011 os testes foram aplicados a 21.000 alunos da rede pública estadual. Trata-se de uma amostra bastante representativa.

Como qualquer instrumento avaliativo, o PAEBES tem suas vantagens e limitações. Todavia, constitui uma excelente forma para aferição e fornece uma ideia de quão eficiente está o sistema de ensino, embora informações qualitativas sobre o mesmo não apareçam. Essa é uma limitação que ofusca a heterogeneidade da realidade escolar, que desaparece dentro desses elaborados sistemas de avaliação.

Nas análises estatísticas são desconsideradas as resistências dos professores a esse tipo de avaliação, que desconsidera as especificidades do trabalho pedagógico, a relação da escola com as famílias, que projetam suas maiores expectativas sobre a escola, e mesmo a visão dos próprios alunos, que muitas vezes não entendem os motivos para realização de mais uma prova.

As ciências entram no panorama avaliativo

Modificações no método e nos programas das avaliações de massa se devem à necessidade de atualização dos instrumentos ou à impossibilidade de se chegar a um consenso duradouro sobre o conteúdo e a forma dos exames. Entretanto, no caso do PAEBES, essas muitas mudanças ocorreram com muita frequência até chegar ao sistema avaliativo atual. Em entrevista concedida a um veículo de comunicação de grande circulação no estado do Espírito Santo, o secretário estadual de educação, Prof. Klinger Barbosa Alves, afirmou que “a inclusão das matérias da área de Ciências da Natureza visa a ampliar a avaliação e, nas próximas edições, as disciplinas de Ciências Humanas também poderão ser acrescentadas,

assim, a avaliação ficará mais parecida com o Exame Nacional do Ensino Médio” (GAZETA ONLINE, 2011).

Embora distantes do cotidiano escolar, os resultados do PAEBES nos levam a refletir sobre diversos aspectos influenciadores do desenvolvimento educacional no estado. No âmbito deste trabalho, interessa-nos destacar o preocupante desempenho dos estudantes do Ensino Médio nas disciplinas escolares Física, Química e Biologia em todo o Estado do Espírito Santo.

Resultados PAEBES 2011, o ensino de ciências refletido em números

As disciplinas avaliadas foram biologia, física e química, a classificação segue o mesmo padrão anterior, isto é, as categorias são: Abaixo do Básico, Básico, Proficiente e Avançado.

A pontuação está dividida conforme a tabela abaixo.

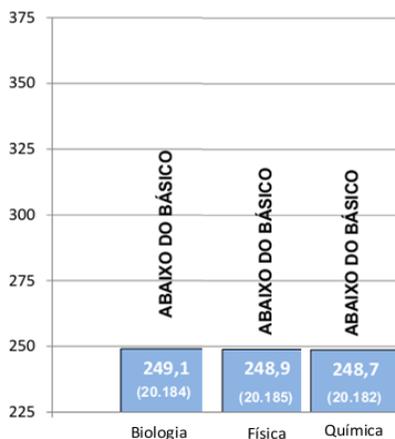
Padrões de Desempenho Estudantil – Biologia/Física/Química

Etapa de Escolaridade	Área de Conhecimento	Abaixo do Básico	Básico	Proficiente	Avançado
3ª Série EM	Biologia	até 250	250 a 325	325 a 375	acima de 375
	Física				
	Química				

(RESULTADOS, 2011)

As proficiências médias para as disciplinas de biologia, física e química, encontradas foram as que estão descritas no gráfico abaixo.

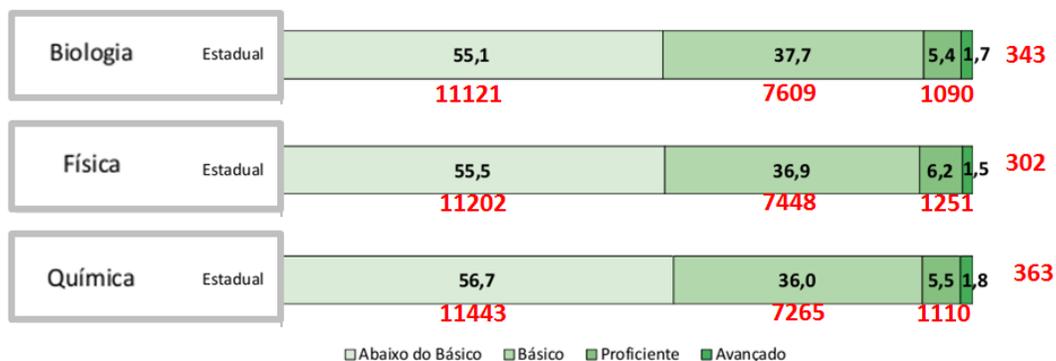
Proficiências Médias – 2011
Biologia/Física/Química – 3ª Série do Ensino Médio



(RESULTADOS, 2011)

A tabela abaixo traz informações sobre o desempenho dos alunos e o número absoluto de estudantes que estão em suas respectivas categorias.

Percentual de Alunos por Padrão de Desempenho – 2011
Biologia/Física/Química – 3ª Série do Ensino Médio



(RESULTADOS, 2011)

Em todas as disciplinas da área de ciências da natureza quase 90% dos alunos estão nos níveis “abaixo do básico” e “básico”. Esse perfil de desempenho aparece em outras provas externas, como o PISA 2006 (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, organizado pela OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico), que é uma avaliação de âmbito internacional, que avaliou a proficiência dos estudantes brasileiros com ênfase na área de Ciências, e revelam que a educação científica no Brasil não tem atingido plenamente o objetivo de ampliar o conhecimento científico.

Para Santos (2007), o ensino de Ciências praticado nas escolas é a tal ponto descontextualizado que faz com que muitos dos conceitos científicos se transformem em palavreados sem sentido, tomados como “meros ornamentos culturais repetidos pelos alunos sem qualquer significação cultural”. Mas, essa característica do ensino de biologia pode acarretar no não desenvolvimento de habilidades, conceitos e perspectivas pelo aluno, que por sua vez, não percebe a importância e sentido de tais conhecimentos.

Segundo Millar (2003), o currículo de biologia desempenharia junto com as outras disciplinas científicas, física e química, duas funções: de primeiro estágio da formação em biologia para uma minoria; outra de acesso à cultura científica básica para uma maioria. Nenhum currículo atenderá essas duas funções satisfatoriamente. Porém, ao analisar os resultados do desempenho, observa-se que o currículo de ciências não tem alcançado nenhum dos dois objetivos.

Precariedade do ensino de ciências e seus fatores influenciadores.

Tão relevante como o resultado do PAEBES é identificar como o ensino de ciências acontece de fato, pois o resultado do exame deveria refletir a riqueza e a qualidade do trabalho pedagógico. Assim, antes de criticar a prova ou as possíveis interpretações das análises estatísticas, o PAEBES representa o final do processo de ensino de física, química e biologia. Por outro lado, pode ser considerado o ponto de partida, na medida em que subsidia o debate em busca da melhoria do ensino nessas áreas.

Todo o processo de ensino pode ser influenciado por algum agente externo e interno a esse processo. Dentre os elementos que podem influir no ensino, alguns deles foram elencados pela própria organização do PAEBES, em 2009, assim classificados: fatores associados aos estudantes, fatores associados à direção da escola, fatores associados à sala de aula, fatores associados aos professores. Após um ano de imersão em uma das escolas da rede estadual da grande Vitória, temos evidências empíricas para defender que um dos principais fatores influenciadores dos níveis de desempenho é o desinteresse e a desmotivação do próprio aluno.

Quando o documento oficial que apresenta os resultados do PAEBES menciona os elementos associados aos alunos, destaca quesitos relacionados ao envolvimento dos estudantes na vida escolar, tais como: alto nível de envolvimento dos alunos em posições de autoridade, alto nível de envolvimento dos estudantes em grêmios, clubes, sociedades, etc;

muitos alunos em posições de responsabilidade; ênfase nas responsabilidades e nos direitos dos alunos; monitoramento do progresso dos alunos.

Entretanto, aqui nos referimos a um papel influenciador que traduz um tipo de resistência perante os mecanismos de controle da escola. Esse aluno precisa ser visto como sujeito de sua própria história e quer ter reconhecidos e respeitados seus desejos e anseios.

A escola tornou-se um espaço homogeneizador e os jovens, homogeneizados pela condição de “aluno”, tenta captar os sentidos e significados de uma escolarização, que cada vez menos corresponde às suas expectativas. “A instituição escolar seria resultado de um confronto de interesses, uma organização oficial do sistema escolar, que "define conteúdos da tarefa central, atribui funções, organiza, separa e hierarquiza o espaço, a fim de diferenciar trabalhos, definindo idealmente, assim, as relações sociais." (SZPELETA & ROCKWELL apud DAYRELL, 1996, P 2). Desse modo,

“compreender a escola como um espaço sócio-cultural significa compreendê-la na ótica da cultura, sob um olhar mais denso, que leva em conta a dimensão do dinamismo, do fazer-se cotidiano, [...], seres humanos concretos, sujeitos sociais e históricos, presentes na história, atores na história. Falar da escola como espaço sócio-cultural implica, assim, resgatar o papel dos sujeitos na trama social que a constitui, enquanto instituição.” (DAYRELL, 1996, p 1)

Nessa perspectiva, o PAEBES não é capaz de captar nuances de ordem sócio-cultural. Em entrevistas realizadas com alunos participantes do PAEBES sobre qual o significado ou função da escola? A resposta é simples, objetiva e comum à maioria dos alunos.

“A escola só tem que me fornecer o diploma, falando que eu terminei de estudar”. (Aluna C, 3º ano)

Muitas vezes o conteúdo não é o motivo para estar em sala de aula, para alguns estudantes nem é necessário, fato que pode ser observado na seguinte fala:

“Eu só quero o diploma, o conteúdo mesmo eu não quero aprender, aliás, professora, eu sou burro mesmo, nem vou aprender isso, fora o que eu vou esquecer, já que não vou usar isso em casa, nem no meu trabalho”. (Aluno D, 3º ano)

Na afirmação desse aluno, a escola perdeu seu sentido de espaço de disseminação de conhecimento. Ele afirma a recusa a aprender por julgar-se incapaz de compreender e aplicar o conteúdo ensinado, e por não reconhecer sentido prático no que aprende. Logo, a finalidade da escola resume-se ao fornecimento do diploma e à provisão de um espaço-tempo de convívio e lazer, um espaço de encontros. Neste sentido, os comportamentos dos sujeitos, no cotidiano escolar, são informados por concepções geradas pelo diálogo entre suas experiências, sua cultura, as demandas individuais e as expectativas com a tradição ou a cultura da escola.

A escola como expressão da cultura, também é dinâmica, se efetivando de fato quando os sujeitos se apropriam desse imaginário e o reelaboram no seu cotidiano. É isto que faz de cada escola, e de cada turno, uma experiência peculiar, em que pese a homogeneização de sujeitos amalgamados na categoria “alunos”.

Para a juventude e seus respectivos interesses, suas relações sociais são ordenadas por um “conjunto de normas e regras que buscam unificar e delimitar a ação dos seus sujeitos, traduzida em formas de transgressão, seja ela indisciplinar, ausência e abandono da escola ou mesmo agressões verbais e físicas.” (DAYRELL, 2001, p 137) Esquece-se que a escola é um espaço de socialização e desenvolvimento cognitivo. A sala de aula torna-se um ambiente hostil e sufocante, no qual se reprime a conversa, a criatividade, a afetividade, entre outros itens, resultando na diminuição do desejo de estar em sala, já que tudo se resume apenas em repassar o conteúdo, e repetir os mesmos hábitos.

Entretanto, a experiência escolar dos jovens hoje é vivida a partir de uma “gama muito maior de referenciais e de possibilidades, ao mesmo tempo em que é construída no bojo do sentimento de falência do papel da escola como agência capaz de promover a mobilidade social das novas gerações.” (LEAO, 2006, p. 46)

Na escola investigada, os sujeitos, isto é, os jovens estudantes parecem viver como em um mundo a parte, uma realidade alternativa, ou uma espécie de limbo, no qual eles estão à margem. Segundo a pedagoga da escola:

“Essa realidade existe, pois a violência do bairro onde esses alunos moram é real, o culto ao corpo é real, a música que eles escutam, a falta da presença dos pais também.”

O contexto social em que esses jovens estão inseridos favorece o aumento da falta de interesse pelos estudos e a violência constantemente presente na rotina desses indivíduos.

Dentro da escola ela está presente, disfarçada no silêncio de um aluno que é indiferente à aula, exibida nas ameaças de morte que alguns alunos sofrem e toques de recolher. Às vezes, essa violência vem de casa, e de várias formas, que vão desde o insulto verbal até a agressão física. Esse mundo existe, e fica entre a sociedade que estuda (ou estudou), e a sociedade que não teve oportunidade de estudar ou que, estando na escola, não se adequou aos seus moldes. Esse mundo tem contornos reais, que para sociedade acadêmica são impensáveis, absurdos e espantosos. Com seu linguajar expressivo, com muitas gírias, palavrões e risos, os jovens parecem não perceber o peso de suas escolhas. Muitas vezes não parecem preocupados com essas escolhas e apenas reproduzem o padrão de comportamento de seu grupo social e familiar.

“Eu quero ter dinheiro, mas tudo que desejo agora é sair dessa escola.” (aluna A, 3 ano)

“Eu sou mal educado assim mesmo, principalmente com esse povinho desse bairro, quando vou ao shopping sou um lord, eles não merecem a minha educação” (Aluno E, 3 ano)

“Professora, eu uso short curto porque eu gosto, não é porque eu quero me expor, se os homens ficam olhando a culpa não é minha, eu não tenho o olho dele, e bom porque eu faço sucesso.” (Aluna F, 3 ano)

Os conteúdos tornam-se meros “pretextos” para a permanência em sala de aula, em meio a tantas histórias de vida e trajetórias para compartilhar em animadas e intermináveis conversas. As disciplinas perdem a capacidade de despertar o desejo do jovem, que parece se recusar a aprender algo novo e até mesmo recordar um tópico de uma matéria já vista anteriormente.

Percebe-se nas entrelinhas desses discursos outros aspectos tais como a falta de perspectiva dos jovens em face das dificuldades enfrentadas e limites impostos pelo contexto sócio-econômico, baixa auto-estima, muitas vezes associada ao fracasso escolar, dentre outros.

Logo, “aqueles que se preocupam com a formulação de políticas para jovens devem, portanto, pensar sobre as melhores maneiras de garantir o acesso aos bens culturais, e de garantir o direito ao exercício e à diversidade envolvida nesse exercício.” (ABRAMO, 2001, p. 4) Devem, também, ser capazes de reconhecer e valorizar as demandas e propostas elaboradas pelos jovens nesse campo.

4 Conclusões preliminares

A diversidade nas histórias de vida desses indivíduos se reflete nas diversas finalidades que eles atribuem à escola e aos estudos, e nos resultados de desempenho de prova de massa, como o PAEBES. Alguns deles trazem a vontade de mudar, de não repetir a história de seus pais, mas não veem a escola como a porta de acesso para a mudança. Muitos não enxergam outra realidade senão a que já conhecem. Existem ainda indivíduos que se contentam em apenas reviver a história de seus pais.

A cultura na qual esses jovens estão inseridos está cheia de objetos com os mais diversos significados. Buscam sempre “estar na moda”, adquirindo aparelhos eletrônicos de última geração, mantêm um convívio social intenso, inclusive no mundo virtual. E a escola, onde entra nesse mundo jovem? Ao dialogar com alguns jovens, percebe-se que a escola desempenha uma nova função: a de “ponto de encontro” e deixa de realizar um outro papel igualmente importante, como locus de disseminação dos saberes histórica e culturalmente construídos, ainda que não seja o único nem o mais importante canal de veiculação de conhecimentos.

É preciso renovar as práticas pedagógicas, trazendo para as aulas de Biologia o estudo da vida. Não uma vida modelada, esquematizada e distante da realidade concreta. É preciso estudar também a vida vivida no cotidiano juvenil. Desse modo, resta-nos o desafio de produzir conteúdos e métodos de ensino mais atraentes e conectados ao mundo em que o jovem está inserido.

REFERÊNCIAS

ABRAMO, H. Juventude e cultura. In _____. **Dito e feito**. São Paulo: Câmara Municipal de São Paulo, 2001.

BOLETIM Contextual PAEBES – Fatores associados ao desempenho. Vitória, 2009, v. 4.
Disponível em:

<http://www.paebes.caedufjf.net/repositorio/paebes/pdf/BOLETIM_CONTEXTUAL_PAEBES_VOLUME_4_101111_1036.pdf>. Acesso em: 6 de maio de 2012.

BROOKE, N.; CUNHA, M. A. A. A Avaliação Externa Como Instrumento Da Gestão Educacional Nos Estados. In _____. **Estudos & Pesquisas Educacionais**. São Paulo: Fundação Victor Civita, 2011, v 2, p. 18-79

DAYRELL, J. A. Escola Como Espaço Sociocultural. In _____. **Múltiplos Olhares Sobre a Educação e a Cultura**. Belo Horizonte: UFMG, 2001. p. 136-161

_____. O jovem como sujeito social. **Revista Brasileira de Educação – APNEd**, Rio de Janeiro. n. 24, p. 40-52, set./dez, 2003

LEÃO, G. M. P. Experiências de Desigualdade: Os sentidos de escolarização elaborados por jovens pobres. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 32, n.1, p. 31-48, jan./abr. 2006

MILLAR, R. Um Currículo De Ciências Voltado Para A Compreensão Por Todos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 73-91, Out. 2003

PAEBES. Disponível em: <<http://www.paebes.caedufjf.net/paebes-inst/>>. Acesso em: 5 de maio de 2012.

RESULTADOS da Avaliação PAEBES 2011. Disponível em: <http://www.paebes.caedufjf.net/repositorio/paebes/pdf/PAEBES_RESULTADOS_AVALIA CAO_2011.pdf>. Acesso em: 6 de maio de 2012.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação – APNEd**, Rio de Janeiro, v. 12 n. 36 set./dez. 2007

SHAMOS, M. H. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick: Rutgers University Press, 1995

THOMPSON, P. Novas Disciplinas na prova que avalia estudantes estaduais. **Gazeta online**. Vitória, 07 fev. 2011. Disponível em: <http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2011/02/769144-novas+disciplinas+na+prova+que+avalia+estudantes+estaduais.html>. Acesso em: 07 mai 2012

AS FINALIDADES DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA RETRATADAS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO NO PROEJA/IFES

Queila Bragança Bravo

(prof_bravo@yahoo.com.br)

Universidade Federal do Espírito Santo/UFES

Mirian do Amaral Jonis Silva

(mirianjonis@yahoo.com.br)

Universidade Federal do Espírito Santo/UFES

1 Introdução

Este texto sintetiza as reflexões preliminares da segunda fase de um trabalho de conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, em andamento, vinculada ao Laboratório de Educação em Ciências do Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). A pesquisa integra um projeto de maior abrangência realizado por um grupo interinstitucional que reúne pesquisadores, pós-graduandos e bolsistas de iniciação científica da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), que desde 2007 vem desenvolvendo um estudo de caso que focaliza o processo de reestruturação curricular desencadeado pela implementação do Programa de Educação Profissional Técnica de Nível Médio integrado ao Ensino Médio, na Modalidade Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) no IFES.

Trata-se de um estudo de caso, que tem como objeto a problematização e ressignificação das práticas experimentais na modalidade EJA, tendo o PROEJA-IFES como campo de investigação.

O PROEJA foi implantado em cumprimento ao Decreto nº 5.840, de 13 de julho de 2006, assegurando a oferta do ensino médio integrado à educação profissional na modalidade de educação de jovens e adultos.

Ao expor os princípios que norteiam o programa, o Documento Base do PROEJA (BRASIL, 2007, p.28) justifica a implementação desta política, apontando como seu principal objetivo a promoção de uma formação fundamentada “na integração de trabalho, ciência,

técnica, tecnologia, humanismo e cultura geral” acreditando que ela “pode contribuir para o enriquecimento científico, cultural, político e profissional das populações, pela indissociabilidade dessas dimensões no mundo real”. O PROEJA prevê, dentre diversas ações, o desenvolvimento de novos referenciais teórico-metodológicos, pautados na concepção de currículo integrado.

A implementação do PROEJA no IFES foi marcada por uma considerável resistência institucional, já que este programa seria voltado para alunos com um perfil sócio educacional bem diferenciado daqueles que tradicionalmente ingressam na instituição.

O ensino médio na modalidade EJA, nesta instituição federal, teve início em 2001 com a implantação do Ensino Médio para Jovens e Adultos Trabalhadores (EMJAT). O EMJAT buscava permitir o acesso de adultos trabalhadores, com histórico de exclusão educacional e de classes populares, ao ensino médio com ingresso posterior e opcional ao ensino técnico na Instituição (na época denominada CEFET). Esse projeto almejava “a formação de cidadãos conscientes do seu papel social, capazes de promover melhorias nas próprias vidas e de contribuir para o crescimento da sociedade em que vivem” (FERREIRA et al., 2007).

Adotando como estratégia de ação o trabalho colaborativo, os pesquisadores se integraram ao grupo de professores do PROEJA, passando a participar regularmente dos encontros semanais de formação continuada. Esses encontros representam uma conquista dos professores, que se mobilizaram para dispor de um horário comum para atividades de formação, onde pudessem coletivamente expor suas dificuldades, compartilhar leituras e discutir propostas, a partir das quais pudessem ser definidos alguns marcos conceituais norteadores do processo de reestruturação dos projetos político-pedagógico dos cursos técnicos do PROEJA. Convém destacar que os pesquisadores se sentiram igualmente desafiados e em nenhum momento manifestaram no grupo a pretensão de intervir diretamente ou “dar as respostas” que todos buscavam diante das inquietantes questões que emergiam dos depoimentos a cada encontro.

Para as análises preliminares do estudo acompanhamos: reuniões do grupo de pesquisa interinstitucional, do qual participam docentes da UFES e do IFES, alunos de pós-graduação e de graduação da UFES e reuniões de formação continuada dos professores do PROEJA-IFES que foram uma significativa fonte de dados.

2 Refletindo sobre os sujeitos do PROEJA

A modalidade de EJA remete-nos a uma ideia de retomada da trajetória escolar, sendo diversas as razões que levam esses sujeitos a retornarem à escola. Segundo Funari (2008), o principal motivo que leva ao retorno desses sujeitos à escola é a expectativa de inserção no mercado de trabalho e a satisfação pessoal de adquirir novos conhecimentos e conquistar um diploma.

Se por um lado há um ponto em comum – o regresso à escola – há um ponto extremamente divergente: o motivo do abandono. Segundo o Documento Base do PROEJA (2007), a EJA é constituída por sujeitos marginais ao sistema, excluídos tanto do ponto de vista econômico, como social e cultural. Dados relativos ao perfil dos estudantes do PROEJA/IFES, apresentados por Oliveira *et al.* (2009), confirmam o prognóstico apresentado pelo Documento Base, indicando uma diversidade de motivos que levaram os alunos a abandonarem a escola, gerando assim um grupo extremamente heterogêneo e recheado de especificidades.

Quando questionados sobre o perfil do aluno do PROEJA, professores e pedagogos do PROEJA/IFES destacaram a alta heterogeneidade das turmas, tanto com relação ao nível de aprendizado como ao histórico de trajetória escolar. A professora C afirma que uma parte dos alunos está fora da escola há pouco tempo e por isso tem maior facilidade em acompanhar os conteúdos que são ensinados pelos professores. Entretanto, existe outro grupo que está afastado a muitos anos da escola e tem dificuldade em lembrar conceitos que são pré-requisitos para os conteúdos do ensino médio.

Vários dos docentes entrevistados citaram que os alunos do PROEJA tem grandes déficits com relação ao conteúdo básico de português e matemática o que dificulta a aprendizagem nas demais disciplinas. Alguns apontam que a melhor solução seria realizar um nivelamento de português e matemática antes de iniciar o curso propriamente dito.

Um dos principais objetivos do PROEJA é o de promover aos alunos da EJA formas igualitárias de acesso e permanência na escola, cuja exclusão é assumida na seguinte afirmação do Documento Base do PROEJA: “Denotada na Rede Federal a ausência de sujeitos alunos com o perfil típico dos encontrados na EJA, cabe – mesmo que tardiamente – repensar as ofertas até então existentes e promover a inclusão desses sujeitos” (BRASIL, 2007, p.34).

Um dos docentes entrevistados ressalta que, para esses alunos, permanecer no IFES não é uma tarefa simples:

“Grande parte desses alunos trabalha, mora longe e muitas vezes não tem tempo de fazer suas refeições. Isso tudo, aliado a aulas que tratam de assuntos que estão fora de suas realidades, dificulta a aprendizagem desse aluno que muitas vezes falta ou dorme nas aulas.” (Prof. C – Ciências Naturais).

É recorrente entre os docentes a ideia de que o maior entrave para a aprendizagem dos alunos, além do déficit educacional, é o tempo reduzido destinado a cada disciplina. Muitos professores se queixam do fato de os alunos não disporem de tempo para se dedicarem ao estudo extraclasse. Nesse sentido, uma das professoras destaca:

“a primeira e a última aula são geralmente as mais prejudicadas, pois muitos alunos chegam atrasados, devido ao horário de saída do trabalho, e outros saem mais cedo porque estão exaustos ao final do dia. Eles também não têm muito tempo para estudar em casa e procurar a monitoria”. (Profª B – Curso Técnico de Metalurgia).

Percebe-se a predominância de uma concepção de aprendizado baseado apenas no esforço individual, segundo a qual caberia aos alunos se empenhar e estudar mais fora da escola, o que, segundo a maioria dos professores entrevistados, não acontece.

Vale ressaltar que alguns docentes buscam alternativas para superar esses entraves, através do planejamento coletivo, da troca de experiências e mais recentemente da discussão e elaboração de um material didático específico para as disciplinas do ciclo comum do PROEJA/IFES.

3 As finalidades da educação científica no PROEJA/IFES retratadas no processo de produção de material didático

Além de um currículo flexível e contextualizado, o Documento Base recomenda a construção coletiva de materiais didáticos que sejam condizentes com o projeto político pedagógico de cada curso e com a realidade local. A carência de recursos didáticos adequados às especificidades da EJA é apontada por Funari (2008), que afirma que os livros didáticos para o segmento EJA restringe-se ao ensino fundamental.

Este material didático precisaria materializar os princípios formativos e os conteúdos curriculares essenciais, segundo a análise dos próprios professores.

A demanda pela elaboração de material didático se tornou mais urgente pelo fato do PROEJA não estar incluído no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Um dos

docentes entrevistados cita a necessidade de elaboração de um material didático para o PROEJA e pontua os seguintes aspectos com relação a esse recurso:

“Precisa-se garantir a especificidade do material para esse público que tem uma trajetória diferenciada, um ritmo de aprendizagem diferenciado, uma experiência de trabalho e uma experiência familiar diferenciada. Tem que ser construído coletivamente de forma interdisciplinar.” (Prof A – Ciências Humanas).

O primeiro grupo a se mobilizar para elaboração de material didático foram os professores da área de Matemática do PROEJA, cuja experiência é relatada por Freitas e Jordane (2009). Segundo os autores, a primeira questão a considerar no processo de construção de um material didático para o PROEJA foi a definição das concepções que devem permear o material didático. Simultaneamente, foram avaliados criteriosamente os materiais didáticos disponíveis para o trabalho no ensino médio no IFES, buscando-se fundamentar a opção por produzir um novo material em vez de fazer uso do material já disponível.

Outros grupos de professores, em sua maioria responsáveis pelas disciplinas da área de Ciências Humanas, vêm aos poucos se envolvendo no processo de elaboração de materiais didáticos para o PROEJA. Nesse processo, buscam contemplar a relação entre educação profissional, ensino médio e educação de jovens e adultos, a relação com espaços de produção de saberes na sociedade, as trajetórias e experiências de vida dos alunos como ponto de partida, os saberes em diferentes espaços sociais, o uso da tecnologia, a abordagem interdisciplinar e contextualizada dos conceitos, a definição de temáticas e conteúdos específicos para a EJA, a autonomia nas ações dos estudantes e, por fim, a valorização da cultura e da história local, regional, nacional e global. Desta forma, busca a construção do diálogo e da criticidade, valorizando a liberdade e as particularidades dos alunos jovens e adultos (FREITAS e JORDANE, 2009).

A temática ambiental foi escolhida como o eixo articulador do currículo para produção do material didático, o qual ainda encontra-se em fase de elaboração. Vale ressaltar que não há até o momento envolvimento direto dos professores de Biologia na elaboração do material. Eles contribuem elaborando a ementa da disciplina, que indica os conteúdos indispensáveis, tendo a temática ambiental como eixo estruturante. Busca-se um enfoque interdisciplinar que aborde a problemática ambiental para além da perspectiva estritamente biológica, englobando também as implicações sociais, políticas e econômicas relacionadas às questões ambientais.

A análise das primeiras versões do material didático permitiu detectar a predominância de uma concepção de ambiente que preconiza a articulação de fatores naturais, sócio-culturais, políticos e econômicos na abordagem das questões ambientais. Nesse sentido, procura-se relacionar a realidade física e orgânica de um determinado espaço, que pode compreender tanto um ecossistema como toda a biosfera, a todas as condições que cercam os seres vivos e que os influenciam. Estas condições incluem solo, clima, recursos hídricos, ar, nutrientes e os outros organismos, englobando ainda os aspectos sócio-culturais, políticos e econômicos que caracterizam um determinado espaço, num dado contexto histórico.

É importante que o material didático seja complementar às práticas exercidas pelo professor e que não se constitua como um mecanismo de "engessamento" do processo de ensino-aprendizagem. Um dos docentes entrevistados destaca que "é preciso ter um material didático voltado para esses sujeitos, pois o material constitui um importante subsídio para o professor e para o aluno".

5 Considerações Finais

O documento base do PROEJA preconiza uma organização curricular flexível, com ênfase na "integração teoria-prática, entre o saber e o saber-fazer" (BRASIL, 2007, p. 34).

Paradoxalmente, o que se observa na prática pedagógica é a manutenção de uma matriz curricular com caráter tecnicista, em que as atividades experimentais são valorizadas como necessárias ao desenvolvimento de habilidades técnicas, porém realizadas num curto espaço de tempo, apenas para demonstrar conceitos apresentados previamente nas aulas expositivas.

Mesmo as atividades experimentais no PROEJA, realizadas nos modernos laboratórios e oficinas do IFES, raramente estão relacionadas com a abordagem de questões sociais, que caracteriza os currículos da EJA. Esta constatação tem levado os professores a buscarem métodos e recursos de ensino que favoreçam a abordagem pedagógica capaz de aproximar o aluno do trabalho científico e tecnológico, que é defendida por Magalhães e Tenreiro-Vieira (2006). Para as autoras,

A educação em Ciências deve estar em conformidade com duas finalidades. Uma diz respeito à compreensão das relações entre a Ciência, a Tecnologia e as diferentes esferas da Sociedade e a outra ao uso, pelos alunos, de

capacidades de pensamento, nomeadamente de pensamento crítico, na tomada de decisão e na resolução de problemas a nível pessoal, profissional e social. (MAGALHÃES E TENREIRO-VIEIRA, 2006, p. 86).

Longe da pretensão de assumir uma postura prescritiva ou de interferir na dinâmica institucional propondo alternativas metodológicas para o PROEJA, interessa-nos nesta etapa da pesquisa delimitar alguns recortes teórico-metodológicos, que nos permitam compreender melhor os processos observados no campo investigado e as finalidades da educação científica em questão, cuja discussão tem subsidiado o processo de elaboração de materiais didáticos no PROEJA.

Com base em autores como Goodson, Millar e Rosenthal & Bybee, dentre outros, Selles e Ferreira (2005) nos indicam a existência de uma oscilação histórica entre as diferentes finalidades das disciplinas escolares em Ciências, que ora tendem a valorizar as próprias ciências de referência, ora enfatizam a utilidade e o valor social desses conhecimentos. Tanto as finalidades de caráter *utilitário*, que focalizam conhecimentos de natureza prática e técnica, quanto as finalidades de caráter *pedagógico*, que valorizam os conhecimentos referenciados nas experiências cotidianas, com claras implicações sociais, expressam um processo de seleção de conteúdos escolares que leva em conta a relevância social desses conteúdos e, conseqüentemente, dos métodos de ensino. Os autores ressaltam também a existência da finalidade acadêmica, referenciada na tradição universitária, que prioriza conhecimentos teóricos, dotados de valor em si mesmos, dispensando qualquer justificativa para a sua inclusão no currículo escolar.

Selles e Ferreira (2005), embora reconheçam os limites das categorias elaboradas pelos diferentes autores, entendem que essas finalidades não são mutuamente excludentes. Pelo contrário, auxiliam a compreensão dos objetivos plurais dos conhecimentos científicos nos currículos escolares.

No convívio com os professores do PROEJA, percebemos que essas finalidades coexistem e se interrelacionam, mas em alguns momentos estabelecem entre si uma certa relação de forças, prevalecendo a finalidade acadêmica.

A proposição de uma nova matriz curricular, de novas metodologias de ensino e de materiais didáticos para o PROEJA requer um olhar complexo sobre as finalidades da educação científica e tecnológica associadas com elementos de ordem política.

No longo caminho a ser percorrido, busca-se aprimorar e validar os materiais didáticos produzidos, a fim de que sejam instrumentos capazes de mediar a abordagem crítica

dos conteúdos curriculares, referenciados nas questões sociais a eles relacionados, sem desconsiderar as especificidades dos sujeitos da EJA e sua relação com o mundo do trabalho. Este é apenas um dos muitos desafios que se apresentam para a educação científica na modalidade de EJA e que nos motiva a prosseguir nesta permanente construção coletiva.

6 Referências

FERREIRA, E. B.; RAGGI, D.; REZENDE, M. J. A EJA integrada a educação profissional no CEFET: avanços e contradições. **In: 30ª Reunião Anual ANPED**, 2007, Caxambu. ANPED: 30 anos de pesquisa e compromisso social. RJ: ANPED, v. 1, p. 9-335, 2007.

FUNARI, S. Caminhos da Educação de Adultos no município de São Paulo: o livro didático e a abordagem do texto literário. **Dissertação de Mestrado**. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, p. 133, 2008.

MAGALHÃES, S. I. R. & TENREIRO-VIEIRA, C. Educação em Ciência para uma articulação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Pensamento Crítico. Um programa de formação de professores. **Revista Portuguesa de Educação**. 19(2), p. 85-110, 2006.

MEC/SETEC/PROEJA. **Documento Base**. Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos. Brasília: SETEC/MEC, 2007.

MOURA, D. H. **Educação básica e educação profissional e tecnológica: Dualidade histórica e perspectivas de integração**. *Holos*, ano 23, v. 2, p. 4-30, 2007.

OLIVEIRA, E. C. de; CEZARINO, K. R. A.; SANTOS, J. S. **Sujeitos da Educação de Jovens e Adultos no PROEJA**. In: XXIV Simpósio Brasileiro - III Congresso Interamericano de Política e Administração da Educação, 2009, Vitória. Direitos humanos e cidadania: desafios para as políticas e a gestão democrática da educação. v. 08. p. 177-177, 2009.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO, Martha et al. (Org). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores e valores em disputa**. Niterói: Eduff, 2005. p. 50-62.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-social e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

**PRODUZINDO UMA BREVE REFLEXÃO SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS:
UMA VISÃO DOS ESTUDANTES DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE
SÃO GONÇALO, RJ**

Natiele Carla da Silva Ferreira

(natiele-15@hotmail.com)¹

Marcele Côrtes Machado Netto

(marcelenetto@yahoo.com.br)¹

Diego José Gomes de Paula

(diegojpgomes@gmail.com)¹

Maria Cristina Doglio Behrsin

(cristinadb_ffp@yahoo.com.br)²

INTRODUÇÃO

À medida que a Ciência e a Tecnologia foram se tornando cada vez mais reconhecidas e importantes para o desenvolvimento econômico, social e cultural, o ensino de Ciências foi ganhando espaço, sendo objeto de muitas revoluções e transformações (KRASILCHIK, 2000). Esta disciplina no Ensino Fundamental é um elemento curricular importante, pois é o componente educacional que aborda questões relacionadas à vida, incluindo a humana e sobre o ambiente do qual todos os seres vivos fazem parte (HOERNIG & PEREIRA, 2004). Entretanto, muitos alunos demonstram dificuldades em aprender Ciências, especialmente quando os conteúdos abordados não são contextualizados adequadamente e acabam se tornando distantes, assépticos e ainda mais difíceis, o que conseqüentemente acaba não despertando o interesse e a motivação dos mesmos (ZANON & MAI, 1995).

O professor de Ciências atualmente tem passado por desafios constantes, já que devem estar atualizados com as novas e mais recentes descobertas científicas desenvolvidas em

¹ Discentes do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores.

² Docente do Departamento de Ciências da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores.

institutos de pesquisa nacionais e internacionais. Ao mesmo tempo, eles devem transformar essa gama de conhecimento produzido em algo que seja de fácil acesso para os alunos, ou seja, cabe ao professor a “simplificação” dos termos, conceitos e processos envolvidos nestas descobertas científicas e avanços tecnológicos para que sejam entendidos e apreendidos pelos estudantes (LIMA & VASCONCELOS, 2006).

Dessa forma, os professores tentam, então, utilizar recursos que se mostrem mais eficientes para a abordagem desta disciplina em questão e para isso observa-se a aplicação e o desenvolvimento de várias metodologias diferentes. Entre as utilizadas encontram-se as de caráter oral e expositivo, as práticas e filosóficas (NASCIMENTO & CARVALHO, 2004). Tendo isso em vista, o objetivo do presente trabalho foi identificar as percepções dos estudantes do segundo segmento do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de São Gonçalo, RJ, acerca do ensino de Ciências, estabelecendo os pontos que podem ser utilizados para possíveis melhorias nesta disciplina.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de pesquisa foi desenvolvido a partir das respostas geradas pela aplicação de um questionário constituído por questões referentes ao programa escolar da disciplina de Ciências (*Anexo 1*). Os alunos participantes (n= 40) foram abordados nas dependências da escola nos intervalos entre as aulas com o consentimento dos próprios e da equipe escolar, sendo que 10 alunos de cada turma do Ensino Fundamental escolhidos aleatoriamente participaram do estudo. Em seguida, foram feitas a análise e categorização das respostas, sendo extraídos de cada depoimento as expressões e os códigos mais representativos, os quais foram contabilizados e ilustrados em gráficos ou tabelas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Perfil dos estudantes

Os estudantes que participaram da pesquisa foram 12 homens e 28 mulheres, totalizando 40 participantes na pesquisa, com média de idade de 13,26 anos.

2. Disciplinas mais atrativas

Dentre as disciplinas que os alunos do Ensino Fundamental mais se interessam estão: História, que mostrou maior aceitação entre os alunos do 6º ano (45%) e Ciências, com maior

aceitação pelos alunos do 7º ano (40%). Já o 8º ano apresentou igual interesse por duas disciplinas, Ciências e Matemática (29% cada), enquanto o 9º ano preferiu mais por Educação Física (40%) (Figura 1).

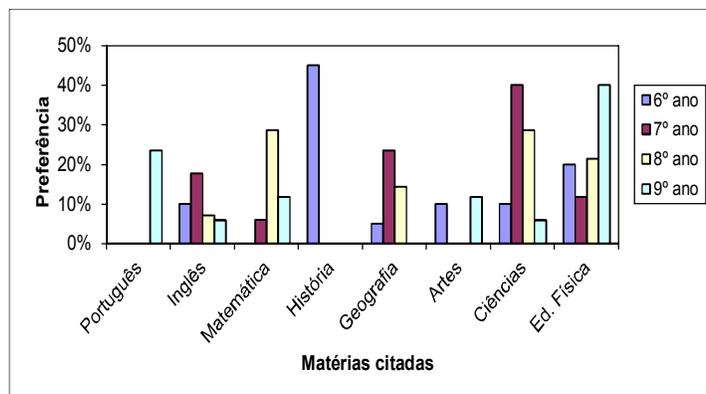


Fig. 1 – Disciplinas de maior interesse dos alunos de cada uma das etapas do Ensino Fundamental

Entretanto, o ranking das disciplinas, de forma geral e de acordo com o número de citações de preferência, foi liderado por Educação Física em primeiro lugar (24%), seguido de Ciências (21%) e História (13%). Nota-se então que o interesse dos alunos é bem heterogêneo, sendo que isso pode ser devido aos conteúdos, ao nível de dificuldade e até mesmo à relação com o professor que ministra a disciplina em questão.

3. Assuntos que os alunos mais gostaram durante as aulas de Ciências

Neste quesito, buscou-se identificar quais assuntos abordados durante as aulas de Ciências mais despertaram atenção, interesse e curiosidade dos alunos, isto é, aqueles que mais motivam e encantam as aulas (Tabela 1).

Observa-se que os alunos possuem interesse por grande parte dos conteúdos que são abordados durante as aulas de Ciências. No 6º ano o tema Água (90%), ganhou do tema Solo (10%), possivelmente pelo primeiro assunto despertar maior interesse por se tratar de um tema que está intimamente ligado à vida cotidiana e por ser um elemento mais dinâmico.

Tabela 1 – Temas mais interessantes na opinião dos alunos.

ETAPA	ASSUNTO		%
6º ano	Água		90%
	Saneamento básico		10%
7º ano	Animais	Em geral	10%
		Invertebrados (poríferos)	10%
		Vertebrados (peixes)	8,89%
		Vertebrados (anfíbios)	8,89%
		Vertebrados (répteis)	8,89%
		Vertebrados (aves)	26,67%
		Vertebrados (mamíferos)	8,89%
		Vertebrados (não especificado)	17,78%
8º ano	Corpo humano		8,33%
	Organização do corpo humano		8,33%
	Esqueleto humano		8,33%
	Sistema nervoso	Geral	8,33%
		Sentidos	25%
	Reprodução	Geral	25%
Feminina		16,66%	
9º ano	Química	Geral	6,25%
		Átomos	6,25%
	Física	Geral	6,25%
		Calor	12,5%
		Ondas	12,5%
		Velocidade	6,25%
		Luz	6,25%
		Energia	6,25%
		Energia mecânica	6,25%
	Nenhum assunto		31,25%

No 7º ano, o interesse maior era acerca dos animais, principalmente do grupo das Aves. Esse grupo, além da beleza, possui uma característica muito curiosa: a capacidade de

vôo, sendo que esta fascinante para os humanos por ser algo peculiar e bastante interessante, e que inspirou a construção do avião, o qual é um dos meios de transportes mais utilizados pela sociedade humana.

No 8º ano houve um ponto interessante e que vale à pena ressaltar, foi a curiosidade de alunos do sexo masculino pela reprodução feminina. Este tema pode ter despertado o interesse deles por se tratar de um assunto que não é debatido com os mesmos, visto que a educação sexual sempre leva em consideração o gênero do aprendiz, isto é, meninos devem conhecer o funcionamento dos órgãos sexuais masculinos, enquanto as meninas, os órgãos sexuais femininos. Dessa forma, é comum que os meninos tenham curiosidades e dúvidas sobre as estruturas femininas, pois nesta época da vida, a adolescência, em muitos casos, se tem início a vida sexual.

No 9º ano, os alunos responderam que não se interessavam por nenhum tema (31,25%), sendo que um deles justificou-se dizendo que “*o professor só passa coisas sobre Matemática*” (G.M., 14 anos). O que o aluno quis dizer é que o ensino de Ciências, no 9º ano: Física e Química, aprende-se somente à resolução de fórmulas teóricas para exercícios abstratos e fictícios, com pouca ou nenhuma reprodutibilidade na vida cotidiana. Dessa forma, os professores necessitam trazer esses assuntos para o dia-a-dia dos alunos, para as situações que eles vivenciam, procurando assim, causar uma motivação maior para a aprendizagem da disciplina.

Vale ressaltar também, que esses resultados corroboram com os dados de LIMA E VASCONCELOS (2006), que ao fazerem entrevistas com os professores sobre os temas que os alunos tinham maior afinidade obtiveram respostas similares às presentes neste trabalho.

4. Assuntos que os alunos menos gostaram e tiveram dificuldades durante as aulas de Ciências

Assim como os alunos durante a vida escolar normalmente se identificam com disciplinas referentes às áreas que possuem mais afinidade, também durante o desenvolvimento das aulas de Ciências, eles podem se interessar por alguns assuntos, ao invés de outros, devido em sua maioria à complexidade ou até mesmo ao recurso empregado para o ensino, o qual pode não ter sido tão atraente. Assim, dentre os assuntos que os estudantes aprenderam, eles citaram alguns que menos gostaram e outros que tiveram dificuldades, sendo que em alguns casos houve uma correlação positiva entre eles (Tabela 2).

No 6º ano o tema que os alunos menos gostaram foi o ar (20%) e o solo (20%) o que possivelmente pode ser consequência deles serem elementos da natureza mais estáticos em

relação à água. Já o tema que despertou mais dificuldades foi rochas, pois assim como o solo, é um tema estático e que pode ser considerado mais complexo devido à composição e os processos de formação das rochas terrestres. Entretanto, muitos dos alunos apesar de terem fugido à pergunta, responderam também que não gostam de fazer mapas de conceitos e excesso de exercícios (60%), ou seja, demonstraram cansaço em relação às metodologias de ensino utilizadas durante as aulas de Ciências.

No 7º ano observa-se que as dificuldades estão atreladas aos temas que os alunos declararam não gostar, o que é comum, pois a dificuldade desencadeia um processo de negação em relação aquilo que não se gosta. Assim, dentre os temas que os alunos não gostam e que tiveram também dificuldades, estão: plantas, invertebrados, répteis, entre outros.

Já no 8º ano o assunto que despertou as maiores dificuldades e o menor nível de aceitação foi o esqueleto humano, pois em vista de que possui muitos elementos e suas respectivas nomenclaturas, pode gerar certo desconforto em relação à exigência de memorização de todos os termos. Alguns também citaram o Sistema Nervoso e os sentidos, temas reconhecidamente mais complexos por apresentarem conceitos e termos específicos e de difícil compreensão.

No 9º ano as dificuldades giraram em torno de Química e Física, matérias que constantemente são tidas como complexas e distantes da realidade do aluno. Assim, muitos dos alunos disseram ter tido dificuldades nessas temáticas e ainda alguns alunos relataram que não gostaram “*do ensino*” (G.M., 14 anos) e “*das contas que tinham que fazer*” (R.A., 14 anos). Sendo assim, pode-se perceber que a metodologia e os recursos didáticos utilizados pelo professor ainda permanece muito afastada da realidade dos alunos, e uma vez que isso pode ser utilizado para motivá-los, podemos perceber que o grau de complexidade não necessariamente desestimula o aluno, como o relato de R.A., 14 anos: “*átomos eu senti dificuldades, mas eu gostei*”.

Tabela 2 – Temas que os alunos não gostaram ou tiveram mais dificuldades

ETAPA	Menos gostaram	%	Tiveram mais dificuldades	%
6º ano	Ar	20%	Rochas	70%
	Solo	20%	Resposta inadequada	30%
	Resposta inadequada	60%		
7º ano	Plantas	30%	Plantas	16,66%
	Invertebrados	20%	Invertebrados	16,66%
	Répteis	20%	Répteis	8,33%
	Vertebrados	10%	Anfíbios	25%
	Resposta inadequada	10%	Mamíferos	25%
	Não sei	10%	Assunto que não prestei atenção	8,33%
8º ano	Corpo humano	10%	Corpo humano	9,09%
	Corpo Celular	20%	Corpo celular	9,09%
	Esqueleto humano	40%	Esqueleto humano	18,18%
	Reprodução	10%	Reprodução	9,09%
	Todo o conteúdo exceto o corpo humano	10%	Sistema nervoso	9,09%
			Hormônios	9,09%
			Sentidos	18,18%
		Em tudo um pouco	18,18%	
9º ano	Química	20%	Química	10%
	Física	10%	Física	20%
	Todos os assuntos	20%	Todos os assuntos	10%
	Nada	10%	Átomos	10%
	Resposta inadequada	30%	Energia cinética	10%
	Não respondeu	10%	Calor latente	10%
			Não teve dificuldade	10%
		Resposta inadequada	20%	

5. Elementos que devem estar presentes em uma aula de Ciências ideal, na opinião dos alunos

O professor é o grande responsável por coordenar o processo de ensino-aprendizagem, sendo assim, é ele quem decide qual a metodologia utilizará para fazer isso acontecer. Entretanto, o mesmo não é o único e exclusivo personagem deste processo: os alunos também são personagens essenciais. Dessa forma, muito tem se criticado o professor, mas também não se procura ouvir os estudantes, pois são eles que vão apresentar suas necessidades e expectativas, para que o mestre consiga atendê-los. Então, neste item, foi feito um ranking dos recursos e metodologias que na opinião dos alunos, tornaria a aula de Ciências mais interessante.

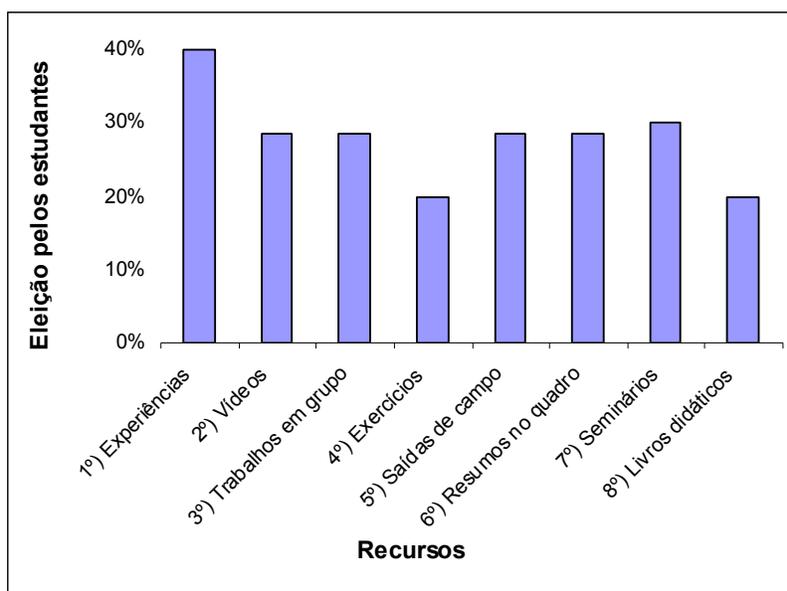


Fig. 2 - Ranking de recursos que na opinião dos alunos do Ensino Fundamental tornaria uma aula de Ciências mais interessante.

Dentre os alunos que responderam corretamente a esta proposta, 40% disseram que as experiências provavelmente lhes deixariam mais atentos às aulas de Ciências, optando assim como número um em grau de importância. Em segundo lugar, ficaram os vídeos didáticos (28,56%), seguido de trabalhos em grupo (28,56%) e exercícios (20%). Já as saídas de campo e os resumos no quadro ocuparam a quinta e sexta posições respectivamente com 28,56% dos votos cada, enquanto nos últimos lugares ficaram: seminários (30%) e livros didáticos (20%).

Pode-se observar então, que os alunos estão “gritando” por aulas que sejam mais descontraídas e em que eles possam participar de forma mais efetiva no processo de ensino-aprendizagem, ou que ainda traga uma motivação maior pelo aprender, ao contrário das metodologias mais passivas do tipo “cuspir giz”. Assim, pode-se perceber a necessidade dos alunos por aulas mais interativas, com visualizações que tragam para realidade os conceitos

abstratos, sendo que uma vez que esses recursos sejam bem utilizados, eles tendem a facilitar a absorção do conteúdo proposto em sala de aula.

6. Metodologias que podem melhorar as aulas de ciências

Pode-se perceber que os alunos estão um tanto quanto cansados de um ensino passivo, preferindo assim, metodologias em que possam libertar a sua criatividade (Fig. 3), como observado pelas sugestões de experiências (18%), seguida de menos exercícios (12%), aula mais descontraída (10%), bem como outras estratégias que fujam à rotina de simplesmente “copiar e colar” do quadro ou prestar atenção ao que o professor está explicando. Entretanto, estes tipos de metodologias requerem mais tempo do professor para prepará-las, sendo que aí, se esbarram em outros problemas: o comodismo e a sobrecarga à qual os mesmos estão submetidos, uma vez que muitos deles precisam trabalhar em lugares diferentes para conseguirem manter um padrão de vida confortável.

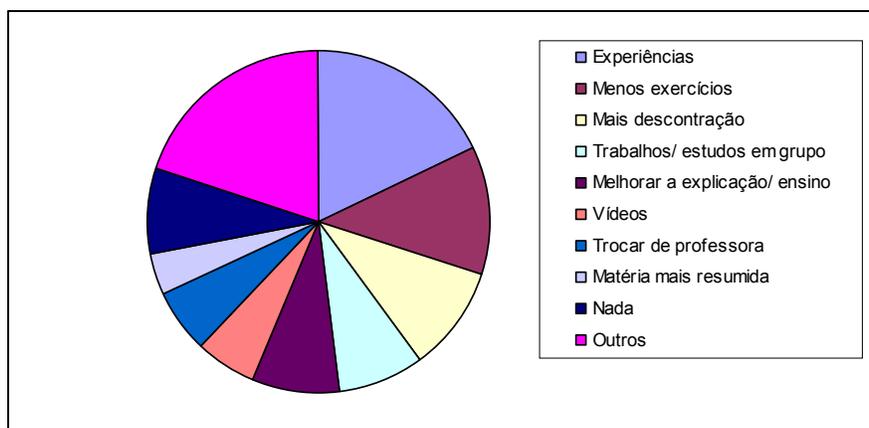


Fig. 3 - Metodologias de ensino que trariam melhorias para as aulas de Ciências, na opinião dos alunos.

Dessa forma, as necessidades dos alunos do século XXI são diferentes, pois eles vivem em um mundo dinâmico e por isso, o ensino também não pode ser diferente. Alguns alunos responderam à pergunta dizendo, por exemplo, que gostariam de “*mais diversão em aula, e poder escutar música no fone de ouvido só enquanto copia, quando for responder tira*” (Y.B., 14 anos) ou “*uma aula mais aberta, descontraída e com matérias mais resumidas*” (T.M., 14 anos). Além disso, segundo LIMA & VASCONCELOS (2006) um desafio para o professor deste século é “*aplicar práticas pedagógicas acompanhadas de práticas conceituais; ou seja, relacionar os conceitos à realidade do aluno, dando significado e importância ao assunto apresentado*”.

CONCLUSÃO

Através dos resultados pode-se perceber que a disciplina Ciências pode não ser a preferida de muitos dos alunos, mas é inegável que esta não consiga chamar a atenção deles, em vista de ser uma área totalmente passível de ser testada devido ao método científico, além de estar intimamente relacionada à vida cotidiana. Assim, por mais abstrato que seja o tema trabalhado em sala de aula, se o professor conseguir relacioná-los ao cotidiano dos alunos, este fato pode resultar em curiosidade e interesse dos mesmos. Entretanto devido a essa ausência em relacionar teoria e prática, as consequências muitas vezes são afastamento e negação a essa disciplina, o que ocasiona uma falta de interesse por parte dos estudantes, bem como dificuldades em aprender o conteúdo, sendo que isto também pode ser decorrente da complexidade de muitos assuntos.

Aliado a essas questões, as metodologias utilizadas durante as aulas de Ciências atualmente são pouco atrativas e que minimamente exploram a parte interessante desta área: o método científico. Assim, de acordo com os alunos, várias estratégias ou recursos poderiam ser utilizados no decorrer das aulas, visando uma melhoria significativa no ensino desta disciplina, como por exemplo, experiências, vídeos, saídas de campo, entre outros, pois assim como a Ciência, as necessidades dos alunos também evoluem rapidamente, uma vez que a sociedade moderna acompanha (ou pelo menos tenta) e vivencia as revoluções promovidas por ela.

REFERÊNCIAS

- BRICCIA, V. N. & de CARVALHO, A. M. P. A natureza do conhecimento Científico e o Ensino de Ciências. In: Anna Maria Pessoa de Carvalho. (Org.). Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática. 1ª ed. São Paulo: *Thomson Learning*, v. 1, p. 35-58, 2004.
- HOERNIG, A. M. & PEREIRA, A. B. As aulas de ciências iniciando por atividades práticas: o que pensam os alunos. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Porto Alegre - RS, v. 4, n. 3, p. 19-28, 2004.

KHALICK, Abid-El & LEDERMAN, N. G. Improving Science Teachers' Conceptions of Nature of Science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, vol. 22, nº 7, pp. 665-701, 2000.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LIMA, K. E. C. & VASCONCELOS, S. D. Análise da Metodologia de Ensino de Ciências nas Escolas da Rede Municipal de Recife. *Ensaio. Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 14, p. 397-412, 2006.

MAI, E. P. & ZANON, L. B. A. Química no Ensino Fundamental de Ciências. *Química Nova na Escola*, v. 2, p. 15-18, 1995.

SANTANA, A. C. D.; SANTOS, D. P. N. & ABÍLIO, F. J. P. O Ensino de Ciências na Educação Infantil e Ensino Fundamental: Projeto de Monitoria no Curso de Pedagogia da UFPB. In: X ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 2007, João Pessoa. Anais do Encontro Unificado (MONITORIA, PROLICEN, PROBEX, PET e EXTENSÃO) da UFPB. João Pessoa, 2007.

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Faculdade de Formação de Professores

Professora responsável: Maria Cristina Doglio Behrsin

Discentes: Diego J. G. Paula; Marcele Côrtes Machado Netto; Natiele Carla da Silva Ferreira.



Projeto de Pesquisa da disciplina Estágio Supervisionado II:

“Produzindo uma breve reflexão sobre o ensino de Ciências: uma visão dos estudantes de uma escola pública do município de São Gonçalo, RJ”

Nome: _____ Sexo: () Feminino () Masculino

Idade: _____ Escola: _____ Turma: _____

1) Qual(is) a(s) sua(s) matéria(s) preferida(s) na escola?

2) Nas aulas de Ciências deste ano, qual foi o assunto que você mais gostou?

3) E o que você menos gostou?

4) Qual o assunto que você sentiu mais dificuldade?

5) Uma aula de Ciências ideal, na sua opinião, deve ter:

Numere de 1 a 8 de acordo com a importância para você, sendo 1 o mais importante e o 8 o menos importante.

() livro didático

() vídeo

() exercícios

() saída de campo

() trabalho em grupo

() apresentação de seminários

() resumo no quadro

() experiências

6) Se pudesse, o que você faria para melhorar as aulas de Ciências?

**PERCEPÇÕES E PRÁTICAS DOS ESTUDANTES DO 7º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL ACERCA DA TEMÁTICA DA DENGUE NO RIO DE JANEIRO**

Natiele Carla da Silva Ferreira

(natiele-15@hotmail.com)¹

Saulo José de Araújo Barcellos

(saulo.barcellos@yahoo.com.br)¹

Ana Cléa Moreira Ayres

(ayres.ana@gmail.com)²

INTRODUÇÃO

A palavra dengue (do espanhol, “*melindre*” ou “*manha*”) se refere ao estado físico de moleza ou prostração da pessoa acometida por essa enfermidade. É uma doença viral transmitida por um arbovírus, isto é, um vírus oriundo de artrópodes, sendo considerada hoje a arbovirose mais importante do mundo, uma vez que coloca a saúde de mais de 2 bilhões de pessoas em risco em cerca de 100 países endêmicos. Anualmente ocorrem mais de 50 milhões de infecções, sendo dessas 500.000 casos do tipo hemorrágico e 22.000 mortes, especialmente em crianças (Galli & Chiaravalloti Neto, 2008).

O agente etiológico pertence ao gênero flavivírus e é subdividido em quatro tipos diferentes: DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4. Eles são transmitidos por mosquitos da espécie *Aedes aegypti*, o qual possui hábitos domésticos, picando durante o dia e tendo preferência pelo sangue humano para que ocorra a maturação dos ovos, os quais são posteriormente liberados próximos a lâmina d’água, em depósitos como, por exemplo, vasos de planta, pneus, caixas d’água, entre outros (Tauil, 2001; Barata et al., 2001; Einsfeld et al., 2009).

¹ Discentes do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores.

² Docente do Departamento de Ciências da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores.

Os principais sintomas da enfermidade são: febre, dores no corpo, na cabeça e no fundo dos olhos e náuseas (Brasil, 2002). Recentemente foi descoberto na América, mais especificamente no México, um novo transmissor da dengue, o qual é muito comum na Ásia, o mosquito *Aedes Albopictus*, que difere do primeiro por não ter hábitos domésticos, sendo mais comumente encontrado em áreas rurais e não apresentando preferência por sangue humano (Barata et al., 2001).

A dengue é uma doença com característica sazonal, isto é, se concentra em determinado período todos os anos, sendo que no Brasil este período é o verão, devido ao aumento de temperatura e maior ocorrência de chuvas, reunindo assim, cerca de 70% dos casos nesse período (Brasil, 2002). Em 2012, somente nas nove primeiras semanas, já foram notificados mais de 76 mil casos em todo o país, sendo desses 10.630 no Rio de Janeiro, uma situação que deve despertar a atenção das autoridades competentes (Brasil, 2012).

Devido à situação alarmante dessa doença, a qual acaba produzindo um problema de saúde pública e social, duas ferramentas epistemológicas são bastante exploradas em campanhas de combate à mesma: a educação e a comunicação. Elas devem ter como objetivo primordial a eliminação efetiva de criadouros dos mosquitos vetores no ambiente doméstico pelo cidadão, ao invés de servirem como um simples acréscimo de conhecimento ao mesmo (Brassolatti & Andrade, 2002). Entretanto, como esses saberes influenciam a vida das pessoas, os mesmos precisam ser investigados, conforme EINSFELD et al. (2009):

“Partindo da premissa de que as informações recebidas fora do ensino formal influenciam diretamente na compreensão daquilo que é transmitido na prática educativa, investigar a interface entre estes saberes permite o desenvolvimento de estratégias mais efetivas de ensino, no que tange particularmente às campanhas de conscientização que fornecem suporte ao controle das doenças”.

Por isso se esses saberes fossem bem aplicados, o país não enfrentaria tantos problemas em relação a essa doença, como o faz anualmente. Portanto, a escola se faz um lugar privilegiado para a conscientização do quão importante é para a população brasileira a erradicação dessa enfermidade que vem há muito tempo acometendo a mesma. Nesse sentido, a escola também é

importante para a introdução de novos conceitos na comunidade, já que os estudantes fazem parte da mesma (Brassolatti & Andrade, 2002). E além do mais, segundo Santos-Gouw & Bizzo (2009), “tornar a escola um centro de atividades voltadas à educação em saúde tem sido apresentado atualmente por diversos autores como meio legítimo de proporcionar a uma parcela significativa da população à tomada de decisões em prol da saúde pública”.

Tendo isso em vista, o objetivo do presente trabalho foi investigar as percepções e práticas dos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental acerca da temática da dengue em vista da situação epidemiológica no Rio de Janeiro.

METODOLOGIA

A definição do público-alvo foi estabelecida de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, partindo da premissa que os alunos do 7º ano estudariam os Artrópodes e conseqüentemente as espécies que funcionariam como vetores de doenças (Brasil, 1998). Dessa forma, o estudo foi realizado em um colégio do município de São Gonçalo, onde os participantes responderam ao questionário em anexo, após o preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Posteriormente iniciou-se a categorização das repostas em dois grupos, sendo o primeiro reservado àquelas de caráter objetivo, as quais foram analisadas e quantificadas em tabelas, enquanto o segundo grupo foi destinado àquelas de caráter subjetivo. Neste último grupo a análise e quantificação basearam-se na técnica do Discurso do Sujeito Coletivo - DSC (Lefèvre e Lefèvre, 2000), a qual é uma proposta de organização e tabulação de dados qualitativos obtidos de depoimentos que tem como fundamento a teoria da Representação Social e seus pressupostos sociológicos. Essa última proposta consistiu em analisar a escrita coletada, extraída de cada um dos questionários na primeira pessoa do singular, visando expressar o pensamento de uma coletividade, como se esta fosse o emissor de um discurso. Sendo assim, foram selecionadas de cada questão as codificações e expressões significativas mais presentes nas respostas, as quais corresponderiam as ideias centrais das representações sociais presentes nos indivíduos participantes da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Perfil dos participantes

Os participantes do estudo somaram um total de 81 alunos, dos quais 38 eram homens e 43 eram mulheres em média de idade de 12,09 anos.

2. Etiologia: “O que é a dengue?”

Observou-se que a maioria dos estudantes (46,9%) tem conhecimento de que a dengue é o nome dado a uma doença (Tabela 1), mas houve uma outra parcela considerável (37,0%) que a confundiu com seu agente causador: o vírus. Pode-se associar esta troca encontrada nas respostas à falta de divulgação do nome científico do agente etiológico (*Yellow fever virus*). Além disso, foram observados outros tipos de associações errôneas em menor frequência, como a dengue sendo o mosquito (9,9%) e a larva (1,2%).

3. Origem do conhecimento: “De onde vem seu conhecimento sobre a dengue?”

A respeito da origem do conhecimento dos estudantes sobre a temática da dengue, constata-se que a televisão foi o meio de comunicação e aprendizagem mais utilizado pelos alunos sobre o assunto (Tabela 1), visto que apresentou o maior índice de respostas (88,9%), seguido de escola (67,9%), folhetos informativos (37,0%), Internet (34,6%) e família (34,6%), livro didático (12,3%) e rádio (12,3%), além de outros meios (3,7%).

Deve salientar-se a importância da televisão assim como dos folhetos informativos, livros didáticos e rádio quanto ao caráter informativo. Entretanto, em virtude da não existência de um diálogo direto entre eles e o receptor, a mensagem transmitida precisa estar clara o suficiente para evitar que inúmeras interpretações e conseqüentemente representações errôneas sejam produzidas. Além disso, mesmo em situações onde exista um diálogo direto ainda pode-se evidenciar um “ruído na comunicação”. Esses momentos de comunicação são considerados cruciais, pois uma vez que o receptor tenha recebido informações distorcidas sobre o assunto, isso pode prejudicá-lo no sentido de se prevenir, tratar e até mesmo identificar a doença através de seus sintomas.

Tabela 1 – Quantificação das respostas objetivas sobre percepções e práticas acerca da dengue.

N_{total} = 81.

PERGUNTAS OBJETIVAS	RESPOSTAS	Total
ETIOLOGIA <i>O que é a dengue?</i>	Uma doença	38
	Um vírus	30
	Um mosquito	8
	Não respondeu	4
	Uma larva	1
ORIGEM DO CONHECIMENTO <i>De onde vem seu conhecimento sobre a dengue?</i>	Tv	72
	Escola	55
	Folhetos informativos	30
	Internet	28
	Família	28
	Livro didático	10
	Rádio	10
	Outros	3
REAÇÃO FRENTE AO VETOR <i>O que você sente quando vê o mosquito da dengue?</i>	Medo	30
	Nada	28
	Raiva	23
	Nojo	17
	Acha “bonitinho”	6
	Não respondeu	1
REAÇÃO FRENTE A DOENÇA <i>Quando você ou algum da sua família esta com suspeita de dengue você e sua família costuma fazer?</i>	Vão ao médico ou posto de saúde	70
	Não responderam	8
	Fazem tratamento com remédios antes de ir ao médico para ver se passa	2
	Fazem tratamento com chás e/ou ervas	1
	Não fazem nada	-
VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA <i>Você já viu ou vê o mosquito da dengue perto de sua casa?</i>	Sim	59
	Raramente	27
	Às vezes	26
	Não nunca	22
	Sempre	6

4. Reação frente ao vetor: “O que você sente quando vê o mosquito da dengue?”

Constatou-se que a reação dos estudantes frente ao vetor teve relação direta com a pergunta: “Você ou alguém da sua família já teve dengue?”, pois foi observado que 70% dos participantes que já tiveram contato com a doença marcaram as opções “medo” (37,0%) e “raiva” (28,4%) (Tabela 1). Percebe-se assim que as repostas negativas estão ligadas, em sua maioria, ao contato negativo com o vetor, o qual transmitiu-lhes a doença, enquanto que respostas como: “nada” (34,6%), “nojo” (21,0%) e “acha bonitinho” (7,4%) foram típicas de pessoas que tiveram pouco ou nenhum contato com doença, demonstrando menores reações negativas em relação à ele.

5. Reação frente à doença: “Quando você ou algum da sua família está com suspeita de dengue, o que vocês costumam fazer?”

Em relação a suspeita da doença, a maioria dos estudantes demonstrou ter consciência da gravidade da mesma (Tabela 1), visto que quase todos procuram auxílio médico em hospitais ou postos de saúde (86,4%). Enquanto isso, apenas 2,5% dos indivíduos fazem uso de medicamentos previamente e 1,2%, fazem tratamento com chás e/ou ervas, somando assim 3,7%, os estudantes que tomam medidas inadequadas, as quais podem trazer riscos à sua saúde.

6. Vigilância epidemiológica I: “Você já viu ou vê o mosquito da dengue perto de sua casa?”

Evidencia-se nessa questão mais um fato que corrobora para a situação epidemiológica da dengue no estado do Rio de Janeiro, visto que mais da metade dos estudantes dizem ter visto mosquitos da dengue nas redondezas de suas moradias (Tabela 1), sendo que 33,3% os veem raramente, 32,1% os veem às vezes e 7,4% os veem sempre, ao contrário dos 27% que nunca viram o mosquito. Além do mais, muitos estudantes podem tê-lo visto e não souberam identificá-lo, uma vez que muitos deles não conheciam as principais características do vetor. Esses dados em conjunto ao número de alunos que tiveram contato com a doença (49,4%) podem apontar para possíveis regiões com focos do mosquito, bem como da doença. Dessa forma, caberia aos órgãos competentes um estudo mais profundo, assim como a tomada de providências cabíveis a fim de combatê-los e eliminar a doença.

Tabela 2 – Quantificação das respostas subjetivas sobre percepções e práticas acerca da dengue.

$N_{\text{total}} = 81$.

PERGUNTAS SUBJETIVAS	RESPOSTAS	Total
VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA <i>Você ou alguém da sua família já teve dengue? Caso sim, quem teve e quantas vezes teve?</i>	Não	41
	Sim	40
	O próprio	13
	Primo ou prima	7
	Mãe	6
	Tio ou tia	6
	Avô ou avó	6
	Outros	6
	Irmão ou irmã	5
	Pai	3
Amigos	1	
MEDIDAS PREVENTIVAS <i>O que você faz para prevenir a dengue?</i>	Não deixar água parada	50
	Evito água parada em garrafas	21
	Tiro as águas dos vasos de plantas	17
	Tampo caixa d'águas	16
	Evito água parada em pneus	13
	Outros	21
IDENTIFICAÇÃO DO VETOR DA DENGUE <i>Você sabe reconhecer o mosquito da dengue? Se sim, quais suas características?</i>	Sim	50
	Preto com listras brancas	47
	Gosta de ficar em água parada	3
	Tem mais de 1cm de comprimento	2
	Outros	13
	Não	30

7. Vigilância epidemiológica II: “Você ou alguém da sua família já teve dengue? Caso sim, quem teve e quantas vezes teve?”

No que diz respeito ao contato com a doença, quase que a metade dos estudantes (49,4%) teve contato direto (Tabela 2; Gráfico 1), isto é, eles já foram acometidos pela mesma (32,5%) ou indireto com a dengue, principalmente por parte de seus familiares: primos (17,5%), mãe (15%),

tios (15%), avôs/avós (15%), irmãos (12,5%), pai (7,5%) e amigos (2,5%). Dessa forma, esses números se mostraram bastante altos, corroborando mais uma vez com o fato de uma situação epidemiológica bastante avançada no estado do Rio de Janeiro. Além disso, como também foi evidenciado casos de reincidência da doença (Gráfico 1), percebe-se que essa população possivelmente está em contato com mais de um tipo de vírus da dengue, dado esse importante para que tanto a população quanto os órgãos competentes se conscientizem e tomem as medidas cabíveis.

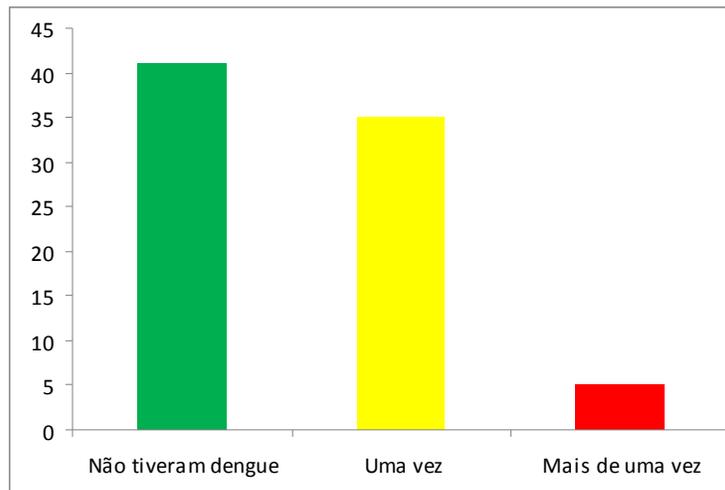


Gráfico 1- Representação epidemiológica dos estudantes quanto a não infecção, infecção e reincidência da doença. N=81. Os valores estão expressos em porcentagem.

8. Medidas preventivas: “O que você faz para prevenir a dengue?”

No que diz respeito às ações de controle e combate ao vetor da dengue, muitos dos participantes repetiram mensagens educativas emitidas pelas autoridades sanitárias (Tabela 2), como: não deixar água parada (61,7%), evitar água parada em garrafas (25,9%) e tirar água dos vasos de plantas (21,0%). Ao mesmo tempo, foram constatadas medidas inapropriadas para prevenir a doença como: “*tomo remédio*”, “*compro sabonete liquido*”, “*compro máquinas*” ou “*não fico perto do mosquito da dengue*”. Constatou-se desse modo que o número de citações de medidas de prevenção foi alto, revelando certo grau de conhecimento por parte dos estudantes. Entretanto, como o número de pessoas que já tiveram contato com a doença também se mostrou alto, verifica-se que nem sempre esse conhecimento é aplicado por parte daquela comunidade.

9. Identificação do vetor da dengue: “Você sabe reconhecer o mosquito da dengue? Se sim, quais são as características dele?”

Identificou-se que a maioria dos estudantes possui conhecimentos acerca das características do vetor da dengue, as quais permitem reconhecê-lo (61,7%) (Tabela 2). Observaram-se ainda os códigos utilizados por eles para a identificação do mosquito, sendo que a maioria o reconhece por preto com listras brancas (94,0%). Entretanto, foram encontradas algumas formas peculiares de identificação, como por exemplo: “*gosta de ficar em água parada*”, “*voa baixo*”, “*dá fraqueza nos ossos*”, “*é borrachudo*”, “*me pica com raiva*”, “*mosquito botafoguense*” ou “*é compridinho*”, sendo que algumas dessas características podem levar uma concepção errônea do vetor por divergirem da realidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se dizer que, de uma maneira geral para as questões analisadas, os estudantes possuem um conhecimento bem amplo e positivo acerca da temática da dengue. Entretanto, existe um discurso coletivo importante demonstrado quantitativamente que revela pontos críticos que precisam ser levados em consideração, pois se as pessoas tem o conhecimento sobre prevenção, elas não deveriam adquirir a doença. Constata-se com isso que existem três hipóteses: as pessoas não colocam o conhecimento em prática, ou realizam as atividades preventivas, porém residem em uma região com grande foco da doença, ou ainda realizam aquelas que são inadequadas.

Ainda foi evidenciado que existem problemas na associação entre a ação dos mosquitos e a transmissão do vírus, pois muitos alunos não conseguiram fazer a distinção entre o vírus causador da dengue e a doença propriamente dita. Ou seja, há certa dificuldade em entender a dengue como doença e não como vírus, especialmente pela falta de divulgação do nome científico deste último. Também foram identificados problemas na identificação do mosquito vetor e na execução de medidas que visem o seu combate.

Por fim, sugere-se a existência de mensagens claramente formuladas pelas autoridades sanitárias vinculadas principalmente aos meios de comunicação mais utilizados pela população em geral como: televisão, livros didáticos, internet, rádio, folhetos informativos, entre outros.

Essa medida deve visar uma comunicação com poucos “ruídos”, o que aumenta a sua probabilidade de ser adequadamente decodificada e conseqüentemente a chance de tornar-se um comportamento preventivo.

REFERÊNCIAS

BARATA, E. A. M. F. População de *Aedes aegypti* (L.) em área endêmica de dengue, Sudeste do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 35(3): 237-42, 2001.

BRASIL, Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Dengue: aspectos epidemiológicos, diagnóstico e tratamento / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2002.

BRASIL, Ministério da Saúde. Vigilância em Saúde: Casos de dengue caem 61% no primeiro bimestre. Portal da Saúde. Brasília/DF. 6 mar. 2012. Disponível em: < <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/4452/162/numero-de-casos-de-dengue-cai-61-no-primeiro-bimestre.html> >. Acessado em: 23/04/2012.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BRASSOLATTI, R. C. & ANDRADE, C. F. S. *Ciência & Saúde Coletiva* 7(2): 243-251 2002.

EINSFELD, F. et al. Controle da dengue: reflexões sobre as contribuições da escola e da mídia. 2009. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009. ISSN: 21766940.

GALLI, B. & CHIARAVALLOTI NETO, F. Modelo de risco tempo-espacial para identificação de áreas de risco para ocorrência de dengue. *Revista de Saúde Pública*, 42(4): 656-663, 2008.

LEFEVRE, A. M. C.; CRESTANA, M. F. & CORNETTA, V. K. A utilização da metodologia do discurso do sujeito coletivo na avaliação qualitativa dos cursos de especialização “Capacitação e Desenvolvimento de Recursos Humanos em Saúde-CADRHU”, São Paulo – 2002. *Revista Saúde e Sociedade* v.12, n.2, p.68-75, jul-dez 2003.

SANTOS, N. B. Resenha do livro representações sociais: Investigações em psicologia social de Serge Moscovici. *Revista Ciências & idéias* n.2, volume 1- abril/setembro -2010.

SANTOS-GOUW, A. M. & BIZZO, N. A dengue na escola: contribuições para a educação em saúde da implementação de um projeto de ensino de ciências. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009. ISSN: 21766940.

SÊGA, A. R. O conceito de representação social nas obras de Denise Jodelet e Serge Moscovici. Revista Anos 90, Porto Alegre n.13, 12 junho de 2000.

TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia do dengue. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 17(Suplemento): 99-102, 2001.

TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 18(3): 867-871, mai-jun, 2002.

ANEXO

Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Faculdade de Formação de Professores
Professora responsável: Ana Cléa Moreira Ayres
Discentes: Natiele Carla da Silva Ferreira; Saulo José de Araújo Barcellos.



Projeto de Pesquisa da disciplina Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia:
"Percepções e práticas dos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental acerca da temática da dengue no estado do Rio de Janeiro"

Questionário sobre percepções e práticas acerca da dengue

Nome: _____ Sexo: () Feminino () Masculino
Idade: _____ Escola: _____ Turma: _____

1) O que é dengue para você?

() Um mosquito () Um vírus () Uma larva () Uma doença

2) De onde vem seu conhecimento sobre a dengue?

OBS: Mais de uma resposta poderá ser marcada, se necessário.

() TV () Escola () Internet () Família () Livro didático () Folhetos informativos () Rádio
() Outros: _____

3) Você sabe reconhecer o mosquito da dengue? Se sim, quais são as características dele?

4) Você já viu ou vê mosquito da dengue perto da sua casa?

Sim: () Sempre () Às vezes () Raramente () Não / Nunca

5) O que você sente quando vê mosquito da dengue?

OBS: Mais de uma resposta poderá ser marcada, se necessário.

() Medo () Nojo () Raiva () Nada () Acha "bonitinho"

6) Você ou alguém da sua família já teve dengue? Caso sim, quem teve e quantas vezes teve?

() Não () Sim. _____

7) Quando você ou alguém da sua família está com suspeita de dengue você e sua família costumam fazer?

() Vão ao médico ou posto de saúde
() Fazem tratamento com remédios antes de ir ao médico para ver se passa
() Fazem tratamento com chás e/ou ervas
() Não fazem nada

8) O que você faz para prevenir a dengue?

9) Você tem curiosidade de saber mais sobre a dengue?

() Sim () Não

**EVA: UM SISTEMA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NA
LICENCIATURA E NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Nilcimar dos Santos Souza¹

Marília Paixão Linhares²

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

[¹nilcimars@yahoo.com.br](mailto:nilcimars@yahoo.com.br)

[²paixaoli@uenf.br](mailto:paixaoli@uenf.br)

Financiado pela CAPES

Introdução

No século XXI, o modelo de sociedade da maioria das nações se sustenta na chamada era da informação. Após a primeira década deste século, vemos cristalizada a presença das Tecnologias de Informação e também das Tecnologias de Comunicação em todas as atividades sociais, o que fez surgir a expressão Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na convergências das redes de telefonia e das redes de computadores, englobando a TV digital, a telefonia móvel, a Internet etc.

A escola, local de muitas de nossas relações e interações sociais tem sido atingida de várias formas pela crescente presença das TIC nas atividades sociais humanas. Nesse contexto, é necessário compreender que o caráter educacional das TIC é o de facilitadoras da difusão de informações e instruções, porém não mudarão a natureza da educação sem que mudanças fundamentais nas concepções e métodos de ensino e aprendizagem se realizem. Sobretudo, é necessário transformar informação em conhecimento.

Assim, maneiras de inserir o computador e as tecnologias ao contexto da sala de aula precisam ser investigadas e isto passa por formar professores motivados e capacitados para atuarem com as tecnologias e criar *software* educativos fundamentados em métodos didático-pedagógicos. É sobre estes dois elementos que se debruça a pesquisa que originou este trabalho.

O presente artigo trata de uma pesquisa realizada em duas etapas: a primeira consistiu no desenvolvimento do ambiente virtual de ensino-aprendizagem denominado EVA

(acrônimo de Espaço Virtual de Aprendizagem)¹, modelado e desenvolvido totalmente em linguagem de programação livre e sob a orientação didático-pedagógica do método de estudo de caso (Herreid, 1994; Sá e Queiroz, 2009). A segunda etapa trata da utilização e avaliação do EVA em sala de aula visando atender a propósitos de ensino e pesquisa na educação básica de nível médio e na formação de professores de ciências.

Neste trabalho, apresentaremos brevemente a primeira etapa e nos concentramos no segundo momento, quando descrevemos as utilizações realizadas com o EVA ao longo dos últimos cinco anos e realizamos uma avaliação do EVA por meio de questionário junto a alunos de diferentes cursos contemplados durante a pesquisa. Este trabalho se dedica em avaliar as respostas deste questionário e das possibilidades de uso do EVA na educação básica e na licenciatura.

O método de estudo de caso

O método de estudo de caso consiste na instrução pelo uso de narrativas sobre indivíduos enfrentando decisões ou dilemas contidos em determinadas situações (Herreid, 1994; Sá e Queiroz, 2009). Colocado no cenário da narrativa, o aluno é incentivado a ler, a se familiarizar com personagens, a compreender fatos, valores e contextos visando uma solução, que de modo geral, não é a única, distanciando-se principalmente por esta característica dos métodos mais tradicionais de ensino, especialmente do ensino de Biologia, Física e Química.

Nos estudos de caso pesa o caráter colaborativo que passa a ser incentivado e desenvolvido como uma habilidade social e do trabalho profissional, considerando as mais prováveis inserções de cada aluno no mundo do trabalho. Quando se utiliza um estudo de caso o professor deve prever tarefas individuais e coletivas, aulas em sala e em laboratórios, ampliar os momentos de discussões de leituras científicas (Herreid, 1994). Tudo isso, favorece a curiosidade, o desejo de continuar interagindo, de identificar problemas, de pesquisar informações, de questionar e confrontar resultados e de propor soluções de problemas.

Quatro tipos de estudos de caso empregados no ensino de Ciências se destacam na literatura: os estudos de caso científicos e sócio-científicos (Sá e Queiroz, 2009), os estudos de caso históricos (Stinner *et al.*, 2003) e os estudos de caso de ensino. Cada um deles é voltado para um contexto formativo específico. Entretanto, o método é uma estratégia de

¹ www.uenf.t5.com.br

ensino comumente usada para tratar de conhecimentos e habilidades fundamentais para a tomada de decisões profissionais (Sá e Queiroz, 2009).

O Espaço Virtual de Aprendizagem (EVA)

O sistema EVA é um ambiente virtual de ensino-aprendizagem criado por um grupo de pesquisa composto por professores, pesquisadores e técnicos da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFF) com a proposta de atender a propósitos de ensino e pesquisa no ensino de ciências de nível médio e na formação de professores em ciências em torno do método de estudo de caso (Herreid, 1998; Sá e Queiroz, 2009), apresentado anteriormente.

Na arquitetura do EVA professores e alunos possuem permissões de acesso distintas. Após a criação do grupo, o professor, tutor responsável, é habilitado a associar o(s) estudo(s) de caso que trabalhará com os estudantes. O professor pode optar entre cadastrar um novo estudo de caso ou utilizar algum já existente na biblioteca de estudos de caso do EVA.

Para cada estudo de caso associado a um grupo no EVA são disponibilizadas ferramentas que apoiam e flexibilizam as ações de ensino praticadas durante os passos para solução dos estudos de caso. Estas ferramentas são acessadas por meio de ícones presentes na tela inicial de cada grupo de estudo (figura 1).



Figura 1. Tela inicial de um grupo no EVA na visualização do professor

As ferramentas são: Fórum, Chat, Kit pedagógico, Avisos, Atividades, Portfólio, Calendário e Gerência (exclusiva para o professor). Contudo, a ferramenta de Estudo de Caso é no contexto do EVA a mais importante, sendo a ela atribuída as seguintes funcionalidades: i) gerenciar grupos de estudo, ii) gerenciar Estudos de Caso, iii) criar bibliotecas de material didático, denominadas de kit pedagógico, iv) permitir que uma parcela do material do kit pedagógico seja relacionada a um estudo de caso, v) implementar todos os recursos inerentes às ações de elaboração de respostas dos estudantes e de correção dos professores; iv) compor uma tela que permita aos diferentes atores do sistema acessarem, unicamente por meio dela, as demais ferramentas utilizadas em apoio às ações pedagógicas com os Estudos de Caso: cronograma, avisos, tarefas, fórum, portfólio e chat.

Na ferramenta, os estudantes devem executar três passos durante o trabalho com um estudo de caso. Os passos traduzem a organização da sequência didática do trabalho com os estudos de caso no EVA (Reis e Linhares, 2008): no primeiro, o estudante lê o texto do Estudo de Caso e aponta uma solução preliminar, deixando as marcas de suas ideias prévias; no passo seguinte, são indicados textos para leitura e os estudantes devem produzir uma resenha de um texto selecionado. Paralelamente ao trabalho no EVA, são ministradas aulas, encaminhadas outras leituras e pesquisas sobre o tema a fim de subsidiar o aluno no amadurecimento de sua solução do estudo de caso. No terceiro passo, etapa de conclusão, cada estudante encaminha sua proposta de solução que deve incorporar elementos das leituras e discussões.

Apesar de o professor ter o direito de optar por quais ferramentas do EVA irá utilizar em suas aulas, a ferramenta de Estudo de Caso e a sequência de três passos são itens obrigatórios na condução de toda a ação didática com o EVA, o que caracteriza o vínculo didático-pedagógico deste ambiente virtual de ensino-aprendizagem.

Utilização do EVA em diversos propósitos formativos

O início do desenvolvimento do EVA ocorreu em 2005 e sua primeira versão finalizada em 2006, sendo utilizada com sete turmas: quatro de ensino médio na disciplina de Física com estudos de caso científicos; e três de licenciatura em Física, em disciplinas de cunho pedagógico com estudos de caso de ensino.

Em 2007, nova versão do EVA foi lançada para atender aos objetivos de um projeto de pesquisa intitulado "*Educando Jovens e Adultos para a Ciência com Tecnologias de Informação e Comunicação*", contemplado no edital PROEJA/CAPES-SETEC nº3 de 2006.

Essa nova versão foi utilizada com onze turmas: cinco de licenciatura em Física, três de licenciatura em Ciências (ambas as licenciaturas em disciplinas de cunho pedagógico), uma de PROEJA² nas disciplinas de Biologia, Física, Química e duas de especialização *lato sensus* em PROEJA.

As duas versões do EVA totalizam aproximadamente 300 envolvidos entre alunos e professores, cuja parcela é de cerca de 20 profissionais atuantes nos diversos níveis educacionais.

No total, 11 grupos de estudo já foram abertos no EVA, o que não significa dizer que é o número total de turmas contempladas, já que no EVA muitos grupos são formados por mais de uma turma. Com relação aos cerca de 280 alunos que utilizaram o EVA, 90 eram oriundos do ensino médio, 85 de licenciatura em Física, 25 de licenciatura em Ciências, 20 de PROEJA e 60 de pós-graduação *lato sensu*.

No ensino médio, as experiências ocorreram durante um bimestre letivo nas aulas de Física. O professor da disciplina utilizou além da ferramenta de Estudo de Caso, o fórum e o *kit* pedagógico. Mesmo nível de utilização ocorreu na licenciatura em Ciências ao longo de dois semestres, mas em disciplinas voltadas para a prática docente (Reis e Linhares, 2010).

Alunos da licenciatura em Física também utilizaram o EVA em disciplinas de caráter pedagógico, porém fizeram uso apenas das ferramentas de Estudo de Caso e *kit* pedagógico durante três semestres. Mesma utilização de um grupo de professores atuantes na educação básica em um curso de duas semanas de especialização em PROEJA.

A mais recente utilização do EVA ocorreu em aulas de Biologia, Física e Química com uma turma do PROEJA. Os professores adotaram o EVA e os estudos de caso para conduzirem uma proposta interdisciplinar de ensino de Ciências. Durante três semestres, os professores utilizaram e avaliaram quase a totalidade das ferramentas disponíveis.

Dados da pesquisa concernentes a este trabalho

Com o objetivo de conhecer a opinião dos alunos que utilizaram o EVA e obter o máximo de informações a respeito de suas interações com o sistema, utilizamos uma série de procedimentos e instrumentos de coleta de dados para análise. Neste trabalho nos deteremos em um questionário com o objetivo de coletar informações sobre o uso do sistema e sugestões para o seu aprimoramento respondido por alunos ao fim do estudo.

² Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos

O questionário, adaptado de Struchiner e cols. (2006), foi aplicado a uma parcela dos alunos que atuaram por pelo menos dois semestres no EVA, ou seja, alunos das licenciaturas em Ciências e em Física e do PROEJA. O questionário possuía duas partes: a primeira, de caráter objetivo, era constituída de 10 frases de opinião afirmativas sobre diferentes aspectos do sistema (interatividade, interface e conteúdo), as quais os alunos deveriam atribuir um valor entre 0 e 10 correspondente ao seu grau de concordância com a afirmação. A segunda parte do questionário possuía 4 questões abertas.

Resultados e discussões

As 10 afirmativas da parte objetiva do questionário eram respondidas assinalando-se um valor entre 0 (“discordo totalmente”) e 10 (“concordo totalmente”). Desta forma, quanto mais próximo de 100 for a soma dos valores atribuídos pelo aluno mais bem avaliado estará o EVA. A figura 2 apresenta o índice médio de avaliação dos alunos das licenciaturas em Física (8 alunos) e em Ciências (9 alunos) e do PROEJA (8 alunos).

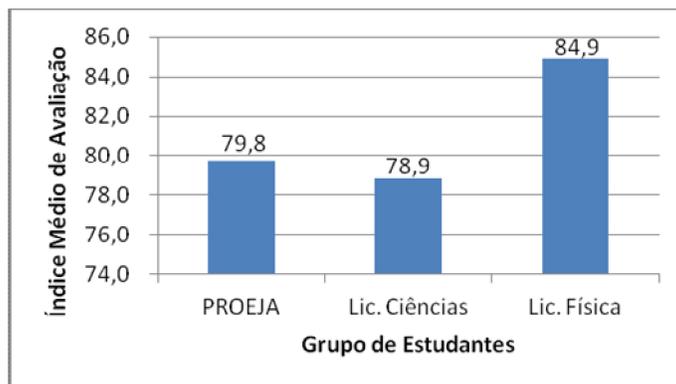


Figura 2. Índice médio de avaliação do EVA pelos estudantes

A média geral de avaliação do EVA foi 81,3%. Isto corresponde a um bom índice de aceitação em relação a diversos aspectos colocados em avaliação. A melhor avaliação recebida ficou entre os licenciandos em Física (84,9). É possível que isto tenha ocorrido devido ao uso parcial que este grupo de estudantes fez das ferramentas do EVA. Já nas avaliações dos licenciandos em Ciências e dos estudantes do PROEJA, que utilizaram ao menos o fórum além do Estudo de Caso e do *Kit* pedagógico, as avaliações médias estiveram relativamente próximas: 78,9 e 79,8, respectivamente.

As respostas às questões de resposta livre do questionário foram, de forma geral, curtas, sendo que nas licenciaturas grande parte dos alunos utilizaram-se de uma ou duas

linhas para cada resposta.

Para a questão 1, “cite aspectos positivos do sistema EVA”, os licenciandos destacaram a possibilidade de realizar tarefas a distância, a organização e estabilidade do sistema informático e a interação professor-aluno, considerada como um modelo de ensino “*diferente*”. Os estudantes do PROEJA, por outro lado, se preocuparam em destacar o aprendizado alcançado por meio do apoio do EVA e da participação na pesquisa.

A segunda questão, “cite aspectos negativos no sistema EVA”, parte dos alunos não responderam e muitos alunos das licenciaturas se limitaram a indicar como aspecto negativo do EVA a falta de acesso ao computador e à Internet por parte de alguns alunos. Entre os respondentes na licenciatura em Física prevaleceu a indicação de *bugs* no sistema. As falhas mais comuns indicadas foram com relação ao editor de texto utilizado nas caixas de escrita de texto e quanto ao tempo de permanência em uma tela, já que o EVA expira a sessão do usuário após um período de trinta minutos sem ser acionado pelo usuário. Entre os estudantes do PROEJA não houve indicações de *bugs* no sistema, prevaleceu justificativas para o porquê de não terem apresentado um melhor desempenho na execução das tarefas. Por exemplo, um aluno justificou que em período de provas de outras disciplinas não conseguia elaborar boas respostas, já outro aluno disse que o EVA está bom, teve dificuldades de compreensão apenas no início.

A terceira questão buscou investigar que pontos no EVA não ficaram claros para os estudantes. Nas falas dos estudantes dos três grupos é possível perceber que a principal questão pouco clara no EVA foi relativa aos conteúdos estudados. Poucos apontaram de fato uma avaliação do sistema, como fizeram dois alunos da licenciatura, um indicou alguns pontos na navegação entre as telas que não estavam claros e o outro, em oposição, compreendeu o EVA como bem organizado, sem problemas. Muitos indicaram como pontos não claros no EVA os temas contidos nos estudos de caso. De fato, a função do estudo de caso é problematizar assuntos e situações, à princípio, desconhecidas pelos alunos. No entanto, poucos estudantes buscaram superar os pontos não claros sobre conteúdo. Enquanto um estudante do PROEJA buscou nos professores e no próprio EVA, por meio do *kit* pedagógico, formas de superar suas dúvidas, os alunos de ambas as licenciaturas finalizaram os estudos sem compreender a finalidade do EVA para suas formações e o que se pretendia trabalhar no aluno. Isto é grave considerando que trabalharam o EVA em disciplinas de cunho pedagógico por no mínimo um ano. Uma clara diferença das duas posturas se observa ao comparar a fala de um aluno da licenciatura que disse após o estudo não perceber acréscimo de conhecimentos e um do PROEJA que disse que os estudos de caso o ajudaram inclusive

com sua memória, pois teve que pensar, interpretar e dialogar.

A última questão solicitava que indicassem sugestões de melhorias para o EVA. Nesta questão, assim como na segunda, que pedia para citarem pontos negativos, muitos preferiram não responder. Entretanto, dentre os respondentes poucos alunos indicaram alguma sugestão para melhorar o EVA. Entre os estudantes da licenciatura predominou a solicitação de inclusão de uma ferramenta para inserção de fórmulas matemáticas nos textos e uma melhor disposição dos *links* para facilitar a navegação entre as telas. Alguns alunos da licenciatura e a grande maioria dos do PROEJA se ativeram as questões de aspecto didático e não de caráter técnico como solicitado. Um aluno da licenciatura em ciências pediu maior clareza nas perguntas dos passos e os alunos do PROEJA solicitaram, dentre outras coisas, mais tempo de aula e mais vídeos de noticiário. Por fim, um aluno do PROEJA disse que o EVA é muito bom, necessita apenas que seus usuários o conheçam melhor.

Ao chegarmos ao atual estágio do desenvolvimento do EVA e tendo realizado avaliações com estudantes de três grupos distintos que utilizaram o EVA por no mínimo um ano, observamos que, de maneira geral, o sistema se encontra com boa estabilidade e usabilidade, amplificando o estímulo para pesquisar informações, a mobilização de estratégias para solucionar os estudos de caso e os momentos de diálogo dos alunos com os demais alunos e com os professores. Foi possível também, contudo, levantarmos necessidades de adaptação, como por exemplo, alteração do sistema de cadastro dos estudantes, mudanças na ferramenta de Estudo de Caso e aumento da interatividade das ferramentas de *chat* e fórum. Apesar das demandas de melhoria do EVA, avaliamos de maneira satisfatória o patamar atual em que se encontra o EVA.

Considerações e reflexões sobre a análise

Quando associamos indagações do tipo “qual a finalidade do EVA para os licenciandos?”, após dois semestres de estudo, com a baixa concordância dos licenciandos com as afirmativas de que o EVA favorece a busca de informações de interesse de professores e de que o EVA facilita o diálogo do professor com os estudantes, percebemos certa falta de compreensão da ferramenta como um instrumento de apoio às suas práticas de ensino. Em razão disso, torna-se necessário questionar o perfil dos futuros professores de ciências, que em pouco tempo estarão nas salas de aulas, inclusive, muitas delas, de alunos jovens e adultos, que em contraste mostraram-se receptivos ao sistema e à metodologia.

Entre os estudantes do PROEJA, muitos desconheciam os usos da informática, mas

expressaram em suas falas que o EVA foi fundamental em seus estudos de Ciências. Isto ilustra uma demanda real existente na educação básica por práticas e estratégias de ensino que privilegiem o aluno, o diálogo e a interação. Não percebemos ainda entre os professores de Física, atuais e futuros, uma forte preocupação com tal demanda.

Em virtude disso, pretendemos continuar utilizando o EVA nas licenciaturas em ciências e no ensino de ciências com estudantes jovens e adultos do PROEJA, pois julgamos ser o momento de buscar formar ambientes favoráveis a adoção de novas estratégias de ensino ancoradas nas tecnologias de informação e comunicação.

Referências Bibliográficas

HERREID, C. F. What Makes a Good Case? Some Basic Rules of Good Storytelling Help Teachers Generate Student Excitement in the Classroom. **Journal of College Science Teaching**, Virginia, v. 27, n. 3, p. 163-165, 1998.

_____. Case studies in science – a novel method of science education. **Journal of College Science Teaching**, Virginia, v. 23, n. 4, p. 221-229, 1994.

REIS, E. M., LINHARES, M. P. Integrando o espaço virtual de aprendizagem EVA à formação de professores: estudo de caso sobre o currículo de Física no Ensino Médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, p. 249-266, 2008.

_____. Ensino de Ciências com Tecnologias: um caminho metodológico no PROEJA. **Revista Educação e Realidade**. V. 35, n.1, p. 129-150, jan./abr. 2010.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de Casos no Ensino de Química**. 1. ed. Campinas: Átomo, 2009. 106p.

STINNER, A.; McMILLAN, B.; DON METZ; JILEK, J.; KLASSEN, S. (2003). The Renewal of Case Studies in Science Education. **Science & Education**, v. 12, n. 7, p. 617-643. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/102992>> Acesso em: 01 fev. 2012.

STRUCHINER, M.; RICCIARDI, R. M. V.; GIANELLA, T. R. Construção e reconstrução de um sistema hipermídia sobre anticorpos monoclonais com base na estrutura cognitiva do especialista de conteúdo. **Ciência e Educação**, v. 12, n.3, p.247-260. 2006.

**O ÓLEO RESIDUAL COMO TEMA GERADOR PARA SE TRABALHAR
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONCEPÇÕES DE ALUNOS SOBRE MEIO
AMBIENTE E PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS**

Patricia Silveira da Silva Trazzi

Universidade Federal do Espírito Santo

patriciatrazzi@uol.com.br

Úrsula Varjão Hatakeyama Costa

Universidade Federal do Espírito Santo

ursulavarjao@yahoo.com.br

A sociedade contemporânea vive um momento de crise ambiental, resultado de um modelo econômico baseado na exploração excessiva dos recursos naturais a fim de atingir o progresso. Desde a Revolução Industrial, e principalmente nos últimos cem anos, a natureza vem sofrendo um processo de degradação tão intenso que já atinge níveis praticamente irreversíveis em alguns casos.

As mudanças ambientais surgiram de forma tão brutal que faz-se necessária uma mudança de paradigma onde o comprometimento com a manutenção da vida na terra seja emergente, e a educação possui um papel importante nesta formulação de uma nova mentalidade e de um novo sistema de valores (TRISTÃO, 2004(a); TRISTÃO, 2004(b); TRAZZI & FASSARELLA, 2006).

A educação ambiental, respeitando-se seu amplo conceito, com suas implicações éticas e sociais, é uma importante ferramenta na formação de uma nova visão de desenvolvimento, comprometido com a sustentabilidade e rompendo o paradigma de uma natureza exclusivamente utilitária (CARVALHO, 2004).

Neste trabalho optou-se pela utilização do óleo residual de frituras como tema gerador para se trabalhar a educação ambiental e identificar quais os conceitos de meio ambiente e promover aprendizado e conscientização ambiental rompendo com a educação tradicional,

fragmentadora e reducionista (BARCELOS e NOAL, 1998) até então praticada, que difundia a idéia de que educação ambiental somente poderia ser praticada em algumas disciplinas ou fora das salas de aula, nos parques, nos zoológicos ou nas chamadas “trilhas ecológicas”.

Para Freire (1982) a utilização de Temas Geradores é uma estratégia metodológica que serve como ponto de partida para o processo de construção do conhecimento. Tais temas são extraídos do cotidiano dos educandos conduzindo-os à reflexão e fazendo-os perceber a importância dos mesmos.

A utilização de Temas Geradores é uma estratégia metodológica que serve como ponto de partida para o processo de construção do conhecimento, rompendo com o que Freire chamada concepção “bancária” da educação, em que o educando é visto como um simples depositário de conteúdos escolares.

Através do que Freire chama de educação problematizadora busca-se a libertação, superação e substituição da educação antidialógica, pela educação libertadora e dialógica na qual educando e educador partilham as mesmas funções, ora educando ora educador em uma aprendizagem mútua e recíproca.

Baseado nas propostas de Freire é que se optou por trabalhar com tema gerador, uma vez que as concepções de educação libertadora, dialogicidade e tema gerador servem como premissas à uma Educação Ambiental capaz de construir um cidadão com consciência planetária.

No Brasil, parte do óleo vegetal residual oriundo do consumo humano é destinado a fabricação de sabões e, em menor volume, à produção de biodiesel (CASTELLANELLI, 2008). Entretanto, a maior parte deste resíduo é descartado na rede de esgotos domésticos. A pequena solubilidade dos óleos vegetais na água constitui um fator negativo no que se refere à sua degradação em unidades de tratamento de despejos por processos biológicos e, quando presentes em mananciais utilizados para abastecimento público, causam problemas no tratamento da água.

Através de uma abordagem participativa buscaremos uma maior aproximação com os educandos, a fim de compreendermos um pouco mais sobre suas práticas ambientais e a partir

daí discorrermos sobre a temática previamente escolhida, ou seja, a educação ambiental, tentando despertar nos educandos uma cidadania crítica sobre o assunto.

Assim, pretendemos analisar quais as concepções dos alunos do 9º ano de uma escola particular de Cariacica – ES, sobre meio ambiente e práticas sustentáveis quando trabalhado o tema gerador “óleo residual”.

Metodologia

Esta pesquisa configura-se como qualitativa e exploratória e utiliza a metodologia denominada Planejamento, Processo e Produto (PADUA *et al*, 2003). No planejamento são identificados os problemas, definidos os objetivos e analisados os recursos disponíveis. Esta etapa permite ao pesquisador aproximar-se da realidade dos sujeitos envolvidos para que o mesmo possa traçar as estratégias mais adequadas àquela realidade. Durante a etapa denominada *Processo* são traçadas e implementadas as estratégias. E, finalmente, na fase de *Produto* são feitas as avaliações gerais do processo, as análises de resultados e a disseminação dos resultados.

Como técnica de coleta de dados utilizamos: a) aplicação de questionário; b) observação; c) diário de campo e d) entrevistas por grupo focal. Os dados foram analisados segundo análise de conteúdo proposta por Bardin (2004) em que após análise minuciosa dos dados construímos categorias de análise que nos permitem inferir “conhecimentos relativos às condições de produção destas mensagens” possibilitando interpretá-las.

Planejamento

Na fase de planejamento identificamos os sujeitos da pesquisa: são 27 alunos com idade média de 14 anos e situação socioeconômica categorizada entre baixa e média.

A escolha do “óleo residual” como tema gerador ocorreu por ser um problema presente no cotidiano dos alunos e seus familiares, visto que o descarte tem sido feito de forma incorreta em muitas residências e por se tratar de uma questão cuja gravidade é desconhecida ou ignorada pela população.

Primeiramente foi aplicado um questionário aos alunos a fim de detectar o nível de entendimento dos mesmos sobre os problemas ambientais, sobre descarte do óleo de cozinha e como eles têm lidado com tais questões.

A partir da análise dos questionários foi possível perceber que os alunos praticamente desconheciam os danos causados ao ambiente decorrentes do descarte incorreto do óleo e o descarte realizado em suas residências era realizado de forma incorreta, no solo ou nos ralos da pia. Poucos afirmaram realizar o descarte em recipientes adequados, doá-lo ou reaproveitá-lo, sendo que a forma mais comum de reaproveitamento mencionada foi a produção de sabão.

A maioria dos alunos demonstrou conhecer os prejuízos causados à saúde, sendo que os problemas mais citados foram aumento de colesterol e obesidade.

Com base nos dados obtidos foi possível estabelecer como objetivos do projeto na escola: a) realização de aulas expositivas e experimentais sobre separação de misturas; b) confecção de um filtro de areia; c) visitação a uma empresa de gerenciamento de resíduos; d) estabelecimento de um programa de coleta de óleo residual na escola; e) oficina para a confecção de sabão com os alunos.

Processo

A fase de Processo buscou desenvolver as atividades que permitiram atingir os objetivos propostos na fase de planejamento.

O trabalho foi realizado ao longo de dois bimestres cujas principais atividades desenvolvidas serão aqui descritas.

Em uma das atividades desenvolvidas os alunos foram divididos em grupos e receberam uma mistura para que chegassem a uma conclusão quanto a um método para se fazer uma possível separação. Cada grupo apresentou a sua mistura e explicou aos demais colegas o método que utilizaria para separá-la. Posteriormente, por meio de aula expositiva foram apresentados conceitos de misturas homogênea e heterogênea, fases de uma mistura e processos de separação de misturas.

Durante a Semana de Meio ambiente os alunos assistiram ao vídeo “A era da Estupidez” (2009) que aborda os principais problemas socioambientais como aquecimento

global, exploração de petróleo, miséria e desperdício e os relaciona às ações humanas, demonstrando principalmente a omissão do ser humano em face desses problemas.

Iniciou-se um projeto de coleta de óleo residual de frituras na escola. A divulgação do projeto foi realizada pelos alunos do 9º ano e apresentada às demais turmas do ensino fundamental. Foram confeccionados “folders” informativos sobre coleta seletiva e destinação final do óleo residual de frituras.

A escola adquiriu lixeiras próprias com cores específicas para coleta seletiva de lixo seco e a empresa de aterro sanitário cedeu contêineres para destinação do óleo residual. Nesta etapa vale ressaltar o interesse da escola em apoiar práticas sustentáveis: A direção da escola não só adquiriu as lixeiras como também enviou informativos aos alunos e seus familiares comunicando o início da coleta seletiva no local.

Foi realizada uma oficina para a produção de sabão, em mais uma atividade prática envolvendo os alunos do 9º ano. O sabão produzido foi utilizado na própria escola e distribuído aos alunos.

Produto

Finalmente, foi aplicado um segundo questionário e realizado um grupo focal a fim de avaliar os resultados da intervenção, buscando identificar as concepções dos alunos sobre meio ambiente e ações sustentáveis por meio de um grupo focal.

Supõe-se que o diálogo realizado no grupo focal foi mais franco e aberto e condizente com a realidade observada, uma vez que os alunos assumiram um certo desinteresse pelos problemas ambientais e a própria coleta do óleo demonstrou isto, pois embora alguns afirmassem estar armazenando o óleo em suas residências, nenhum aluno trouxe óleo para ser descartado na escola.

Compreendendo a situação

De acordo com a análise dos dados foi possível organizar três categorias de análise, a partir da concepção dos alunos sobre meio ambiente e práticas sustentáveis: a) O ser humano inserido no meio ambiente; b) Relação custo-benefício: visão utilitarista de meio ambiente; c) Crianças e a educação ambiental; d) Informação: para uma educação ambiental crítica.

O ser humano inserido no meio ambiente

Um dos desafios da Educação Ambiental é superar a idéia naturalista de meio ambiente, que há muito permeia nossas mentes, por uma concepção mais complexa de meio ambiente, que integre não só as relações naturais como também as sociais e culturais (CARVALHO, 2004).

A concepção de meio ambiente percebida entre os alunos indica que eles já relacionam a inclusão de fatores sociais ao meio ambiente. Quando perguntados sobre o que é meio ambiente a resposta “é o meio em que a gente vive” [P], é um indicativo de que eles já reconhecem que o ser humano é parte do ambiente e que as relações sociais estão inseridas neste contexto.

Uma outra evidência de que este conceito está sendo estruturado na concepção dos alunos é percebida quando eles declaram de forma unânime que se preocupam com o meio ambiente. Ao declarar uma preocupação com o meio ambiente pode-se inferir que os sujeitos reconhecem o meio ambiente como um campo de relações entre seres humanos e natureza, e que estas relações podem ser sustentáveis dependendo da ação humana.

Mesmo reconhecendo que fazemos parte do meio ambiente e afirmando preocupação com o mesmo, a turma concordou em afirmar que não tem feito nada em prol do meio ambiente.

Relação custo-benefício: visão utilitarista de meio ambiente

Imersas em uma sociedade capitalista cuja necessidade aquisitiva é base do sistema econômico, as relações entre seres humanos e meio ambiente acabaram tomando um caráter utilitarista, onde a natureza passou a ser vista como fonte de recursos à disposição do ser humano. Foi justamente esta visão utilitarista da natureza que trouxe o agravamento da degradação ambiental.

Os reflexos deste tipo de relação são percebidos ainda hoje, quando a questão ambiental passa a ser vista, em alguns casos, como uma fonte de renda para algumas pessoas, como é o caso de catadores de materiais recicláveis, ou por exemplo, pessoas que fazem sabão com o óleo usado e o vendem para complementar a renda familiar.

A realidade é que o ser humano se interessa pelas coisas que lhe trarão algum benefício, principalmente material. Tal necessidade é vista como um fator motivacional para que as mudanças aconteçam.

Durante o grupo focal os alunos atribuíram a falta de um incentivo para que a coleta do óleo acontecesse. Segundo eles:

“Eu acho que se tivesse um prêmio para incentivar, a pessoa traria” Aluno G.

“Na verdade as pessoas só são incentivadas se tiver alguma remuneração” Aluna A

Outra discussão levantada no grupo focal e que caracteriza bem o discurso capitalista foi a utilização de produtos que agridam menos o ambiente. Quando perguntados sobre a preocupação em comprar produtos que agridam menos o ambiente os alunos disseram que não tem esta preocupação e justificaram dizendo que há falta de tais produtos, os produtos existentes têm um alto custo no mercado e que por necessidade não deixariam de adquirir um produto, mesmo sabendo que o mesmo agride o ambiente.

“A gente precisa, a gente não vai deixar de comprar” Aluna B.

Para Teixeira (2007), os programas de educação ambiental, mesmo com técnicas e ações que estimulem ações sustentáveis, devem também reforçar os conceitos, ações e atitudes em relação ao consumo.

“Se pudermos reciclar e reutilizar mais e, ao mesmo tempo, ter uma postura mais crítica e consciente em relação ao que consumimos e compramos para o nosso uso em casa e nas empresas e indústrias, estaremos aumentando a nossa participação em medidas de conservação e preservação ambientais [...]” (TEIXEIRA, 2007, P.27).

Crianças e educação ambiental

Ao saírem pela escola divulgando a campanha e explicando aos alunos sobre a importância do descarte correto os alunos concluíram que foi mais fácil atingir o público infantil. Segundo eles os menores prestaram mais atenção ao que eles estavam dizendo.

Durante a realização do grupo focal, esta questão foi novamente colocada. Para os alunos a EA deve ser trabalhada principalmente nas séries iniciais, pois o fato dos menores se envolverem/interessarem mais pelas questões ambientais fará com que se tornem adultos mais conscientes de suas responsabilidades ambientais. Dentro deste contexto, a fala de alguns alunos merece destaque:

“A gente não faz nada porque os mais velhos também não fizeram. Nós aprendemos com eles. Acho que se começarem a ensinar aos pequenos, quando crescerem eles vão fazer alguma coisa”.Aluno D

“[...] as pessoas mais velhas estão dando exemplos errados” Aluna LB

“Se você ensinar uma coisa e fazer também, a criança vai acabar seguindo seus passos” Aluna P.

A concepção dos alunos de que as coisas só irão melhorar no futuro, quando aqueles que hoje são crianças, passarem a praticar as lições aprendidas, retrata a visão simplista de educação ambiental, o que segundo Viégas e Guimarães (2004) é o motivo pelo qual apesar de tamanho esforço para mudar a realidade do meio ambiente, o problema persiste.

Sobre esta concepção, Viégas e Guimarães (2004) declaram que não se trata de confiar somente às crianças a responsabilidade pela transformação da sociedade, mas de nós, como educadores ambientais, construirmos novos modelos “[...] para uma educação ambiental menos teórica, individualista e comportamentalista [...]”. Para os autores trata-se de uma ação complexa, que permeia conhecimentos teóricos e práticos, focada tanto no individual quanto no coletivo.

Diante dos discursos acima apresentados, percebe-se também que muitos atribuem as mudanças de atitude aos exemplos aos quais estão expostos. Desta forma, os erros referentes às relações com o ambiente são fruto dos maus exemplos a que foram submetidos.

Informação: para uma educação ambiental crítica

Quando se propõe desenvolver um projeto de educação ambiental, um dos resultados esperados é, sem dúvida, a mudança de atitude. Num processo pedagógico comportamental estabelece-se uma relação direta entre a informação e a mudança de comportamento. Crespo (1997) destaca que este tipo de educação ambiental comportamental fundamenta-se na

educação tecnicista a fim de reforçar a racionalidade proposta por este modelo educacional. Deste modo, pressupõe-se que o indivíduo recebe a informação, compreende os conceitos a ela associados e está pronto a mudar de hábitos e atitudes.

Quando perguntados sobre os resultados do projeto, as opiniões dos alunos se dividiram: uns achavam que o projeto havia atingido seus objetivos, outros diziam que não pois “ninguém trouxe o óleo” como disseram.

Passamos então a discutir sobre que resultados poderiam ser considerados como positivos ou negativos.

A falta de participação dos alunos no processo de coleta foi o ponto negativo, visto que para alguns, apenas esta atitude indicaria o sucesso do projeto, demonstrando a influência de uma visão tecnicista a que muitos foram condicionados.

No entanto receber informações sobre o quanto e de que formas o óleo residual pode ser prejudicial, saber como realizar o descarte correto, e até mesmo manter o projeto na escola para que futuramente o descarte aconteça foram pontos avaliados como positivos e capazes de contribuir para a formação ética destes sujeitos.

Considerações finais

A Educação Ambiental tem sido tema recorrente de estudos, uma vez que a crise ambiental tem se agravado profundamente devido, principalmente, às ações humanas. A EA, neste contexto, revela-se uma importante ferramenta para os educadores que acreditam ser o espaço escolar um ambiente propício à promoção de atitudes sustentáveis.

Este trabalho demonstra que a utilização de um tema gerador pode ser uma importante ferramenta didática para se trabalhar a educação ambiental a medida que pode ser utilizado como instrumento para conduzir a construção de conceitos como o respeito ao meio ambiente, ajudando na construção de um novo paradigma pautado em uma ética ambiental.

As reflexões acerca das concepções dos alunos sobre meio ambiente demonstram que embora o diálogo a respeito do tema tenha se intensificado nos últimos anos, ainda há muito a ser trilhado, a fim de alcançar uma consciência social e planetária.

Referências

- BARCELOS, V.H.L.; NOAL, F.O. A temática Ambiental e a Educação: Uma Aproximação Necessária. In: NOAL, F.O et al.(orgs) **Tendências da Educação Ambiental Brasileira**. Santa cruz do Sul: EDUNISC, p.98-111, 1998.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3ª edição. Lisboa: Edições 70, 2004.
- CARVALHO, I. **Educação Ambiental: A formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 4ª edição. 2008. p.151-159.
- CASTELLANELLI, C.A. **Estudo da viabilidade da produção do biodiesel obtido através do óleo de fritura usado na cidade de Santa Maria – RS**. 2008.112 f. Dissertação (Mestrado e Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.
- CRESPO, S.. Educação e sustentabilidade na agenda 21: o papel da educação ambiental no programa da globalização. In: FÓRUM DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 4.,1997,Guarapari. **Anais...** Rio de Janeiro: F. N. M. A, 1997. p.65-72.
- PÁDUA, S.M.; TABANEZ, M.F. SOUZA, M.G. A abordagem participativa na educação para a natureza. In: CULLEN, L.J., VALLADARES-PÁDUA, C., RUDRAN, R. (org.); **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. Da UFRP; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 11 ed. Rio de Janeiro: P.Terra, 1982. 218p.
- TEIXEIRA, A.C. Educação ambiental: Caminho para a sustentabilidade. In: Revista Brasileira de Educação Ambiental. v. 2. Brasília: REBEA, 2007,
- TRAZZI, P.; FASSARELLA, R.C. Concepções teórico metodológicas da educação ambiental. II Encontro Estadual de Educação Ambiental. **Anais...** Vitória, 2006.
- TRISTÃO, M. **A educação ambiental na formação de professores: rede de saberes**.São Paulo: Annablume; Vitória: Facitec, 2004 (a).
- TRISTÃO, M. Saberes e fazeres da educação ambiental no cotidiano escolar. **Revista Brasileira de Educação ambiental**, Brasília, n.0, p. 47-55, 2004 (b).
- VIÉGAS, A.; GUIMARÃES, M. Crianças e educação ambiental na escola: associação necessária para um mundo melhor?. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Brasília, n.0, p. 56-62. 2004.

UMA ANÁLISE DO ENSINO DE PALEONTOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Paulo Sérgio de Oliveira Silva
FFP-UERJ
poliveira@id.uff.br

INTRODUÇÃO

A Terra surgiu há aproximadamente 4,6 bilhões de anos e a vida apareceu há cerca de 3,8 bilhões de anos. Desde então, restos de animais e vegetais ou evidências de suas atividades ficaram preservadas nas rochas. Os restos e evidências, datados com mais de 11.000 anos, ou seja, anteriores ao Holoceno (época geológica atual) são considerados fósseis e constituem o objeto de estudo da paleontologia (CARVALHO, 2000, p. 1).

A história dos fósseis é também a história das migrações dos continentes, das mudanças climáticas, das extinções em massa e das modificações ocorridas na fauna e flora ao longo do tempo geológico (CARROLL, 2006, p.129). Sendo desta forma a ciência que conta a história da vida ao longo da história do nosso planeta em uma escala de milhões e milhões de anos, onde os eventos geológicos, geográficos e processos evolutivos ocorridos estão “gravados” nas rochas e no registro fóssil. Nosso mundo foi e continua sendo extremamente mutável, a paleontologia e a geologia são as ciências que descrevem esses fenômenos (SCHWANKE, 2004, p.123; SHUBIN, 2008, p.1).

Dessa forma, a paleontologia ajuda no entendimento de como se dá a Evolução Biológica. Por sua vez, a Evolução Biológica desempenha o papel de teoria unificadora entre todas as Ciências Biológicas: genética, ecologia, zoologia, botânica, fisiologia, anatomia etc. Para FUTUYMA (2002, p.11) e GOULD (*in*: ZIMMER, 2003, p. 15) é importante se fazer uma distinção entre a História da Evolução (fato) e os processos considerados como explicativos desta história (Teoria Evolutiva). A Ciência Paleontologia entra neste contexto como uma das mais importantes fontes de informação para se descrever a História Evolutiva dos seres vivos e fornecer “pistas” que corroboram as Teorias Evolutivas.

A PALEONTOLOGIA NOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

No quarto ciclo no eixo temático Terra e o Universo, dentro dos conteúdos centrais, a importância da noção do tempo geológico é destacada, assim como as camadas geológicas e os tipos de rocha (BRASIL, 1998, p.96).

Ainda no quarto ciclo, o eixo temático Vida e Meio Ambiente aborda os seres vivos, sua origem, evolução e sua relação com o meio. Para isso os conceitos de fóssil, adaptação, grandes mudanças ambientais, extinções dos seres vivos e formação dos combustíveis fósseis são destacados de forma indireta nos dois primeiros itens da seleção de conteúdos centrais (BRASIL, 1998, p.101). No Ensino Médio, para os conhecimentos da disciplina Biologia, a paleontologia, assim como a noção do tempo geológico, é descrita como elemento essencial para compreensão da evolução biológica (PCNEM 1999, p.17). A história evolutiva dos organismos, que é contada através da paleontologia, também é destacada (BRASIL, 1999, p.18).

Os PCNs como um todo, sugerem que os estudantes percebam o homem como pertencente ao mundo natural sem a dicotomia homem *vs* natureza. Mas não abordam adequadamente a evolução humana. Já na atualização do PCNEM, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs +) trazem detalhadamente os Temas estruturadores do ensino de Biologia entre os quais está presente o Tema Origem e Evolução da Vida, compreendendo o assunto origem do ser humano e a evolução cultural (BRASIL, 2000, p.51), com os seguintes pontos exemplificados: *árvore filogenética dos hominídeos; linguagem e evolução; evolução cultural vs evolução biológica que decorre de alterações nas frequências gênicas*. Pontos estes que dialogam entre paleontologia e arqueologia.

O objetivo principal deste trabalho foi analisar as concepções, dos alunos que estão concluindo a educação básica, sobre a Paleontologia, com o intuito de investigar a coerência e presença dos conceitos e noções relevantes para a formação básica.

2-METODOLOGIA

O presente artigo foi realizado com alunos do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Cenecista Athayde, Niterói-RJ. Para a entrevista foi escolhido como técnica de pesquisa, a metodologia grupo focal, pois permite em pouco tempo e com baixo custo levantar dados qualitativos. O objetivo central do grupo focal é identificar percepções, sentimentos, atitudes e idéias dos participantes, a respeito de um determinado assunto,

produto ou atividade. Seus objetivos específicos variam de acordo com a abordagem de pesquisa (DIAS, 2000, p.1-2). A entrevista foi realizada nas dependências da instituição, contando com a participação de sete estudantes, com idades entre 16 e 18 anos. Para realização da entrevista as cadeiras foram posicionadas em semicírculo permitindo o enquadramento de todos os participantes no vídeo. A filmagem dos participantes permite obter informações que vão além da fala como expressões faciais, gestos etc. O equipamento utilizado foi uma câmera Mini-DV. Posteriormente o vídeo foi digitalizado, permitindo que fosse assistido diretamente no computador, facilitando sua transcrição.

Os dados obtidos foram transcritos e os nomes dos alunos foram substituídos por pseudônimos. Com base nas informações contidas no diálogo transcrito da entrevista, as falas dos alunos foram classificadas, categorizadas e analisadas.

CATEGORIAS

Cada categoria e subcategorias foram organizadas a partir do agrupamento de idéias comuns demonstradas pelos alunos, desencadeadas e ligadas através das questões levantadas durante a entrevista ou presentes em diferentes momentos. Em todos os casos, transmitem idéias em comuns ou complementares a respeito dos conceitos, noções e fenômenos que permeiam o tema Paleontologia e Educação. A transcrição completa da entrevista encontra-se no apêndice do trabalho de SILVA, 2009, assim como todas as categorias formuladas. Abaixo estão destacadas as categorias mais relevantes para a discussão neste artigo.

3-RESULTADOS E DISCUSSÃO

A visão da Paleontologia e identificação do seu objeto de estudo.

O universo da paleontologia é permeado por conceitos, inferências e interpretações referentes ao mundo e aos organismos pretéritos (SCHWANKE, 2004, p.123). As falas selecionadas e analisadas nesta categoria revelam os conceitos que os alunos possuem sobre a paleontologia e sobre os fósseis.

Bruno: Estudo dos fósseis.

Rodrigo: Que conta história de paradas bem antigas (...)

Rodrigo: Saber como era antigamente, saber a diferença e poder

comparar...

Estas falas mostram que de uma maneira geral os alunos reconhecem a Paleontologia como uma ciência histórica, como sugerida por SCHWANKE (2004, p.123). Correlacionam corretamente a Paleontologia ao estudo dos fósseis, apresentam também a noção da paleontologia como ferramenta para interpretar o passado, elemento contido na fala do Rodrigo. Quando indagados sobre exemplos de fósseis, os alunos revelaram corretamente a idéia, que fósseis são restos de organismos pretéritos:

Daniel: Acharam tipo (...) um túmulo com milhares de anos de uma mulher com filho.

Bruno: Encontraram um filhote de mamute congelado, praticamente inteiro. Vi na Discovery.

Fabiano: Estuda animais antigos, bem antigos [...] tipo folha antiga, vestígio.

Confusões conceituais

Nesta categoria estão destacados os erros conceituais e confusões que os alunos fizeram.

Quando os alunos foram questionados a dar exemplos de fósseis, Fabiano da à seguinte resposta:

Fabiano: Encontraram aqueles negócios de civilizações bem antigas, vasos essas paradas.

Podemos ver que a noção de fóssil apresentada pelo aluno Fabiano não está clara. Pois ele acaba confundido fóssil com objetos que não são fósseis. Tal confusão é compartilhada pelos outros estudantes entrevistados, e será destacada e analisada na categoria a baixo. Outro problema, em relação à clareza dos conceitos, apareceu quando um dos alunos descreve processos de formação dos fósseis:

Bruno: Estudos dos mares cara (...) onde baixou o nível ou então

subiu (...) eles sabem onde procurar os fósseis.

Nesta fala Bruno apresenta uma noção que se aproxima do conceito científico ao associar a localização dos fósseis a bacias sedimentares. No entanto, em outro momento Bruno sugere que fósseis se formam em rochas de origem vulcânicas. Contudo os fósseis ocorrem em sua maioria em rochas sedimentares. Excepcionalmente, alguns foram encontrados em rochas metamórficas de baixo grau e ígneas eruptivas (RÖHN, 2000, p.47).

Bruno: Pô eles sabem quando tem uma área que teve erupção vulcânica, as pessoas que foram soterradas pela lava... aí eles procuram o fóssil. ...geologia !

É possível que o aluno Bruno tenha feito uma confusão entre lava e cinzas vulcânicas, esta sim, ao soterrarem corpos de organismos, podem proporcionar um processo de fossilização, como os fósseis chineses, da região Liaoning, ou os moldes dos corpos de pessoas, preservados pelas cinzas vulcânicas na Antiga cidade de Pompéia, destruída por uma violenta erupção do vulcão Vesúvio, no ano de 79 d.C. (CARVALHO, 2000).

Podemos ver que tanto a definição de fóssil quando a compreensão do processo de fossilização, e por conseqüência as regiões onde encontramos os fósseis, são pontos conceituais que não estão claros para os alunos.

Da mesma forma foi possível observar confusões entre as ciências Paleontologia e Arqueologia

Fabiano: Encontraram aqueles negócios de civilizações bem antigas, vasos essas paradas...(falando provavelmente sobre documentários).

Julia: tem um monte (...) A Múmia (...) que fala sobre a história do faraó, das escritas, cultura ... (referência ao filme A Múmia)

Fabiano: Ver aquelas cuias que os índios usavam...ai saber o que ele comiam...

Podemos observar nestas falas uma confusão entre as ciências Arqueologia e Paleontologia.

Uma diferença fundamental entre a Arqueologia e a Paleontologia, consiste em que a primeira preocupa-se com os objetos e fenômenos relacionados à atividade

humana (resultantes da cultura humana), enquanto a paleontologia estuda os fósseis, que são restos ou vestígios de organismos pretéritos preservados nas rochas com mais de 11 mil anos de idade.

Possivelmente uma falta de contexto do tempo geológico com o tempo de existência da espécie humana e aliada a noção de quando nossa espécie começou a deixar registros culturais mais abundantes se somam para confundir estes diferentes, contudo intrincados, cenários.

Tempo Geológico

Nesta categoria estão destacadas as percepções dos estudantes sobre o tempo geológico. A noção do tempo geológico é de fundamental importância para a compreensão da Evolução Biológica, assim como as alterações ambientais globais, alterações dos relevos, etc. (GOULD, 2002, p.15).

Daniel: Acharam tipo (...) um túmulo com milhares de anos, mulher com filho.

Fabiano: É uma discussão científica, pô é uma parada maneira os caras descobriram fósseis que ficam lá milhões e milhões de ano....

Bruno: Pô os humanos não viveram ao mesmo tempo que os dinossauros. Os humanos historicamente vieram depois...

Rodrigo: é não foram ao mesmo tempo! (confirmando, com gesto e verbalmente o que o Bruno disse.)

Duas compreensões sobre o tempo geológico estão presentes nestas falas. A primeira está ligada à idéia de uma grande escala de tempo, quando os alunos Daniel e Fabiano, referem-se à idade de fósseis contendo [...] *milhares de anos* [...] e [...] *milhões e milhões de ano* [...]. Isto demonstra que os estudantes possuem uma concepção do tempo geológico profundo, ou seja, que a idade dos fósseis, das rochas e conseqüentemente da Terra chegam a vários bilhões de anos.

A segunda noção, demonstrada pelas falas do Bruno e do Rodrigo, esta ligada à ordem cronológica, do surgimento e extinção de organismos ao longo do tempo geológico e a separação temporal entre determinados grupos de organismos, pelo menos no que diz respeito aos dinossauros e seres humanos.

Será que outras extinções em massa e suas conseqüências para a história evolutiva estão claras para os alunos? Portanto é necessário investigar noções sobre extinções em massa.

Evolução biológica e a sua compreensão pelos alunos

Esta subcategoria refere-se à utilização de conceitos e exemplos vindos da paleontologia para construção dos saberes dos alunos sobre a evolução biológica, especificamente a evolução humana.

Bruno: Tá ligado com a evolução.

Maria: Tipo (...) como a gente surgiu, nossos ossos (...) Ah que eles falam que a gente veio do macaco num sei o que?!!! (...)

Nessa época a gente era igual aos macacos, ai mostra assim os ossos. (gestos com as mãos, mostrando uma seqüência).

Podemos observar que existe uma percepção, dos alunos, sobre a relação entre a ciência paleontologia e a evolução biológica. Maria explica como é possível, através dos fósseis, conhecermos os ancestrais humanos, apesar de sua fala apresentar fortemente a idéia de uma ancestralidade direta (macaco → homem). A noção que os fósseis são “pistas” para se estudar a evolução biológica está presente.

Será que o papel do registro fóssil, como sugeridos pelo PCNs, para compreensão sobre a evolução biológica, teorias evolutivas e diversidade biológica atual e passada, está claro para estes alunos?

5- CONCLUSÃO

Os PCNs foram analisados para se saber quais pontos eram destacados, suas relevâncias e presenças. A leitura crítica revelou que os PCNs dão importante destaque à compreensão do mundo no tempo e no espaço por meio de concepções, noções e conceitos relativos ao tempo geológico, à história geológica, com alterações ambientais, à evolução biológica, à existência de organismos pretéritos, conhecidos através dos fósseis, à compreensão do processo de fossilização, assim como a formação das camadas geológicas, dos solos e rochas, à compreensão dos fenômenos biológicos e

geológicos, e suas inter-relações, o que é chamado de eixo ecológico-evolutivo. E ainda, como o homem está inserido neste contexto, por meio da compreensão da nossa evolução biológica, do nosso desenvolvimento cultural e tecnológico através do tempo, com uma perspectiva em escala histórica e geológica.

Os saberes sobre paleontologia revelados pelos estudantes a concebem como uma ferramenta para a interpretação do passado do planeta. Porém não foi possível perceber se os alunos compreendem com clareza este papel, devido a diversas concepções que apresentam confusões conceituais, como vimos.

Percebemos que alguns pontos destacados nos PCNs estão presentes nas concepções dos estudantes, contudo conceitos importantes como o de fóssil e o processo de fossilização não estão claros para os estudantes; os alunos confundem arqueologia com paleontologia, isto pode está relacionado com problemas na percepção do tempo geológico e o tempo histórico. Os próprios PCNs deixam a desejar quanto às sobreposições, e conseqüentemente as possíveis confusões entre as ciências Paleontologia e Arqueologia, confusão presente nas concepções dos estudantes.

A relação entre paleontologia e evolução biológica está presente nas falas dos alunos, mas os conceitos de relações de parentesco, ancestrais comuns e mesmo de mudanças morfológicas dos animais parecem confusos. Pelo menos no que diz respeito à evolução biológica da nossa espécie.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: quinta a oitava séries do ensino fundamental, ciências naturais. Brasília, MEC/SEF, p.1-139, 1998.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: ciências naturais. Brasília, MEC/SEF, p.1-58, 1999.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, MEC/SEF, p. 20-54, 2002.
- CARVALHO, I. S. (ed.) Paleontologia. Rio de Janeiro, Editora Interciência, v.1., p. ,2000.
- CARROLL S. B. Infinitas Formas de Grande Beleza, Rio de Janeiro Brasil: Jorge Zahar Ed., p. 303, 2006.

- DIAS, C. A. Grupo Focal: técnica de coleta de dados em pesquisa qualitativa. *Informação e Sociedade: estudo* (João Pessoa, PB), v. 10, n. 2, p. 1-12, 2000.
- FUTUYMA, D. J. *Evolução, Ciência e Sociedade. Sociedades Brasileiras de Genética*, 2002, p 9-13. Disponível em:
http://www.labjor.unicam.p.br/comciencia/files/evolucionismo/ar_rosana/arquivo1.pdf
Acessado em: 02 de setembro de 2009.
- GOULD, S. J. *Pilares do tempo: ciência e religião na plenitude da vida*. Rio de Janeiro, Editora Rocco, p.187, 2002.
- GOULD, S. J. Introdução. In: ZIMMER, C. *O livro de ouro da evolução: o triunfo de uma idéia*. Rio de Janeiro. Editora Ediouro, p 8-16. 2003
- RÖHN, R. Uso Estratigráfico dos Fósseis e Tempo Geológico In: CARVALHO, I.S. (ed.) *Paleontologia*. 1ª ed. Rio de Janeiro, Editora Interciência, p.47-59, 2000.
- SCHWANKE C. & SILVA, M. A. J. *Educação e Paleontologia*. In: CARVALHO, I.S. (ed.) *Paleontologia*. 2ª ed. Rio de Janeiro, Editora Interciência, v.2, p.123-130, 2004.
- SHUBIN, N. *A história de quando éramos peixes: uma revolucionária teoria sobre a origem do corpo humano*. Rio de Janeiro, Editora Campus, 2008.
- SILVA, P.S.O. *Uma análise do ensino da Paleontologia na Educação Básica. Monografia de Licenciatura*, Niterói, UFF, 2009.

**DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE BIOLOGIA: ANÁLISE DA
ABORDAGEM DA SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA EM IMAGENS DE UM
ARTIGO DE DIVULGAÇÃO**

Pedro Henrique Ribeiro de Souza

Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação – CEFET/RJ
pedrohrsouza@hotmail.com

Marcelo Rocha

Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação – CEFET/RJ
marcelo.rocha@cefet-rj.br

INTRODUÇÃO

A Sistemática Filogenética tem se tornado o paradigma atual na classificação dos seres vivos desde sua origem nas décadas de 1950 e 1960, sendo amplamente adotada em pesquisas sobre diversidade biológica (HULL, 2001; AMORIM, 2002; SANTOS & CALOR, 2007; DORVILLÉ, 2009). É inegável sua contribuição no desenvolvimento de ferramentas diagramáticas – as árvores filogenéticas ou cladogramas – que remontam, após um minucioso estudo dos organismos, as relações de parentesco entre grupos de seres vivos.

No entanto, a tradição de ensinar a classificação dos seres vivos baseada no sistema de classificação anterior, desenvolvida por Lineu no século XVIII, tornou maçante o ensino de áreas da Biologia como a Zoologia e a Botânica (GUIMARÃES, 2004; LOPES *et al.*, 2008). Como prova disto, há relatos de professores de Biologia com pouco domínio ou, em certos casos, desconhecimento desta metodologia de classificação (OLIVEIRA & SILVA, 2010). Logo, mesmo estando em voga nas salas de aula, a metodologia utilizada em pesquisas sobre diversidade biológica parece ser desconhecida por parte dos professores e pelo público em geral.

A divulgação científica (DC) pode constituir-se como uma importante ferramenta na contextualização da Sistemática Filogenética, tornando-a mais acessível. Entretanto, não há relatos na literatura de trabalhos que já tenha analisado este tema em algum meio de DC, apenas relacionados com outras áreas da Biologia, como , por exemplo, Evolução (KEMPER, 2008). Este trabalho pretende verificar a ocorrência do tema “Sistemática Filogenética” em

um artigo publicado em 2011 pela versão *on line* da Revista *Scientific American*, analisando de que forma as imagens deste artigo tornam o assunto mais acessível e contextualizado.

A SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA

A Sistemática e a Taxonomia – ciências que estudam a classificação dos seres vivos – fundamentadas por Lineu em 1758, instituíram a organização dos seres vivos em categorias taxonômicas hierarquizadas, baseando-se no pensamento fixista vigente. Entretanto, com a divulgação da Teoria da Evolução a partir da metade do século XIX, alguns pesquisadores na área da Sistemática, em especial da Zoologia, passaram a basear seus métodos de classificação em função da história evolutiva – ou filogenia – dos grupos biológicos envolvidos. Um destes métodos foi a Sistemática Filogenética, desenvolvida pelo entomólogo alemão Willi Hennig, em 1950, e que adota as relações de parentesco evolutivo (ou filogenéticas) como o alicerce para os sistemas de classificação e taxonomia (HULL, 2001; AMORIM, 2002).

Para identificar essas relações de parentesco, verifica-se a existência de homologies e se estas são estruturas primitivas ou derivadas (apomorfias). Se a característica apomórfica for exclusiva de um grupo, é suficiente para constatar que o grupo é monofilético (ou natural), pois apresenta um ancestral comum portador da apomorfia. Estes grupos recebem um nome cientificamente válido e assumem uma posição, dependendo da hierarquia dos grupos em questão. A forma gráfica de se representar as relações evolutivas entre os seres vivos é o cladograma ou árvore filogenética, construída a partir de métodos matemáticos. Deste modo, o sistema de Lineu foi aos poucos sendo modificado e a adoção da Sistemática Filogenética pelos pesquisadores foi intensa a partir da década de 1960 (HULL, 2001; AMORIM, 2002).

Porém, o ensino da classificação dos seres vivos ainda encontra-se muito associado ao sistema de Lineu, considerado obsoleto e incoerente com uma visão mais evolutiva e integradora da Biologia (GUIMARÃES, 2005; LOPES *et al.*, 2007). A diversidade frequentemente é lecionada de forma “memorística”, dificultada pelo excesso de nomes latinizados e pela ausência de referências à anatomia e à fisiologia comparada dos organismos (BRASIL, 2002; GUIMARÃES, 2004).

Alguns estudos discutiram o potencial didático de propostas metodológicas para o ensino da Sistemática Filogenética nos ensinamentos Fundamental e Médio (SCHRAGO *et al.*, 2001; GUIMARÃES, 2004, 2005; SANTOS & CALOR, 2007). Recentemente, o foco tem

sido os livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, em que se percebe de forma gradual a incorporação dos conteúdos ligados à Sistemática Filogenética na abordagem da classificação e da evolução dos seres vivos (SOUZA & GOLDBACH, 2010; OLIVEIRA & SILVA, 2010; SOUZA, 2011; RODRIGUES *et al.*, 2011;).

A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO

O uso de textos de DC no Ensino de Biologia é defendido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais ao recomendar que textos informativos de oriundos de fontes alternativas de conhecimento, como jornais, revistas e internet podem ser incorporados ao processo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 2000). Mas, afinal, o que seria a Divulgação Científica?

Para Alferes e Agustini (2008), a DC consiste na vulgarização dos saberes científicos ao serem transpostos para um público não restrito. Consideradas por terem um discurso específico, diferente do científico, as publicações de DC caracterizam-se por serem estritamente informativas. Textos de DC não possuem objetivos didático-pedagógicos, pois se dirigem a um público leigo, produzindo matérias voltadas para o cotidiano deste público (GRILLO, *et al.*, 2004; NASCIMENTO, 2005; ROCHA, 2010).

Orlandi (2001) destacou a ocorrência de uma “metaforização” dos discursos científico e jornalístico na relação com o discurso cotidiano, necessária para reduzir o uso excessivo de terminologias, o que torna o discurso da DC eficaz. Nesse mesmo âmbito, Grillo (2009) classificou os gêneros da divulgação científica em revistas especializadas como tipos relativamente estáveis de comunicação discursiva, caracterizadas pelo dialogismo de saberes da esfera científica com o de outras esferas.

Para Gonçalves *et al.* (2011), a DC é importante porta de acesso para novos conhecimentos e também funciona como elemento motivador para o ensino e complemento para o aprendizado em sala de aula, ao lado de livros didáticos e professores. Porém, o uso pedagógico de recursos midiáticos na sala de aula requer preparo do professor, face aos múltiplos significados dos conteúdos e aos eventuais erros de informação.

METODOLOGIA DE ANÁLISE

O artigo analisado intitula-se “O que é uma espécie?” e está disponível apenas na versão *on line* da Revista *Scientific American Brasil* (SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL, 2012). Publicado em uma seção denominada “Aula Aberta” em agosto de 2011, como integrante da Edição 111, o artigo foi escrito por Carl Zimmer, autor de textos de DC.

A Revista *Scientific American Brasil* foi escolhida por apresentar um grande potencial de divulgação científica (SÉRIO & KAWAMURA, 2008). A primeira edição foi publicada em junho de 2002, como parte de um grande *pool* de publicações da editora, de matriz norte-americana. Artigos produzidos pelas versões estrangeiras da revista são traduzidos, compartilhando as edições com outros textos, escritos por cientistas brasileiros (GRILLO, 2009). A revista também se caracteriza por apresentar uma linguagem mais elaborada, com muitos termos específicos pertinentes ao assunto explorado, o que pode dificultar a leitura feita por um leigo (CARVALHO, 2010).

O texto analisado faz parte de um total de 16 (dezesesseis) artigos selecionados através da pesquisa no sítio da revista em questão, utilizando a ferramenta de busca com as palavras-chave “Sistemática”, “Filogenética”, “Filogenia”, “Cladograma”, “Taxonomia” e “Classificação”, no período de 2007 a 2011. Para este trabalho preliminar, o artigo foi escolhido como piloto por contextualizar o tema “Sistemática Filogenética” de forma oportuna, tanto textualmente como nas representações visuais, e por tratar-se de um texto sobre classificação biológica. Os demais artigos selecionados serão analisados com base nos resultados produzidos neste trabalho, escopo para publicações futuras.

O artigo está dividido em 12 páginas *on line*, possuindo no total sete imagens, entre fotos, esquemas e híbridos, 39 parágrafos e 3729 palavras. Inicia-se com a discussão da confusa delimitação de espécies de lobo na América do Norte, aproveitando o bojo para explicar o surgimento da Sistemática e da Taxonomia pelo seu fundador, Lineu. A seguir, o texto disserta sobre os conflitos gerados pelos diferentes conceitos de espécie, como o biológico e o filogenético, além de propostas de unir diferentes conceitos, sempre com muitos exemplos e falas de especialistas no assunto. Por fim, o autor chama a atenção para o mundo microbiano, onde as fronteiras entre as espécies são pouco claras, porém ainda possíveis de serem identificadas.

O foco deste trabalho está nas imagens, em especial as relacionadas com a Sistemática Filogenética. Grillo (2009) e Carvalho (2010) também analisaram imagens da Revista *Scientific American Brasil* e sua ligação com o texto, tendo a primeira autora abordado a

importância da dimensão verbo-visual da ilustração-síntese (capa e ilustração de abertura da reportagem).

ANÁLISE DAS IMAGENS

A primeira imagem do texto está ligada à discussão sobre o limite entre espécies de lobos da América do Norte. De forma sintética, estão presentes elementos importantes no ofício de um sistemata: material biológico (crânio de um lobo); fotos dos lobos em ambiente natural; microscópio e lupa; diário de campo e/ou de laboratório; paquímetro; ilustrações e mapas; pipeta e *ependorf*; tabelas e gráficos e uma foto de um resultado de eletroforese. Tais ferramentas, importantes para a Sistemática, mostram que diversas informações podem auxiliar na distinção entre as espécies: morfologia, histologia, citologia, morfometria, ecologia, etologia, biogeografia, bioquímica, genética, etc. A disposição das ferramentas, sem uma organização clara, põe o foco nas fotografias dos lobos, evidenciando que o principal ainda são os organismos “inteiros”, de que forma serão classificados (**Figura 1**).

A segunda imagem é uma fotografia na qual está um homem e a mão de outra pessoa com um escorpião na mão, porém não há qualquer relação dessa imagem com o restante do texto.



Figura 1: ferramentas usadas por um sistemata.

A terceira imagem, intitulada “O Universo de Lineu”, explica a Sistemática proposta por Lineu e está subdividida em duas partes. Na parte superior da imagem, um texto explica como este naturalista desenvolveu sua metodologia de classificação e, em seguida, uma ilustração expõe, de forma didática, como é feito o agrupamento dos organismos nas

categorias taxonômicas. No topo da ilustração está a categoria de Reino, onde estão presentes imagens de diferentes animais. À medida que a leitura avança para a parte inferior da ilustração, as categorias taxonômicas vão se tornando mais específicas, como indica uma escala na parte lateral esquerda da ilustração. Assim, são mostradas as categorias de Filo, Classe, Ordem, Família, Gênero e, finalmente, Espécie, escolhendo a rã *Litoria caerulea*, cuja imagem estava presente em todos os níveis de classificação. Na parte inferior da imagem, um texto discute o caso de duas espécies de lagópodes-escoceses, aves cujas fotos são o destaque desta subseção, indicando que o método de Lineu não é satisfatório (**Figura 2**).

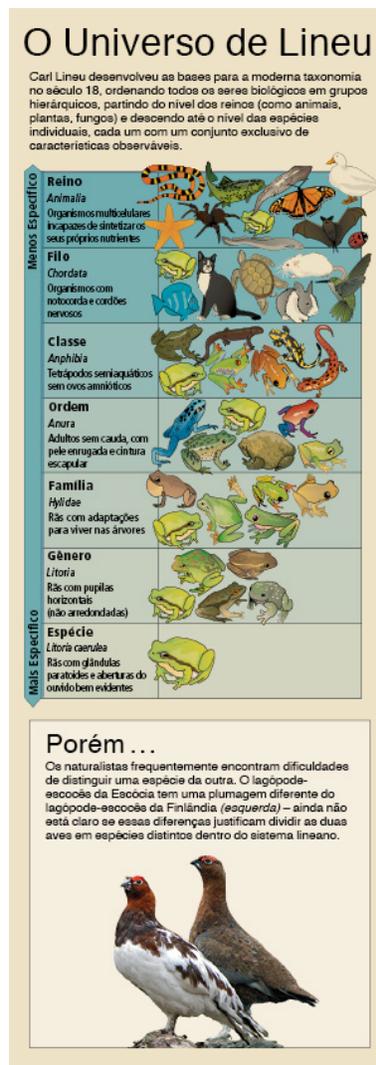


Figura 2: classificação de Lineu.

A quarta imagem, intitulada “Controvérsias sexuais”, está inserida na passagem em que o texto destaca o conceito biológico de espécie. Após um breve texto elucidativo, um esquema mostra populações de duas espécies onde só existe endocruzamento. Um texto na parte inferior da figura aponta as falhas deste conceito, como a ocorrência de cruzamento entre duas espécies de bugio, pondo as fotos em destaque.

A quinta imagem, intitulada “Lineu Atualizado”, é a mais importante da análise, pois explica o conceito filogenético de espécie em um breve texto e o exemplifica com uma árvore filogenética simples, porém com grande potencial didático. Estão dispostas figuras de exemplares de vertebrados – truta, tartaruga, gato, gorila e homem – em cada ramo da árvore, apresentando, a cada ramificação, uma novidade evolutiva, como membros, pelos e polegar opositor. Não há incorreções conceituais, tanto na escolha das novidades como na construção da árvore, que coloca todos os animais na mesma altura, simbolizando o tempo presente. É importante assinalar que é muito comum a concepção de ser humano no topo, o que a figura não reforça. A parte inferior da figura traz um breve texto sobre a pantera-nebulosa, representada em uma foto, por ser uma controvérsia ao conceito filogenético de espécie **(Figura 3)**.

Lineu Atualizado

O conceito filogenético de espécie surgiu a partir de uma nova abordagem para classificar os seres vivos, conhecida como sistemática filogenética. Diferente do sistema de Lineu, leva em conta a história evolutiva. Ignorando a possibilidade de inter cruzamento entre duas populações, esse sistema classifica uma espécie individual como um organismo que partilha um ancestral em comum com outras espécies, mas é colocado à parte das outras por ter adquirido novas e distintas características. A árvore filogenética, também conhecida como árvore da vida, mostra quantas espécies diferentes se ramificam a partir de um ancestral comum, quando adquirem características que o ancestral não possuía.

A árvore abaixo mostra algumas características que os animais terrestres e os peixes acumularam durante a evolução.

Truta Tartaruga Gato Gorila Humano

Acessal Comum

Características Distintas

Membros Pelos Polegar Opositor Ander Erecto

Porém ...

Alguns críticos insistem que a abordagem filogenética tende a categorizar demais. Por exemplo, a pantera-nebulosa da ilha de Bornéu foi recentemente classificada como espécie à parte daquela do continente, por apresentar pelagem mais escura, além de outras características. Alguns pesquisadores, entretanto, argumentam que esses fatores não podem, por si só, justificar que esses animais sejam agrupados em uma espécie separada das outras panteras-nebulosas do sul do continente asiático.

Figura 3: conceito filogenético de espécie.

A sexta imagem, intitulada “A Melhor Solução” explica o caso de um pesquisador que uniu a história evolutiva, o fluxo gênico e o nicho ecológico para definir as espécies de um gênero de aranha. A figura mostra as aranhas entrando por um filtro com essas informações e, ao fim, seis espécies foram definidas. Além de forte caráter didático, não há incorreções na figura, pois a história evolutiva é representada por um cladograma fictício, mas verossímil (Figura 4).



Figura 4: definição de espécies com a junção de dados de diferentes fontes de informações.

A sétima imagem mostra, a partir de uma foto e esquemas de cortes do solo do Parque Nacional de Yellowstone, nos Estados Unidos, que podem existir fronteiras entre os nichos das espécies de micro-organismos, permitindo sua distinção e classificação.

CONCLUSÕES E DESDOBRAMENTOS

Para Grillo (2009), a ilustração participa da construção do conteúdo temático da reportagem, sintetizando e reforçando sentidos presentes no texto. As imagens analisadas neste trabalho reforçam o enunciado desta autora, pois permitiram construir, de forma lógica, clara e didática, os diferentes conceitos de espécie citados no texto. A escolha das imagens e a montagem dos esquemas são precisas e corretas do ponto de vista científico. Há de se notar apenas uma falha na terceira imagem (**Figura 2**), na qual todos os nomes científicos estão em itálico quando se deve grifar apenas os nomes de Gênero e de Espécie.

É surpreendente encontrar imagens com esta qualidade didática, visto que esse não é o fim da DC e que é tradição da revista trazer uma linguagem mais elaborada e com uso de termos científicos específicos. Acredita-se que o uso adequado das imagens contribui para a

prática pedagógica, quando o assunto abordado for referente à classificação biológica e ao conceito de espécie. Muitas coleções de livros didáticos trazem cladogramas com a mesma qualidade e até mesmo inferiores às imagens do artigo, com menor clareza, erros conceituais ou abordagem curta do tema (SOUZA, 2011).

Este trabalho constitui um recorte de uma pesquisa de artigos da revista *Scientific American Brasil* que abordam a temática Sistemática Filogenética. O artigo considerado no presente estudo será analisado com maiores detalhes, sempre buscando articular a análise textual com a imagética. Portanto, os resultados produzidos pela avaliação deste artigo e dos demais selecionados serão devidamente divulgados em publicações futuras, sempre priorizando identificar de que forma a Sistemática Filogenética é abordada em textos de divulgação científica.

REFERÊNCIAS

ALFERES, S.; AGUSTINI, C. A Escrita da Divulgação Científica. *Horizonte Científico*, v. 2, n.1, p. 1-23, 2008.

AMORIM, D.S. *Fundamentos de sistemática filogenética*. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2002.

BRASIL, MEC. PCN+ – ENSINO MÉDIO. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio Parte III - ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: Secretaria da Educação Média e Tecnológica, Ministério da Educação, 2002. 141 p.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental*. Brasília: MEC/SEF, 2000.

CARVALHO, C.P. Divulgação Científica nas revistas *Scientific American Brasil* e *Superinteressante*. *Inf. Inf.*, Londrina, vol. 15, n. especial, p. 43-55, 2010.

DORVILLÉ, L. Desafios do Ensino de Biologia na Educação Básica: um recorte da Zoologia, Evolução e Sistemática. In: GOLDBACH, T.; FRIEDRICH, M.; QUEZADA, S. *Ensino de Ciências: saberes escolares e saberes científicos*. Série Cadernos Temáticos: Debates Pedagógicos n.1. Nilópolis/RJ: Editora do CEFETEQ – Rio de Janeiro, 2009. 80 p.

GONÇALVES, E.; CALDAS, G.; PECHULA, M. Mídia e Educação: reflexos sobre o uso pedagógico de textos de divulgação científica. In: *Anais da XII Reunião Bienal da Red POP*. Campinas/SP: Unicamp, 2011.

GRILLO, S. Dimensão verbo-visual de enunciados de *Scientific American Brasil*. *Bakhtiniana*, São Paulo, vol. 1, n. 2, p. 8-22, 2009.

GRILLO, S.; DOBRANSZKY, E.; LAPLANE, A. Mídia impressa e educação científica: uma análise das marcas do funcionamento discursivo em três publicações. *Cadernos Cedes*, Campinas, vol. 24, n. 63, p. 215-236, mai/ago 2004.

GUIMARÃES, M.A. Uma proposta de ensino de zoologia baseada na sistemática filogenética. In: *XII ENDIPE - Conhecimento local e conhecimento global*, 2004, Curitiba. XII ENDIPE - Conhecimento local e conhecimento global, 2004. p. 1074-1084.

GUIMARÃES, M.A. *Cladogramas e Evolução no Ensino de Biologia*. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência – Área de Concentração: Ensino de Ciências) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

HULL, D. L. The role of theories in biological systematics. *Studies in the History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*. vol. 32, n. 2, p. 221-238, 2001.

KEMPER, A. *A Evolução Biológica e as Revistas de Divulgação: potencialidades e limitações para uso em sala de aula*. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

LOPES, W.; FERREIRO, M.; STEVAUX, M.. Propostas Pedagógicas para o Ensino Médio: filogenia de animais. *Solta a voz, América do Norte*, v. 18, n. 1, 2008.

NASCIMENTO, T. O discurso da divulgação científica no livro didático de ciências: características, adaptações e funções de um texto sobre clonagem. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 5, n. 2, p. 1-13, mai/ago 2005.

OLIVEIRA, A.C.S.; SILVA, H.P. Abordagem da Sistemática Filogenética no Ensino Médio. *Saúde & Ambiente em Revista*, vol. 5, n. 1, 2010. Disponível em <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/sare/article/view/1011>. Acesso em 18/01/2011, às 20:00.

ORLANDI, E. Divulgação Científica e efeito leitor: uma política social urbana. In: _____. *Discurso e texto. Formulação e circulação dos sentidos*. Campinas: Pontes, 2001, p. 149-162.

ROCHA, M. Textos de divulgação científica na sala de aula: a visão do professor de ciências. *Revista Augustus*, vol. 14, n. 29, p. 24-34, fev/2010.

RODRIGUES, M.E.; JUSTINA, L.A.D.; MEGLHIORATTI, F.A. O conteúdo de Sistemática e Filogenética em livros didáticos de Ensino Médio. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, vol. 13, n.02, p.65-84, 2011.

SANTOS, C.M.D.; CALOR, A.. Ensino de Biologia Evolutiva utilizando a Estrutura Conceitual da Sistemática Filogenética – I. *Ciência & Ensino*, vol. 1, n. 2, 2007.

SCHRAGO, C.E.G.; COSTA, C.M.S.; FERREIRA, M.S. O estudo do método filogenético no Ensino Fundamental. In: *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia (EREBIO)*, Niterói/RJ: SBEnBIO, Regional RJ/ES, 2001.

SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL. Disponível em http://www2.uol.com.br/sciam/aula_aberta/o_que_e_uma_especie.html, acesso em 26/04/2012, às 22:00.

SÉRIO, A.L.A.; KAWAMURA, M.R.D. As temáticas da ciência abordada na revista Scientific American Brasil. In: *VI Encontro Nacional de Pesquisadores em Jornalismo*, São Paulo, 2008.

SOUZA, P.H.R. *A Sistemática Filogenética em livros didáticos de Ensino Médio de Biologia*. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências com ênfase em Biologia e Química). IFRJ, Rio de Janeiro, 2011.

SOUZA, P.H.R.; GOLDBACH, T. A Sistemática Filogenética e o livro didático de Biologia: considerações iniciais. In: *Anais do V Encontro Regional de Ensino de Biologia (EREBIO)*, Vitória/ES: SBEnBIO, Regional RJ/ES, 2010.

CRIACIONISMO NA CONCEPÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA QUE PROFESSAM UMA FÉ RELIGIOSA

Pedro Teixeira

PUC-Rio; CAPES

(teixeirapp86@gmail.com)

Marcelo Andrade

PUC-Rio; CAPES

(marcelo-andrade@puc-rio.br)

INTRODUÇÃO

O debate entre evolução e criacionismo é umas das questões envolvendo ciência e religião que mais tem chamado atenção na atualidade. Desde Darwin, algumas entidades religiosas reagiram fortemente às idéias da evolução, afirmando que a Bíblia apresentava a explicação correta para o surgimento do ser humano e dos outros seres vivos (BOWLER, MORUS, 2005).

Ao longo do século XX e até hoje, principalmente, nos EUA, diversos eventos polêmicos envolvendo evolução e criacionismo vêm se desenrolando (FRANK, 2007; PADIAN, MATZKE, 2009; SCOTT, 2006). Grupos conservadores ligados a denominações cristãs fundamentalistas tentam constantemente introduzir esses conteúdos nos currículos escolares em substituição aos relacionados à biologia evolutiva. No sentido contrário, encontramos pesquisadores, destacadamente Richard Dawkins (DAWKINS, 2001; 2007), e algumas entidades científicas, tais como a National Academy of Sciences And Institute of Medicine, apresentam uma postura de combate a essas idéias.

No Brasil, essa polêmica é menos intensa, embora possamos encontrar publicações de diferentes religiões sobre o tema e haja grupos que defendem o criacionismo como uma teoria científica, como a Sociedade Criacionista Brasileira (SCB). Vale destacar que em 2012 a Escola Adventista de Botafogo, no Rio de Janeiro, inaugurou um Mini-Centro Criacionista, na qual se pretende ensinar tal perspectiva como conteúdo curricular. Por outro lado, há também oposição a essas posturas realizada por entidades como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e a Associação Brasileira de Ateus e Agnósticos (ATEA).

No entanto, é preciso problematizar o termo. Apesar de muitas referências ao “criacionismo”, este termo não deveria ser tratado de forma monolítica. Há diferenças significativas entre as correntes de pensamento que se costumam chamar de criacionistas que não podem ser ignoradas.

Nesse sentido, esta pesquisa partiu do pressuposto de que o professor de biologia que professa uma fé cristã lida com duas construções sociais diferentes e quiçá igualmente importantes para sua identificação: religião e ciência. Dessa maneira, é pertinente que se questione: eles acreditam no criacionismo? De que forma? Eles percebem algum conflito entre esses conhecimentos? Se sim, conseguem solucioná-lo? Como?

REFERENCIAIS METODOLÓGICOS

Nesta investigação, optou-se por uma abordagem qualitativa. Tal escolha se deu em função do problema de pesquisa e dos objetivos propostos, que se caracterizam por uma compreensão possível sobre como os professores de biologia que professam uma fé cristã lidam com os temas da evolução biológica e do criacionismo.

Os sujeitos de pesquisa são professores de biologia do ensino médio. Optou-se por trabalhar com professores deste nível de ensino porque é neste momento da educação básica que a temática da evolução é mais explorada e aprofundada nas aulas de biologia. Foram entrevistados/as 10 professores/as que atuam ou já atuaram no ensino médio. Chegamos a esses docentes através de redes de contato e da lista de e-mails da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia. Cinco são Católicos, 1 Batista, 1 Testemunha de Jeová, 1 Presbiteriano, 1 Metodista e 1 Espírita. É preciso registrar que adotamos a autodenominação dos sujeitos de pesquisa. Todos os entrevistados se identificaram como cristãos. Sobre a formação acadêmica, vale registrar que nove possuem estudos de pós-graduação.

Optamos por realizar entrevistas, porém nos mantivemos flexíveis aos novos elementos que surgiram ao longo dos depoimentos. Para a elaboração do roteiro de entrevista, foram definidos temas e questões mais específicas para auxiliar na definição da problemática, hierarquizando o que era central e o que era periférico na investigação (ZAGO, 2003). Também foi requisitado aos professores que assinassem um termo de consentimento da participação na pesquisa no qual lhes foi garantido anonimato. Foi solicitado, ainda, o preenchimento de uma ficha que forneceu dados para a análise dos seus perfis profissionais e religiosos.

Vale frisar que o objeto desta pesquisa esteve circunscrito ao conteúdo dos discursos dos entrevistados/as. Reconhecemos os limites do trabalho, mas estamos convencidos de que a metodologia escolhida propiciou os elementos necessários para alcançar os objetivos propostos e para contribuir no avanço da discussão sobre a relação de professores/as religiosos/as com o conhecimento científico.

As entrevistas foram transcritas e, posteriormente, analisadas com auxílio do software ATLAS.ti. A seguir, apresentamos parte dessas análises, principalmente aquelas relacionadas à concepção dos entrevistados sobre criacionismo. Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar a análise do conteúdo da fala dos depoentes e suas implicações para o ensino de biologia.

CRIACIONISMOS CRISTÃOS E CONCEPÇÕES DOS ENTREVISTADOS

O criacionismo não deve ser tratado como um conceito monolítico (ENGLER, 2007; SCOTT, 1997; NUMBERS, 1986). Como Engler (1997) destaca, muitos trabalhos abordam o criacionismo a partir apenas da tradição judaico-cristã e, freqüentemente, como uma visão literal da Bíblia. Além de deixar de lado outras culturas, ignora-se que mesmo dentro da tradição cristã há uma grande variedade de criacionismos que apresentam semelhanças e afastamentos. Algumas tipologias já foram elaboradas para tentar definir os limites de cada linha de pensamento cristão (ENGLER, 2007; NUMBERS, 1986; SCOTT, 1997). Apresentaremos brevemente a de Engler (2007), pois sintetiza as duas outras citadas e leva em consideração tanto variáveis discretas quanto contínuas (Tabela 1).

		TR	CI	TA	IN	DE	ES	PI	AN	ET(*)
Leitura bíblica	<i>Gên. literal</i>	X	X	X	X					
	<i>Gên. figura.</i>					X	X			
	<i>Gên. Mito.</i>							X	X	X
Atividade divina (período)	<i>único- inicial</i>	X	X	X						
	<i>único-Antiga</i>				X					
	<i>dist.-Antiga</i>					X				
	<i>distribuída</i>						X	X	X	X
Atividade divina (modo)	<i>catastrófico</i>	X	X	X	X	X	X			
	<i>part.-unif.</i>							X	X	
	<i>uniforme</i>									X
Criação conjunta com a alma humana	<i>universo</i>	X	X							
	<i>Terra</i>	X	X							
	<i>animais</i>	X	X	X	X					
	<i>humanos</i>	X	X	X	X	X	X	X		
	<i>alma</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	
Idade da Terra	<i>Jovem</i>	X	X							
	<i>Antiga</i>			X	X	X	X	X	X	X
Aceita a evolução	<i>não</i>	X	X	X	X	X	X	X		
	<i>sim</i>								X	X
<<< literal (<i>Leitura bíblica</i>) figurativa >>>										
<<< catastrofismo (<i>Modo de atividade divina</i>) uniformitarianismo >>>										

Tabela 1: Tipologia de criacionismos cristãos. (*) *Abreviaturas*: TR (Terra Recente); CI (científico); TA (Terra Antiga); IN (intervalo); DE (dia-era); ES (especial); PI (plano inteligente/ design inteligente); AN (antropocêntrico); ET (evolucionismo teísta). “Gên. literal” (leitura literal do Gênesis) “Gên. figura.” (leitura figurativa do Gênesis) “Gên. mito.” (leitura mitológico do Gênesis) “dist.-Antiga” (distribuída na Antigüidade) “part.-unif.” (parcialmente uniforme) (ENGLER, 2007).

Engler (2007) identifica nove tipos de criacionismos: Terra Recente (TR); Científico (CI); Terra Antiga (TA); Intervalo (IN); Dia-Era (DE); Especial (ES); Plano/Design Inteligente (PI); Antropocêntrico (AN); Evolucionismo Teísta (ET).

Diversos critérios são utilizados. Com relação ao tipo de leitura do Gênesis: i) literal (entendem os seis dias como intervalos de 24 horas); ii) figurativa (entendem que os seis dias podem representar seis eras); iii) mitológico (os seis dias representam uma história que conta verdades importantes usando uma linguagem simbólica que, muitas vezes, escapa a qualquer leitura literal ou estritamente figurativa).

Em relação ao período da atividade divina: i) único-inicial (Deus atuou em único período curto no início); ii) único – antiga (em um único período curto depois do início ainda

na Antigüidade); iii) distribuída – antiga (distribuída durante um período na Antigüidade) ou iv) distribuída (distribuída durante toda a história desde o início até hoje).

Em relação ao modo da atividade divina: i) catastrófico (através de grandes intervenções, como o dilúvio, por exemplo); ii) parcialmente uniforme (uma forma híbrida entre as duas outras categorias, para determinados casos acreditam em um ou outro) ou iii) uniforme (acontece gradualmente, ao longo de muitos anos, sem grandes rupturas).

De acordo com o que teria sido criado conjuntamente ou distintamente da alma humana: i) universo, ii) Terra, iii) animais e iv) humanos. A alma está indicada na tabela, para evidenciar que o Evolucionismo Teísta não acredita que a alma humana tenha sido criada por um ato distinto de Deus.

Além disso, ainda são usados os critérios da idade da Terra (recente ou antiga) e se aceita ou não a evolução. Por fim, há ainda dois aspectos contínuos utilizados: i) o da leitura bíblica e ii) do modo intervenção divina. Quanto mais à esquerda, mais literal e catastrófica é a concepção, enquanto que em direção ao lado oposto, mais figurativa e uniforme.

O criacionismo da Terra Recente (TR) é o que realiza a leitura mais literal da Bíblia, acreditando no surgimento de nosso planeta da forma como está descrito no Gênesis, que os seres vivos foram criados por Deus da mesma forma como são hoje e segue a datação do bispo James Usher, de que a Terra teria sido criada em 4004 a.C. Sete dos dez professores/as entrevistados/as rejeitam claramente essa visão literal quando perguntados sobre como entendem o criacionismo, tal como demonstra o depoimento de Jeremias (Presbiteriano, 5 anos de magistério):

Se você pegar a Bíblia pra ler a Gênesis lá, aquilo tudo pra mim não é literal. É uma linguagem poética pra explicar praquela cultura, praquela época como as coisas eram, como surgiu a Terra, o homem.. [...] Então na cultura da época o ideal é ter feito como ele fez, tá no Gênesis, na época o pessoal entendeu e hoje o pessoal cisma em acreditar que aquilo é literal, pra mim não é. Então, o criacionismo pra mim foi Deus criando o universo, criando a vida tudo que existe e isso sucedeu que a vida ela se transforma. Deus não criou nada imutável, nada estático e seria ir contra muitos argumentos e muitas coisas que a gente vê claramente seria uma ignorância o cara simplesmente passar por cima disso.

Os entrevistados rejeitam a leitura literal por duas razões. Primeiramente, eles encaram os escritos bíblicos de um ponto de vista mais mitológico (ENGLER, 2007). Isto fica evidente quando Jeremias usa a expressão “*linguagem poética*”, defendendo que a Bíblia deve ser interpretada, tendo em vista os conhecimentos atuais.

Um segundo motivo pode ser percebido quando afirmam que as evidências da evolução são muito claras, de modo que não se pode negá-la. Nesse sentido, é interessante

notar que Jeremias usa o termo “*ignorância*” para criticar a leitura literal da Bíblia. Esse ponto evidencia que os professores não rejeitam a evolução, o que é de grande importância para entender o tipo de criacionismo do qual mais se aproximariam.

Em seguida, pode-se apontar o chamado Criacionismo Científico (CI). Esse tipo é bastante semelhante ao da Terra Recente. No entanto, se declara como uma teoria empírica e falsificável, pois estaria apoiado na geologia da inundação – referente aos impactos do dilúvio bíblico (ENGLER, 2007).

Já o criacionismo da Terra Antiga (TA) acredita que nosso planeta teria surgido há mais tempo do que o defendido pelo criacionismo de Terra Recente e, conseqüentemente, o ser humano, sua alma e todos os outros seres vivos só teriam surgido posteriormente. Entretanto, em todos os outros aspectos, este tipo é semelhante ao primeiro indicado na tipologia.

O Criacionismo do Intervalo (IN) entende que os seis dias da criação foram, de fato, intervalos de vinte e quatro horas, porém teriam ocorrido após um longo período que entremeava a criação da Terra e o aparecimento inicial da luz do primeiro dia.

O criacionismo do Dia-Era (DE) postula que os dias indicados no Gênesis são longos intervalos de tempo, correspondendo a eras biológicas e geológicas da história da Terra. Assim, também acreditam que nosso planeta é antigo e que a criação teve momentos de uniformidade, mas também de catástrofe. Entre os entrevistados, duas professoras indicam se aproximar dessa linha de pensamento. Destacamos aqui a fala de *Maria* (Testemunha de Jeová, 23 anos de magistério)

Eu acredito que tudo o que existe foi criação de Deus. Isto eu acredito. Eu acredito que, nestes momentos criativos, que não aconteceram em sete dias literais, eles aconteceram em períodos que podem ter levado como mil, como dois mil, como três mil. E como diz a história do planeta, as eras geológicas, estes períodos realmente aconteceram, por que a própria Bíblia diz que um dia para Deus é como mil anos e o tempo de Deus não é o nosso tempo.

Percebe-se que essa professora entende que os dias da Bíblia podem ser uma representação para intervalos de tempo muito maiores. *Maria* refere-se explicitamente às eras geológicas, sinalizando um possível contato com essa ideia anteriormente.

É interessante notar que o Criacionismo Especial (ES) aponta que a intervenção divina restringe-se à criação dos seres vivos. Desse modo, aceitam os resultados científicos da geologia e da cosmologia, contudo rejeitam a evolução biológica. Deus teria criado cada espécie viva por um ato distinto, sendo, portanto, uma atuação distribuída.

O Plano ou Design Inteligente (PI) se baseia na ideia de que há estruturas e processos na natureza complexos demais para que tenham surgido gradualmente, a complexidade irreduzível. Essa complexidade nos remete a uma ordem no universo, para a qual seria preciso um planejador. Essa visão rejeita a evolução biológica e, embora não diga que o planejador é Deus, tampouco afirma com mais detalhes quem seria essa figura. Três professoras, dentre os entrevistados, apresentam falas que usam termos e conceitos ligados a essa vertente. Destacamos a fala de *Nazaré* (Metodista, 5 anos de magistério):

Eu acho [...] que Deus deu toda a possibilidade para a origem da vida. Para mim, o primeiro evento seria Deus permitir a origem da vida e a partir daí, de acordo com a vontade dele, as outras coisas foram acontecendo. As evoluções, as modificações, as seleções, também. Mas, para mim eu vou muito pela ideia daquele arquiteto inteligente, sabe? A teoria daquele arquiteto inteligente, que Deus participa do processo, mas não pára, não é um fixismo.

Percebemos que há certa familiaridade com a ideia do Design Inteligente devido ao uso da expressão “*arquiteto inteligente*”. No entanto, este termo mescla-se com uma possível justificativa para o último tipo de criacionismo – Evolucionismo Teísta – que discutiremos adiante.

O tipo seguinte foi chamado de Criacionismo Antropocêntrico (AN). Segundo Engler (2007), essa é a posição da Igreja Católica, estabelecida pela primeira vez em 1909 com o papa Pio X e confirmada por outros pontífices (JOÃO PAULO II, 1996; ENGLER, 2007). Essa visão limita a atuação divina à criação da alma humana e aceita a evolução biológica para explicar o surgimento de todas as formas de vida.

Por fim, o Evolucionismo Teísta (ET) não vê conflito entre a criação e a evolução. Ele compreende que a evolução é um processo guiado e dirigido por Deus, isto é, a evolução é vista como o próprio processo da criação. Esta posição é similar à anterior, porém é indiferente sobre a ideia de que a alma humana tenha sido criada por Deus. As falas de todos/as os/as dez professores/as entrevistados/as sugerem que este é o tipo do qual eles mais se aproximam. Destacamos a fala de Moisés (Católico, 3 anos de magistério).

Eu acredito sim, que se eu for pensar nessa área mais divina, que os animais tenham evoluído a base sim de um ser. Mas por que não Deus, não fez essa evolução, não está por trás desse mecanismo da evolução? Como eu não sei, mas eu acho que os seres são tão perfeitos. Às vezes você para assim e se pergunta: poxa, como a natureza é tão perfeita? Nossa! Porque eu acho que ser tudo ao acaso, não sei. Não sei se o que a Igreja Católica diz também sobre isso é real, mas eu acredito que Deus esteja por trás dessa evolução.

É possível perceber que os/as entrevistados/as aceitam a evolução, porém acreditam na atuação de Deus nesse processo. Além disso, muitos negam claramente o acaso como um

fator determinante. Há em suas falas uma aparente dificuldade para aceitar que mutações não-planejadas possam levar a novas estruturas que sejam benéficas para os seres vivos. Essa perplexidade e a falta de uma explicação mais precisa pela ciência poderiam ser apontadas como razões para incorporar a explicação religiosa, seguindo o pensamento de Geertz (1989). Este autor defende que dificilmente o ser humano consegue aceitar um fenômeno sem uma explicação que ele considere adequada. Nesse sentido, por não julgarem a explicação científica como suficiente – a evolução e, mais especificamente, a idéia de acaso – esses professores encontram em suas crenças religiosas uma possível fonte de explicação para o processo evolutivo.

CONCLUSÃO

É possível perceber que os/as professores/as identificam que há diferenças entre o conhecimento científico e o religioso, no entanto, conseguem resolver internamente esse conflito. Desligando-se de leituras literais do Gênesis por um lado e não conseguindo encontrar a explicação de que necessitam na ciência, articulam essas duas construções através do Evolucionismo Teísta.

Poder-se-ia argumentar de que eles estariam mais próximos do Design Inteligente, tendo em vista as referências à complexidade da natureza e a idéia de que Deus planejaría o curso da evolução. Contudo, é preciso perceber que o Design Inteligente rejeita a evolução por meio da seleção natural, pois entende que, pela complexidade irreduzível, o gradualismo seja impossível. Os sujeitos de nossa pesquisa, todavia, aceitam a teoria de Darwin. Porém acreditam que Deus é quem a está guiando.

Diferentemente, outra perspectiva poderia sugerir que os/as entrevistados/as se aproximam do Criacionismo Antropocêntrico. Entretanto, não há em suas falas nenhuma menção de que a alma humana seria exceção à evolução e teria sido um ato distinto de criação divina.

A tipologia de Engler (2007) ajuda a compreender o complexo conjunto de crenças criacionistas. Procuramos entendê-la mais como uma ferramenta para encontrar aproximações e afinidades do que como rótulos que não dialogam entre si. Sendo assim, destacamos que os sujeitos da pesquisa se aproximam de diferentes tipos. No entanto, pelos motivos expostos, há indicações marcantes para afirmar que os entrevistados se identificariam mais com o Evolucionismo Teísta do

que com os outros tipos. Nesse sentido, não vêem evolução e criacionismo como antagônicos, mas sim como complementares.

REFERÊNCIAS

BOWLER, Peter; MORUS, Iwan. Science and religion. In: BOWLER, Peter; MORUS, Iwan. **Making modern science: a historical survey**. Chicago: The University Of Chicago Press, 2005. p. 341-366.

DAWKINS, Richard. **O relojoeiro cego: A teoria da evolução contra o desígnio divino**. São Paulo: Companhia Das Letras, 2005. 488 p.

_____. **Deus, um delírio**. São Paulo: Companhia Das Letras, 2007. 520 p.

ENGLER, Steven. Tipos de criacionismos cristãos. **Revista de Estudos da Religião**, São Paulo, p.83-107, n.2, jun. 2007.

FRANK, Patrick. Da hipótese do Design. **Revista de Estudos da Religião**, São Paulo, p.130-163, n.1, mar. 2007.

GEERTZ, Clifford. A religião como sistema cultural. In: GEERTZ, Clifford. **A Interpretação das Culturas**. Rio de Janeiro: Ltc, 1989. Cap. 4, p. 101-142.

JOÃO PAULO II. **MESSAGE TO THE PONTIFICAL ACADEMY OF SCIENCES: ON EVOLUTION**. Disponível em: <<http://www.ewtn.com/library/papaldoc/jp961022.htm>>. Acesso em: 10 jan. 2012

MILLER, Jon D.; SCOTT, Eugenie C. & OKAMOTO, Shinji. Public Acceptance of Evolution. *Science*, 313: 765-766, 2006.

NUMBERS, Ronald. "The Creationists", in LINDBERG, D. C.; NUMBERS, R. L. (orgs.). **God and Nature: Historical Essays on the Encounter between Christianity and Science**, Berkeley, University of California Press, pp. 391-423. Republicado: **Zygon: Journal of Religion & Science**, vol. 22, nº 2 (1987): 133-164, 1986

PADIAN, Kevin; MATZKE, Nicholas. Darwin, Dover, 'Intelligent Design' and textbooks. **Biochemical Journal**, Great Britain, n. 417, p.29-42, 2009.

ZAGO, Nadir. A entrevista e seu processo de construção: reflexões com base na experiência prática de pesquisa. In: Zago, N. (Org.). **Itinerários de pesquisa: perspectivas qualitativas em sociologia da educação**. 1ª Edição, Rio de Janeiro: DP&A/Lamparina, 2003. P.285-309.

A QUALIDADE DO ENSINO DE CIÊNCIAS ENTRE OS PAÍSES LATINO-AMERICANOS NO PISA (2006): QUAIS SÃO OS PARALELOS POSSÍVEIS?

Priscila Matos Resinentti

priscila.resinentti@gmail.com

Programa de pós-graduação em Educação da PUC-Rio/CAPES/PPGE PUC-Rio

Naira da Costa Muylaert Lima

nairinha6@hotmail.com

Programa de pós-graduação em Educação da PUC-Rio/CAPES/PPGE PUC-Rio

Introdução

Com a emenda constitucional n. 14, de 1996, o ensino fundamental passa a ser considerado direito público subjetivo e, garante-se o direito à educação em três domínios: acesso, permanência e padrão de qualidade. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 explicita que a educação ofertada é de qualidade quando propicia ao aluno o domínio de determinados conteúdos. Para verificar a oferta de uma “educação de qualidade” em relação ao aspecto cognitivo, o governo federal criou um sistema de avaliação, o SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica – para monitorar a qualidade da educação básica brasileira. O SAEB utiliza cinco instrumentos de coleta de dados: teste de língua portuguesa ou de matemática e quatro questionários contextuais respondidos pelo aluno, pelo professor, pelo diretor e pelo responsável pela coleta dos dados na escola (Soares, 2004). No entanto, não há em nosso país avaliações nacionais em larga escala de investigação sobre a qualidade do ensino de ciências. O único instrumento, atualmente, que nos dá pistas sobre o conhecimento científico de parte dos nossos estudantes é o PISA, proposto pela OCDE, no qual o Brasil é país convidado.

O PISA é um programa internacional de avaliação comparada de estudantes na faixa dos 15 anos de idade. A principal finalidade deste programa é produzir indicadores sobre a

efetividade dos sistemas educacionais em três áreas: Leitura, Matemática e Ciências. Em cada edição, o foco recai principalmente sobre uma dessas áreas. Em 2000, o foco foi em Leitura; em 2003, o destaque foi a Matemática; em 2006, a ênfase da avaliação foi em Ciências.

A cada ciclo de aplicação do PISA, o Brasil redige um relatório que reúne informações sobre os resultados brasileiros e o publica para que seja apresentado aos professores, dirigentes e alunos das escolas brasileiras. Segundo o relatório sobre os resultados nacionais – PISA 2006 (2008), o desempenho geral do Brasil em Ciências não é bom. O Brasil está entre os países com desempenho mais baixo, juntamente com Indonésia, Tunísia, Argentina e Colômbia.

Dentre os estudantes dos países latino-americanos, os chilenos apresentaram os melhores desempenhos em ciências. Este trabalho tem por objetivo fazer uma análise comparativa entre os fatores que impactam o ensino de ciências brasileiro e chileno. Os fatores analisados foram: nível socioeconômico, práticas pedagógicas, cobertura do currículo, tempo dedicado às ciências e recursos escolares.

2. O Programa Internacional de Avaliação de Alunos - PISA

O PISA foi criado no final dos anos 90 e sua primeira avaliação foi realizada no ano 2000. O Brasil participa do PISA, como país convidado desde a sua primeira aplicação, sendo o Inep o coordenador das atividades de operacionalização dessa avaliação no Brasil em todas as suas edições. No ano de 2006, participaram do PISA, os 30 países membros da OCDE, e 27 países convidados, entre eles 5 sul-americanos: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia e Uruguai.

O PISA tem como principal objetivo saber se os alunos na faixa dos 15 anos de idade adquiriram os conhecimentos e competências essenciais para uma inserção participativa na sociedade. Os alunos escolhidos para participar do PISA devem estar na faixa etária dos 15 anos, pois estes alunos estão finalizando a escolaridade obrigatória e podem revelar os ganhos em termos de conhecimentos, competências e atitudes que acumularam ao longo de 9 ou 10 anos de estudo.

“O PISA é desenhado a partir de um modelo dinâmico de aprendizagem, no qual novas competências devem ser continuamente desenvolvidas para uma adaptação bem sucedida

em um mundo em constante transformação. Para serem aprendizes efetivos por toda a vida, os jovens precisam de uma base sólida em domínios-chave, e devem ser capazes de organizar e gerir seu aprendizado, o que requer consciência da própria capacidade de raciocínio e de estratégias e métodos de aprendizado.” (Inep, 2008, p. 22)

Para avaliar esses aspectos, o PISA busca examinar os conhecimentos e competências dos alunos em três áreas: Leitura, Matemática e Ciências e os hábitos de estudo, as motivações e as preferências por diferentes tipos de situações de aprendizado.

O PISA produz três tipos de indicadores de desempenho com a intenção de orientar as políticas educacionais: 1) **Indicadores básicos** – dão um perfil dos conhecimentos, habilidades e competências dos alunos; 2) **Indicadores contextuais** – mostram como tais conhecimentos, competências e habilidades estão relacionados a variáveis demográficas, sociais, econômicas e educacionais e 3) **Indicadores de tendências** – emergirão a partir dos dados a serem coletados ao longo da série histórica.

2.1 A metodologia do PISA

O PISA utiliza dois instrumentos na avaliação: Cadernos de Teste e Questionários. Os Cadernos de Testes visam a obtenção de dados sobre o desempenho dos alunos. São formados por unidades temáticas, ou seja, um conjunto articulado de itens a partir de um texto-base ou estímulo, que pode ser composto de um texto escrito e/ou de um quadro, uma tabela, um gráfico, uma figura. Os Questionários, por sua vez, buscam apreender dados socioeconômicos e culturais dos alunos e das escolas. Esses dois instrumentos são aplicados a todos os países participantes do PISA e são fornecidos pelo Consórcio Internacional 1, contratado pela OCDE para administrar o programa.

O PISA abrange uma diversidade de países, cada um com suas próprias características étnicas e culturais, e por isso é importante garantir que todos os instrumentos aplicados sejam válidos e fidedignos para medir, sem viés, os conhecimentos, competências e atitudes dos

estudantes de origens distintas. Assim, o PISA adota uma metodologia rigorosa que considera os seguintes aspectos:

- Elaboração e aperfeiçoamento dos referenciais para cada área (Leitura, Matemática e Ciências), por meio do debate entre especialistas de renome internacional e representantes dos países participantes.
- Uma análise prévia de itens por todos os países participantes, de modo a detectar se os temas das unidades estão dentro das propostas curriculares nacionais, se de forma legítima propiciam a preparação para a vida e se não ferem aspectos culturais locais ou causam constrangimentos.
- Mecanismos de alta qualidade e segurança para a tradução dos itens, para a definição da amostragem e para a aplicação dos instrumentos, a fim de padronizar os procedimentos avaliativos em todos os países participantes.
- Estado da arte em tecnologia e metodologia para tratamento dos dados.

Os mecanismos rigorosos para a garantia da qualidade das etapas de tradução, amostra e coleta dos dados, aplicação dos instrumentos, codificação das respostas e desenvolvimento do banco de dados, conferem aos resultados do PISA alto grau de validade e confiabilidade.

2.2 A operacionalização do PISA

A operacionalização de cada edição do PISA é um processo complexo que dura mais de três anos. Para a realização do PISA 2006, o processo iniciou-se em 2003, com a revisão do Referencial de Ciências para a avaliação, e encerrou-se com a publicação do relatório internacional de resultados, no fim de 2007. Durante a preparação dos instrumentos, os países participantes são chamados a dar sua contribuição, seja com a proposição de textos-base ou com a elaboração de itens de prova, seja com a avaliação dos itens propostos, sob o ponto de vista de sua adequação cultural e de sua pertinência no contexto educacional de cada país. A maioria das unidades de itens inicialmente propostas é descartada nessa primeira avaliação. As remanescentes são, então, submetidas a pré-testagem um ano antes da aplicação da avaliação. Dos itens pré-testados, cerca de 50% são descartados e os restantes, revisados e calibrados, são agrupados em blocos de unidades (clusters) que vão compor os diferentes Cadernos de Teste.

A tradução das unidades de itens, bem como a dos Questionários, para a língua de cada um dos países participantes do PISA também é um processo organizado com bastante rigor, de

forma a garantir a comparabilidade dos resultados. No caso brasileiro, as unidades e os Questionários passam por três tradutores e um grupo de revisores antes de ganhar sua primeira versão em Português do Brasil, a qual é submetida à verificação de um consultor internacional do PISA para aprovação final.

2.3 O recorte empírico

Como já foi dito anteriormente, o PISA 2006 deu ênfase ao ensino de ciências, disciplina esta que não consta nas avaliações nacionais dos países. Esta iniciativa revela a importância que os conhecimentos científicos têm para a nossa sociedade.

“A influência dos avanços científicos e tecnológicos sobre as sociedades e o lugar que ocupa a tecnologia da informação requerem que todos os cidadãos, e não apenas os cientistas e engenheiros, tenham competências em ciências.” (Relatório Regional do GIP, 2010, p.75)

Ao inserir o ensino de ciências na sua avaliação, o PISA entende que para um cidadão participar plenamente na sociedade e no mercado de trabalho, é preciso que ele tenha um mínimo de conhecimentos e habilidades sobre o conhecimento científico.

A cada ciclo de aplicação do PISA, o Brasil redige um relatório que reúne informações sobre os resultados brasileiros e o publica para que seja apresentado aos professores, dirigentes e alunos das escolas brasileiras, ou seja, para que todos os que tenham interesse nos rumos da educação nacional tenham acesso aos dados. Segundo o relatório sobre os resultados nacionais – PISA 2006 (2008), o desempenho geral do Brasil em Ciências não é bom. O Brasil está entre os países com desempenho mais baixo, juntamente com Indonésia, Tunísia e os sul-americanos Argentina e Colômbia, levando-se em conta o erro amostral. Dentre os estudantes latino-americanos, os chilenos apresentaram os melhores desempenhos em ciências (Tabela 1).

Tabela 1: Classificação dos países latino-americanos no PISA (2006) e suas

proficiências médias	Países				
	Argentina	Brasil	Chile	Colômbia	Uruguai
Classificação	51 ^a	52 ^a	40 ^a	53 ^a	43 ^a
Proficiência média	391	390	438	388	428

Fonte: Questionário escolar PISA (2006)

O Relatório regional do PISA 2006 elaborado pelo GIP (Grupo Ibero-americano do PISA) mostra que, de um modo geral, os resultados dos países latino americanos no PISA 2006 foram insatisfatórios: aproximadamente metade dos alunos encontram-se abaixo do nível mínimo de desempenho definido pelo PISA. *“Essa situação indica que, freqüentemente, esses alunos não conseguem identificar aspectos-chave de uma investigação, aplicam informações científicas incorretamente e confundem suas crenças pessoais com os dados científicos ao defender uma hipótese.”* (Relatório Regional do GIP, 2010, p.75)

Apesar de os resultados gerais dos países analisados serem semelhantes, há algumas variações de desempenho significativas: Chile é o país que obteve o melhor resultado enquanto que Colômbia teve o pior resultado.

Com base nesta constatação, este estudo busca analisar quais são as práticas de ensino de ciências destes países que explicam essas variações de desempenho de um país para outro. Este trabalho tem por objetivo fazer uma análise comparativa entre os cinco países da América Latina que participaram do PISA (2006) – Argentina, Brasil, Chile, Colômbia e Uruguai – através de alguns fatores que impactam o ensino de ciências e tentar entender quais destes podem nos auxiliar na compreensão das diferenças no ranking divulgado no relatório do PISA (2006).

3. A metodologia

Para entender quais são os aspectos que ajudam a explicar as diferenças de desempenho entre os países da América do Sul, o presente estudo fez uso de uma metodologia quantitativa, que analisou a base de dados das escolas que participaram do PISA 2006.

A avaliação de ciências do PISA foi aplicada tanto em escolas privadas quanto em escolas públicas, no entanto a proporção de representantes de cada rede não foi semelhante em cada um

dos países. De acordo com a Tabela 2, Chile é o único país em que a rede privada teve uma participação maior do que a rede pública.

Tabela 2: Quantidade de escolas públicas e privadas em cada país

	Países				
	Argentina	Brasil	Chile	Colômbia	Uruguai
					227
Pública	128 (72,7%)	535 (86,2%)	81 (47,9%)	125 (78,1%)	(83,2%)
Privada	48 (27,3%)	86 (13,8%)	88 (52,1%)	35 (21,9%)	46 (16,8%)
			169		
Total	176 (100%)	621 (100%)	(100%)	160 (100%)	273 (100%)

Fonte: Questionário escolar PISA 2006)

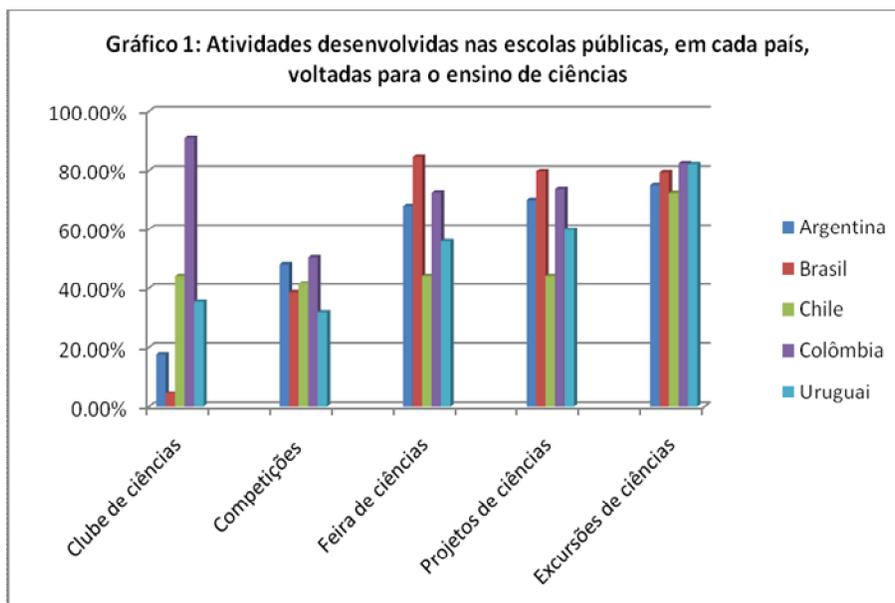
O PISA apresenta três níveis de questionários: *i*) respondido pelos pais; *ii*) respondido pelo aluno e *iii*) respondido pela escola. De acordo Klein (2006), quando falamos de escolas e diretores, as análises apontam para as diferenças de desempenho entre alunos das escolas públicas e privadas, mesmo quando controladas pelo nível socioeconômico e pela idade. Uma das hipóteses levantadas pelo autor é que isso pode ser reflexo da gestão escolar. Deste modo, optamos por fazer nossas análises de alguns itens presentes no questionário respondido pela escola (gestores) comparando as redes públicas e privadas de cada país latino-americano participante, na tentativa de encontrarmos pistas que nos auxiliem na elucidação das diferenças nas proficiências.

4 Resultados e Discussão

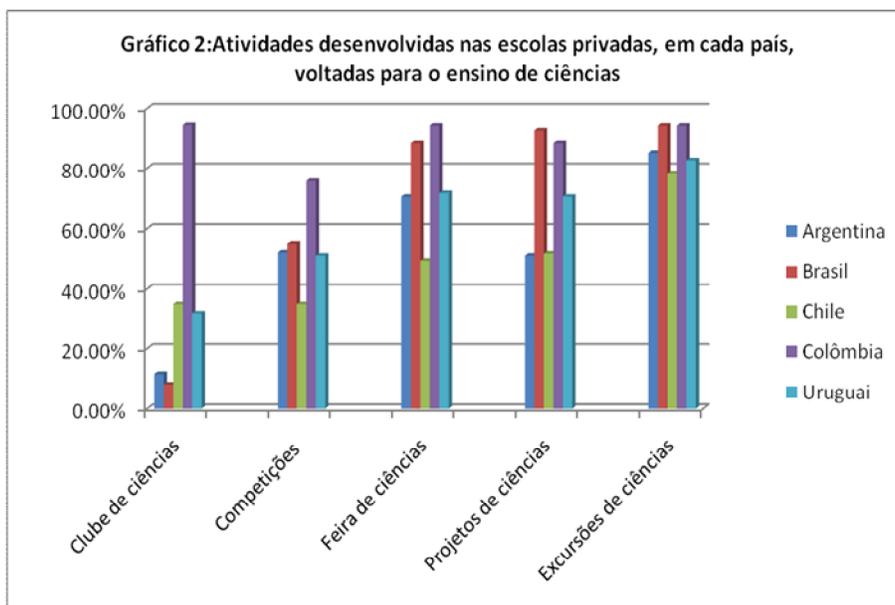
O primeiro item analisado foi o que abordava o quanto a escola envolve os alunos no ensino de ciências por meio das seguintes atividades: clube de ciências, feira de ciências, competições de ciências, projetos de ciências e excursões de ciências. Nos gráficos 1 e 2 é possível notar que cada país desenvolve mais um determinado tipo de estratégia. Tanto na rede pública quanto na privada, as atividades mais desenvolvidas são: Argentina, Chile e Uruguai –

excursões de ciências e Colômbia – clube de ciências. Somente no caso brasileiro ocorre uma diferença: nas públicas as atividades mais adotadas são as feiras de ciências, enquanto nas particulares são as excursões de ciências.

Além disso, de modo geral, as escolas particulares apresentam um maior percentual de escolas que adotam os cinco tipos de atividades. Isto fica particularmente visível quando comparamos o desenvolvimento de feiras de ciências e excursões.



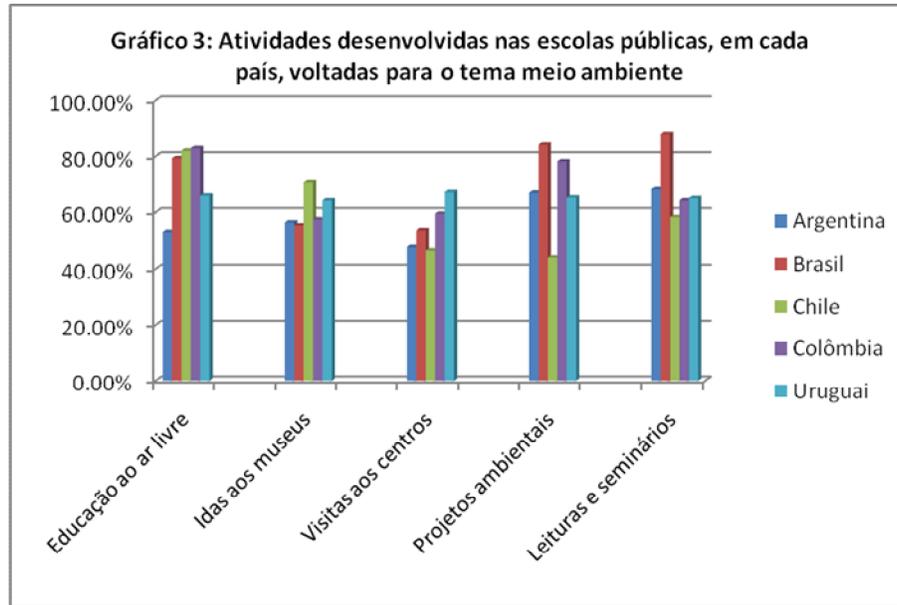
Fonte: Questionário escolar PISA (2006)



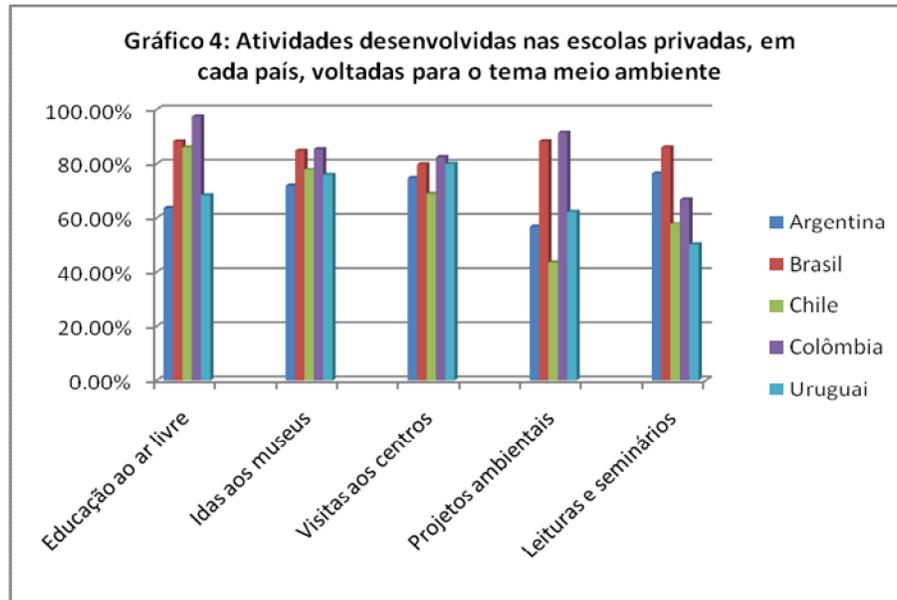
Fonte: Questionário escolar PISA (2006)

O segundo item analisado do questionário escolar foi sobre a organização de atividades que favorecem oportunidades aos alunos de aprender sobre assuntos ligados ao meio ambiente. Nos gráficos 3 e 4, podemos observar que tanto nas escolas públicas quanto nas privadas da Argentina, a maior organização de atividades gira em torno das leituras e seminários; no Uruguai, em ambas as redes de ensino, há um domínio na organização de visitas aos centros de ciência e tecnologia; Chile e Colômbia apresentam maior organização de atividades de educação ao ar livre, independentemente da rede e, no Brasil, há uma mudança entre as redes: a pública organiza mais atividades de leituras e seminários, enquanto a particular, praticamente, empata entre atividades de projetos ambientais e educação ao ar livre.

Em adição, podemos ver que, de modo geral, há uma maior proporção de escolas privadas do que públicas que desenvolvem as atividades voltadas ao ensino do tema meio ambiente presentes no questionário escolar.



Fonte: Questionário escolar PISA (2006)



Fonte: Questionário escolar PISA (2006)

Outro aspecto importante diz respeito à pressão que os pais e/ou responsáveis fazem sobre a escola e o ensino. As famílias chamadas *educógenas* participam mais ativamente do cotidiano escolar dos seus filhos, vão às reuniões das escolas, ajudam as crianças nos deveres de casa,

cobram notas boas nas avaliações etc. A participação da família no processo educativo é um aspecto importante que influencia no desempenho escolar do aluno. As tabelas 3 e 4 mostram como o comportamento das famílias varia de uma rede para outra. Por exemplo, no caso do Brasil verificamos que 32,3% dos pais dos alunos da rede pública são ausentes na vida escolar do filho. Ou seja, os pais não fazem nenhuma pressão ou cobrança sobre a escola para saber como anda o desempenho de seu filho. Já na rede privada, 16% dos pais estão omissos na vida escolar dos filhos.

Se fizermos a comparação entre os países, verificamos que o percentual de “muitos pais” da rede pública do Brasil e Argentina é maior que os demais países. Já na rede privada, o percentual maior de “muitos pais” é no Chile e no Brasil.

Tabela 3: Padrões de pressão acadêmica dos pais das escolas públicas

Pressão dos pais	Países				
	Argentina	Brasil	Chile	Colômbia	Uruguai
Muitos pais	17 (14,2%)	78 (14,8%)	9 (11,5%)	10 (8,1%)	16 (7,1%)
A minoria	42 (35%)	279 (52,9%)	45 (57,7%)	49 (39,5%)	79 (35%)
Muito ausentes	61 (50,8%)	170 (32,3%)	24 (30,6%)	65 (52,4%)	131(57,9%)
Total	120 (100%)	527 (100%)	78 (100%)	124 (100%)	226 (100%)

Fonte: Questionário escolar PISA (2006)

Tabela 4: Padrões de pressão acadêmica dos pais das escolas privadas

Pressão dos pais	Países				
	Argentina	Brasil	Chile	Colômbia	Uruguai
Muitos pais	4 (8,7%)	41 (50,6%)	21 (24,7%)	4 (11,8%)	6 (13%)
A minoria	15 (32,6%)	27 (33,3%)	44 (51,8%)	11 (32,4%)	18 (39,1%)
Muito ausentes	27 (58,7%)	13 (16%)	20 (23,5%)	19 (55,9%)	22 (47,8%)
Total	46 (100%)	81 (100%)	85 (100%)	34 (100%)	46 (100%)

Fonte: Questionário escolar PISA (2006)

Esses dados são importantes, pois nos ajudam a entender a participação, ou seja, o acompanhamento que as famílias fazem da vida escolar de seus filhos. Segundo Sammons (2008), essa participação é um dos fatores que influenciam no desempenho escolar dos alunos e é considerado um dos aspectos que compõem as principais características das escolas eficazes.

Nesta perspectiva, os dados não ajudam a explicar porque o Brasil encontra-se em uma posição tão ruim no ranking do PISA. Tanto na rede pública quanto na rede privada o Brasil é o país que apresenta maior percentual de pais que fazem pressão sobre as escolas. No entanto, os efeitos desta participação não se refletem nos resultados de desempenho do PISA, pois em comparação com países sul-americanos no ranking, o Brasil encontra-se apenas na frente da Colômbia. Uma vez feita esta constatação, nossa hipótese é que outras variáveis, como por exemplo, infra-estrutura da escola, o tipo de gestão e a ênfase pedagógica, podem ajudar a explicar o desempenho ruim dos alunos brasileiros no PISA.

5 Conclusões

A partir da análise dos fatores selecionados do questionário escolar, não foi possível elucidar a razão de o Chile apresentar o melhor desempenho dentre os latino-americanos. O que ficou bastante evidente é que, de modo geral, as escolas da rede privada se envolvem mais com atividades voltadas para o ensino de ciências e apresentam pais mais participativos no cotidiano escolar. Acreditamos que, para explicar a diferença de desempenho entre os cinco países, seria necessário fazer análises mais profundas utilizando, também, os questionários respondidos pela família e pelo aluno.

6 Bibliografia:

GIP. **Os países ibero-americanos no PISA 2006. Relatório regional.** Belenzinho (SP), Editora Moderna, 2010, p. 22.

INEP. Resultados Nacionais – PISA 2006. INEP, Brasília, 2008, 153p.

KLEIN, R. Como está a educação no Brasil? O que fazer? **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, 2006, v.14, n.51, abr./jun, pp. 139-172.

SOARES, J. F. O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus alunos. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. 2004, Vol. 2, n. 2, pp. 83-104.

SAMMONS, P. As características-chave das escolas eficazes. In: BROOKE, N. e SOARES, J. F. (Orgs.) **Pesquisa em Eficácia Escolar: Origem e Trajetórias**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008, pp. 335-382.

**O PROCESSO AVALIATIVO EM UMA ESCOLA DA EDUCAÇÃO BÁSICA – DA
PROVA AO PLURALISMO AVALIATIVO**

Gabriela Borges Silva
(IB/UFRJ)

gabriela Borges.bio@gmail.com

Rafael Coelho Ventura
(IB/UFRJ)

r.c_ventura@hotmail.com

Marianna de Oliveira da Costa
(IB/UFRJ)

mariannaoliver15@hotmail.com

Cláudia Lino Piccinini
(FE/UFRJ)

clpiccinini@gmail.com

1. INTRODUZINDO A PROBLEMÁTICA E CONSTRUINDO O DIÁLOGO COM A TEORIA

Avaliar vem do latim a + valere, que significa atribuir valor e mérito ao objeto em estudo. Portanto, avaliar é atribuir um juízo de valor sobre a propriedade de um processo para a aferição da qualidade do seu resultado. A avaliação deveria ser uma resposta ao processo de ensino-aprendizagem, indicando se este foi satisfatório ou não (Kraemer, 2005). Mas, como isso pode ocorrer se o processo avaliativo estiver pautado em uma perspectiva de uniformidade, ou seja, como se os alunos tivessem que entender todos os conteúdos da mesma forma e no mesmo ritmo? Como pode haver uma boa resposta dos alunos ao processo avaliativo se o objetivo da avaliação for usado para penalizar, e até mesmo ranquear os alunos?

Diante de tantas dúvidas resolvemos aprofundar nosso olhar sobre o processo avaliativo do Colégio B (CB, nome fictício), durante o ano letivo de 2011. Segundo o projeto político pedagógico da escola, esta se expressa como partidária da pedagogia construtivista e possui metas determinadas que norteiam o trabalho como: “exercício da cidadania, compromisso com a qualidade do ensino, legitimação da recuperação paralela, reuniões quinzenais sobre o processo avaliativo”, entre outros. A partir dos objetivos da escola e das dúvidas que levantamos, decidimos analisar se a prática pedagógica na escola é coerente com o discurso construtivista.

Muitas provas atuais avaliam um conhecimento que seria ditado pelas expectativas acadêmicas ou profissionais da área, mas mantendo a sala de aula distanciada das experiências discentes. O professor segue um modelo, talvez fruto da própria experiência como aluno e fruto de uma formação que se baseava na transmissão/recepção.

Até mesmo os Parâmetros Curriculares Nacionais, que deveriam defender uma posição menos tradicional de ensino e avaliação acabam por apresentar ambigüidade em seu discurso. De forma geral, mostram que não apóiam o tradicionalismo – um tanto para demonstrarem-se politicamente corretos – mas ao detalhar-se em seus conteúdos, acabam por gerar ambigüidade epistemológica e pedagógica, no caso da Biologia (Borges & Rezende, 2010) e por reforçar a voz empirista nos de Física, Química e Matemática (Ferraz et al., 2010; Lopes, 2004). Isso pode acarretar que os professores não abram mão de suas práticas pedagógicas e, conseqüentemente, de estratégias de avaliação memorizáveis, sem contextualização e voltadas para demandas imediatas do mundo do trabalho.

A avaliação é atualmente conhecida como um componente integrado no processo de aprendizagem e deve se realizar de forma continuada ao longo do mesmo (Kempa, 1986). Conforme essa perspectiva, a avaliação possui duas funções: permitir o ajuste da ajuda pedagógica às características individuais dos alunos por meio de aproximações sucessivas; e determinar em que grau se alcançou as intenções do projeto de ensino. Ainda com relação a essas duas funções, Coll (Citado por Alexandre, 1996, p. 153) estabeleceu três níveis de avaliação:

“1. Avaliação inicial: feita no início de uma nova fase de aprendizado, para debilitar o que o aluno traz de bagagem, ou seja, o conhecimento prévio, um ponto de partida. Esta avaliação ajuda a balizar objetivos e atividades de aprendizagem com enfoque no que o aluno precisa aprender.”

2. *Avaliação formativa: estabelece quais os avanços que o aluno alcançou em relação ao seu ponto de partida.*

3. *Avaliação somativa: nada mais é do que os objetivos alcançados ao final de uma fase de aprendizagem”.*

Desse modo, se considera a aprendizagem ao longo de um processo de reconstrução dos conhecimentos realizado pela própria pessoa que aprende. É fundamental a avaliação formativa, que permite conhecer se as atividades de aprendizagem propostas pelo professor são as mais adequadas, se são interessantes aos estudantes e adequadas ao seu potencial. Este tipo de avaliação tem como finalidade detectar os pontos fracos do seu processo individual (idem) e permitir ao professor localizar o aluno em relação ao desenvolvimento da turma.

Laburú, Arruda e Nardi (2003), embasados em Feyerabend (1989) propuseram o pluralismo metodológico, entendendo que existem diferentes tipos de alunos e que estes aprendem melhor através de diferentes modos. Sendo assim, o professor deve moldar a prática pedagógica e as avaliações pressupondo esta diversidade.

2. DA TEORIA À SALA DE AULA

A busca de informações sobre o processo avaliativo na escola foi dividido em dois momentos, distintos, mas indissociáveis do ponto de vista analítico, que apontamos a seguir:

2.1. ENTREVISTAS

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com quatro professoras da equipe de Ciências e Biologia do Colégio B, visando reconhecer seus objetivos e métodos de avaliação. Ao expor o conteúdo das entrevistas utilizaremos nomes fictícios para designar as professoras. As perguntas realizadas foram estas:

- O que, para você (nome) é avaliação no CB?
- Como, na prática, você formula o seu processo avaliativo?
- Nós percebemos que aqui no colégio a prova é muito valorizada. Você concorda? Por quê?

- Você considera que prova seja um meio avaliativo eficaz? Justifique.
- Se você tivesse autonomia para desenvolver um método avaliativo seu, ou seja, visando seus valores com relação ao processo de ensino aprendizagem, independente da escola, como ele seria?

Após a realização das entrevistas, passamos ao processo de transcrição e análise do discurso das professoras colaboradoras.

2.2. ANÁLISE DA AVALIAÇÃO SOMATIVA – AS PROVAS

Ao longo de um ano, tivemos acesso apenas às provas do primeiro bimestre, do quarto bimestre e a prova final, totalizando três provas. Portanto, nossa análise se ateve apenas a estes objetos avaliativos pontuais.

Realizamos análise quantitativa e qualitativa das provas. A análise quantitativa foi categorizada segundo as questões de múltipla escolha e discursiva. Para análise qualitativa, usamos como referência as categorias descritas por Moretto (2008). As categorias foram: (i) exploração exagerada da memorização; utilização de palavras de comando sem sentido ou fora do contexto; falta de parâmetros para correção; contextualização; exploração da capacidade de leitura e escrita; proposições de questões operatórias e não transitórias, para identificar as questões construtivistas.

As categorias utilização de palavras de comando fora de sentido ou fora do contexto (linha tradicional), falta de parâmetros para correção (linha tradicional); e exploração da capacidade de leitura e escrita (linha construtivista); agruparam apenas questões discursivas. Adicionalmente, cada questão poderia ser tratada em mais categorias, caso houvesse traços nelas que justificassem essa classificação simultânea.

3. APRESENTANDO OS RESULTADOS DA INVESTIGAÇÃO

3.1. A AVALIAÇÃO NA VISÃO DAS PROFESSORAS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA DO COLÉGIO B.

A professora MARLI acredita que avaliar seja verificar se o aluno possui o mínimo de aprendizagem para seguir adiante nos seus estudos. Ela concorda que a prova seja muito valorizada no CB, o que não lhe agrada, visto que a prova envolve diversos fatores, como nervosismo ou até mesmo um estado de desconforto por parte dos alunos, o que a torna, sob este aspecto um método falho. A professora afirma que, ao elaborar uma prova ou um teste, procura selecionar questões que envolvam mais o raciocínio do que a memorização de determinados conteúdos, mas que se pudesse desenvolver um método avaliativo seu, subdividiria as notas, de modo a valorizar os trabalhos extras, atividades práticas e a participação do aluno em sala de aula.

JOANA entende que existe a avaliação institucional, onde são aplicadas provas para constatar até que ponto os alunos adquiriram os conteúdos programados; mas, segundo ela, avaliação é um conceito mais amplo, que não poderia ser somente por uma prova, sem levar em consideração o comportamento do aluno em sala de aula e sua relação com a disciplina escolar. Segundo a professora, esta procura complementar seu processo avaliativo observando seus alunos em sala de aula, provocando-os com questionamentos reflexivos, de modo a observar o envolvimento do aluno com a disciplina e seus conhecimentos prévios. Joana não acredita que a prova seja um método avaliativo eficaz, pois não garante que o aluno tenha compreendido determinado assunto. Quando questionada sobre como seria um método avaliativo seu, a professora diz não ser possível o fazer de imediato, afirmando ser necessário um momento de reflexão para a elaboração de um método justo e coerente com a realidade da turma em questão. Ela cita uma atividade que fez em 2000 com os alunos na Baía de Guanabara como sendo um método alternativo de avaliação.

A professora DANIELA tem o hábito de fazer teste e prova, buscando questões de vestibulares, objetivando preparar seus alunos para o vestibular e os concursos. Ela concorda com o método avaliativo do CB, pois acredita que está de acordo com a estrutura oferecida. Ela diz que atualmente, estudar não é o objetivo do aluno, e com a prova ele é forçado a estudar algumas horas por dia. Abordada sobre um método avaliativo seu, ela diz que o ideal seria avaliar o aluno diariamente, contextualizando suas aulas de acordo com assuntos atuais, o que segundo ela, somente seria possível em turmas reduzidas, mas ela não aboliria a prova como forma de avaliação, visto que existe uma preocupação em preparar o aluno para os concursos e

vestibulares, ou seja, não tem valia o aluno ser brilhante e não saber resolver uma prova, já que o próprio país avalia seus alunos por provas.

SUELI acredita que a avaliação seja o conjunto de atividades realizadas durante o ano letivo com os alunos em sala de aula. Ela afirma que a prova seja um método eficaz, desde que não seja utilizada sozinha, ela concorda que a prova é muito valorizada no CB, pois o aluno passa de acordo com seu conjunto de notas. Segundo a professora, seu método avaliativo não aboliria a prova, mas, como ela já faz o ano todo, esta seria complementada com atividades como estudos dirigidos, práticas e projetos paralelos como o Reciclarte, onde os alunos desenvolvem o reaproveitamento de embalagens.

3.2 ANÁLISE DAS PROVAS

A partir dos dados que coletamos nas três provas examinadas, do terceiro ano do ensino médio, construímos duas tabelas, com a análise quantitativa e qualitativa das questões para melhor visualização destes dados. Na tabela 1 discriminamos todas as questões em duas categorias quanto ao tipo: questões de múltipla escolha (objetivas) e questões onde era necessário redigir um texto (discursiva). Apresentamos esta tabela em quantitativo numérico, ou seja, quantas questões foram objetivas e quantas discursivas, além da proporção percentual (frequência relativa) de cada categoria, levando como referência o total das questões nas três provas. Contabilizamos 36 questões nas três provas, precisamente 12 questões em cada prova (dado não publicado). Todas foram aplicadas aos alunos do último ano do ensino médio. Destas 36 questões, cerca de 75% foram classificadas como objetivas ou de múltipla escolha, e o restante das questões 25% , discursivas.

Tabela 1: Análise quantitativa absoluta e frequência relativa das provas analisadas.

<u>Separação das questões quanto ao tipo.</u>		
Tipo	Quantitativo	Frequência Relativa %
Discursivas	9	25
Objetivas	27	75
Total	36	100

Nesta mesma análise, evidenciamos que 94,4% (34) das questões apresentadas aos alunos eram retiradas dos bancos de dados de universidades espalhadas pelo território nacional, além de questões do ENEM.

Confeccionamos uma segunda tabela (Tabela 2) onde classificamos todas as 36 questões em categorias qualitativas, de acordo com suas características predominantes, onde também mencionamos o caráter quantitativo e frequência relativa.

Tabela 2- Análise qualitativa das questões de acordo com as concepções epistemológicas apresentadas por Moretto (2008).

<u>Características analisadas nas provas</u>		
CARACTERÍSTICAS DAS PROVAS TRADICIONAIS	Quantitativo	Frequência Relativa %
Exploração exagerada da memorização	19	52,7
Utilização de palavras de comando sem sentido e fora do contexto *	4	11,1
Falta de parâmetros para correção *	2	5,5
CARACTERÍSTICAS DAS PROVAS CONSTRUTIVISTAS	Quantitativo	Frequência Relativa %
Contextualização	17	47,2
Exploração da capacidade de escrita e leitura *	9	25
Proposições de questões operatórias e não transitórias	17	47,2

No total das questões examinadas, 52,7 % tiveram como característica predominante à exploração exagerada da memorização. Em contrapartida, 47,2 % foram categorizadas no grupo contextualização, que pode ser compreendido como o extremo oposto da categoria que explora tão somente a memorização. A exploração da capacidade de escrita e leitura teve apenas 25% (9), todas as questões discursivas estiveram nesta categoria. Apesar de algumas questões objetivas explorarem a leitura como ferramentas, não foram consideradas pertencentes desta categoria, pois a múltipla escolha não treina o aluno na escrita. Cabe ressaltar ainda, que das 9

questões discursivas das três provas, 4 destas tiveram em suas peculiaridades a utilização de palavras de comando sem sentido ou fora do contexto e ainda destas mesma 9 questões discursivas 2 fizeram parte da categoria falta de parâmetros para correção. As proposições de questões operatórias e não transitórias foram encontradas com o mesmo contingente analisado na categoria contextualização.

4. DISCURSO E PRÁTICA AVALIATIVA NO CB

Ao analisarmos as entrevistas das professoras verificamos que elas apresentam diferentes opiniões ao que se refere à avaliação. Marli, Joana e Sueli apresentam maior preocupação quanto a métodos diversificados de avaliação, discordando da estrutura do colégio que supervaloriza a avaliação somativa. Contudo, somente Sueli apresenta métodos alternativos à prova, além da observação do aluno em sala de aula. E apenas Joana leva em consideração a contextualização, tanto em sala de aula, como na avaliação.

Já Daniela é a única que concorda com a centralidade atribuída a prova pelo colégio e se mostra mais preocupada com o vestibular. Esta professora acredita que a prova é a única forma de “forçar” o aluno a estudar. Para ela trabalhos enviados para casa ficam submetidos a plágio e não haveria tempo hábil para serem realizados em sala, o que realmente é uma dificuldade para muitos professores. Todavia, existem meios que poderiam ser utilizados para evitar o plágio, o que indica que Daniela pode não priorizar seu tempo no planejamento de outros métodos avaliativos. Isto também pode ser corroborado pelo uso de questões de vestibular em suas avaliações.

Verificamos com a apreciação das provas, com a análise do discurso das professoras de Ciências e Biologia e através do estudo do projeto político pedagógico da escola que existe um descompasso com o processo avaliativo.

Devido à escola ser adepta da pedagogia construtivista esperava-se uma maior proporção de questões pertencentes à categoria contextualização, no entanto, não foi isso que encontramos. A frequência de 47,2% na categoria mencionada é baixa tendo como referência esta visão pedagógica. Outro dado relevante foi à utilização exacerbada de questões objetivas (múltipla escolha) que compõem cerca de 75% das questões. Esse fato pode estar relacionado com a diminuição do trabalho na organização das provas, com a otimização do tempo do professor

responsável por confeccioná-las. Questões de múltipla escolha notadamente são corrigidas de forma mais rápida e não dão margem a dúvidas quanto ao gabarito ou à solução da questão. Contudo, cabe salientar que o corpo docente participante do estudo tinha assegurado nas diretrizes do colégio, tempo para reuniões quinzenais para discussão de assuntos pertinentes a elaboração das provas.

Aproximadamente 94,4% das questões foram retiradas dos bancos de dados de universidades e do ENEM. Este dado só está nitidamente colocado no discurso da professora Daniela, que apresenta preocupação com os vestibulares. Acreditamos que a predominância deste tipo de questões tem o intuito de treinar o aluno para estes exames. O que mostra que apesar do discurso da escola, a equipe de Biologia mostra ter uma prática partidária ao mundo do trabalho.

Embora houvesse poucas questões discursivas o fato ainda mais preocupante, foi identificar que destas poucas questões, algumas ainda foram mal elaboradas, o que provavelmente pode acarretar possíveis divergências quanto à clareza e a resolução dos problemas propostos por parte dos alunos, podendo não atingir as metas de aprendizagem das professoras.

Concluimos que a visão construtivista que a escola afirma assumir não segue a mesma tendência nas avaliações das professoras analisadas e entendemos que estes resultados podem ser extrapolados a muitas escolas e professores que se dizem aderentes a uma pedagogia não tradicional. Chegamos a esta conclusão ao verificarmos que as professoras não se utilizam de outros meios de avaliação apesar de alguns citarem a avaliação formativa como parte do processo, de terem um discurso construtivista, do uso exacerbado de questões de múltipla escolha e ainda que nenhuma das professoras tenha levado em consideração a avaliação diagnóstica, que deveria ser uma ferramenta essencial ao planejamento do ano letivo, caráter que consideramos relevante.

A avaliação no cenário educativo não deveria ser considerada como simples treinamento para o mercado de trabalho, e sim, estar atrelada ao reconhecimento e na construção do conhecimento do aprendiz. Tampouco deveria estar atrelada a mensuração de notas, ligadas a aprovação e a reprovação de alunos.

Portanto, acreditamos que métodos diversificados para avaliação ainda se traduzem em um desafio para o corpo docente analisado, pois há uma supervalorização das provas, e outras alternativas exigem tempo e pesquisa no preparo e na aplicação de novas propostas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao corpo docente de Ciências e Biologia do Colégio B, que sempre foi atencioso e disponível ao nosso estudo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEIXANDRE, M.P.J. *Dubidar para aprender*. Vigo: Edicións Xerais de Galicia, 1996.
- BORGES, G.; REZENDE, F.. *Vozes Epistemológicas e Pedagógicas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Biologia*. Alexandria (UFSC), v. 3, p. 1-16, 2010.
- FERRAZ, G.; BORGES, G. ; VENEU, A. ; REZENDE, F. *Uma análise das vozes epistemológicas e pedagógicas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Física*. In: XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2010, Águas de Lindóia. Anais do XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. São Paulo : SBF, 2010. v. 1. p. 1-10.
- KEMPA, R.F. *Resolución de problemas de química y estructura cognoscitiva*. Enseñanza de las Ciencias, v. 4, n. 2, p. 99-110, 1986.
- KRAEMER M. E. P. *A avaliação da aprendizagem como processo construtivo de um novo fazer*. Gestión del Conocimiento 03-2005. Endereço eletrônico: <http://www.gestiopolis.com/Canales4/rrhh/aprendizagem.htm>. Acesso no dia 11/12/2011.
- LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. *Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências*. Ciência & Educação, v.9, n. 2, p. 247-260, 2003.
- LOPES, A. C. *Políticas de Currículo: Mediação por Grupos Disciplinares de Ensino de Ciências e Matemática*. In Macedo, E.; Lopes, A. C. (Eds.) *Currículo de Ciências em debate*. São Paulo: Editora Papirus. 2004.
- MORETTO, V. P. *Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas*. Editora DP&A, Rio de Janeiro, Lamparina 2008.

O PAPEL DO OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM COMO MEDIADOR NA EDUCAÇÃO EM QUÍMICA E SUAS REDES

Renata Barbosa Dionysio

IFRJ/Campus Nilópolis

resi31@hotmail.com

Luis Gustavo Magro Dionysio

IFRJ/Campus Nilópolis

lugumd@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) estão cada vez mais presentes na sociedade. E produzem mudanças mesmo que lentas e discretas no currículo das escolas. Independente dos objetivos¹ urge uma necessidade crescente de inserir os computadores no ambiente escolar, porém são poucos os esforços no sentido de uma metodologia diferenciada para realmente integrar a informática na educação. (PESSOA, 2007)

No que se refere a utilização de TICs na educação em Químicas já se tem avanços, porém a inserção no meio educacional ainda é lenta (GIORDAN, GOÍS, 2005; BENITE, BENITE, SILVA, 2011). Porém é consenso que o avanço das TICs no que diz respeito a produção e utilização de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVAs) pode contribuir muito na Educação em Química já que permite ao estudante uma aproximação maior através de modelos, imagens, representações e simulações de conteúdos.

As teorias desenvolvidas por Vygotski e Latour apresentam passagem que fundamentam esta proposta de ensino-aprendizagem diferenciada, onde o foco é a construção do conhecimento pelo estudante. Em relação a este aspecto, as ideias de Vygotski podem contribuir significativamente, no que diz respeito a mediação e ligações factuais acerca de um complexo. Enquanto Latour surge com a relação entre Humanos e Não-Humanos por meio da Teoria ator-rede, onde permite que sejam feitas reflexões acerca do papel da tecnologia e, sobretudo dos computadores na sociedade atual.

O presente trabalho foi construído a partir de uma reflexão acerca do papel dos Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) como mediadores possibilitando a criação de redes de conhecimento na Educação em Química no Ensino Médio.

¹ na maioria das vezes a comunidade escolar esta preocupada com a presença física de uma sala de informática, projetores e computadores nas salas de aula, dificilmente a escola apresenta uma proposta pedagógica contemplando educação em informática. mas não é objetivo desse trabalho se ater a essas questões.

2. TICs E A EDUCAÇÃO EM QUÍMICA

Segundo as Orientações Curriculares Nacionais, a tecnologia deve ser utilizada para potencializar o processo de ensino-aprendizagem. (OCN, 2006). Podemos observar um grande investimento nos três âmbitos do governo, federal, estadual e municipal, no que diz respeito ao financiamento de programas para produção de OVAs, à formação continuada dos professores e também no fornecimento de computadores ligados a Internet para as escolas e professores.

Na Educação em Química alguns pesquisadores (GIORDAN,1997, 1998, GIORDAN, MALEIRO, 1999; EICHLER, DEL PINO,1999; BENITE, BENITE, SILVA, 2011) tem se voltado para estudos e experimentos com a finalidade de dissertar sobre condições e estratégias para que as TICs sejam utilizadas além da ilustração de aulas tradicionais. Isso significa dizer que preparar uma aula em powerpoint² não garante investir em uma aula com metodologia inovadora. Observa-se no âmbito escolar que muitos professores mesmo utilizado recursos tecnológicos continuam com aulas baseadas na ‘transmissão-recepção’.

Segundo Perrenoud (2002), o professor reflexivo, ou seja, aquele que além de atuar na sala de aula reflete acerca de sua atuação, auxilia na construção de competências e auxilia na mobilização de saberes através da criação de situações onde o estudante precisa trabalhar com “saberes declarativos”, “saberes procedimentais” e “saberes condicionais”.

Contemplando um modelo de educação onde o estudante esta no foco do processo de ensino-aprendizagem e a partir de suas proposições e construções individuais e coletivas e que a aula será desenvolvida.

O professor atua de maneira diferenciada, não se encontra mais como o único detentor de saberes e de informações, mas sim aquele que irá através de sua formação utilizar recursos pedagógicos que levem o estudante a uma construção e reflexão crítica dos saberes.

Não é possível mais avançar sem a luz de grandes autores como Vygotsi e Latour. A fim de compreender esses novos papéis dentro de um esquema diferenciado que relaciona computadores, estudantes e professores (Figura 1) dentro de uma rede onde o ensino-aprendizado em Química interage-se com os autores sem perder de vista a utilização dos OVAs.

²programa da microsoft office utilizado para produzir apresentações de slides.

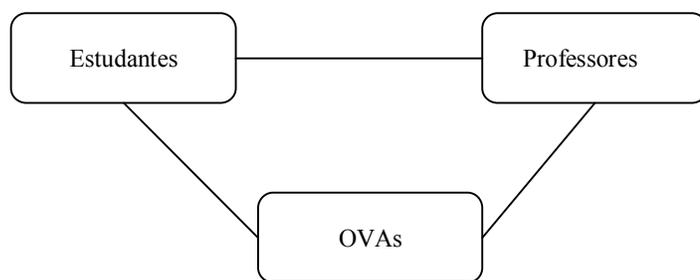


Figura 1 – Esquema da rede que integra professores, estudantes e OVAs

A utilização de OVAs na Educação em Química busca práticas pedagógicas pautadas nas ideias de mediação e rede, onde a complexidade vem da construção do conhecimento por parte dos estudantes. Desenvolver práticas pedagógicas onde parte-se da visão individual e culmina-se na negociação coletiva de saberes, permite que os estudantes construam juntos e que o professor atue como orientador.

3 . O OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM COMO MEDIADOR NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Segundo Papert (2008), a habilidade mais determinante do padrão de vida dos seres humanos na sociedade atual é a capacidade de aprender novas habilidades. Vivemos em uma era de transformações onde o fluxo de informações é avassalador.

Morin (2007) afirma, em seus estudos acerca da pertinência do conhecimento, que o cidadão do novo milênio precisa ter acesso às informações sobre o mundo, mas também ter a possibilidade de articulá-las e organizá-las a seu favor.

Por outro lado, Oliveira (1992) apresenta o ser humano, definido por Vygotski com ser social, ou seja, “constituiu-se enquanto tal na sua relação com o outro social”. Ou seja, sua plasticidade cerebral possibilita que muitas construções sejam remodeladas ao longo da história.

Os OVAs são construções sociais que permitem aos sujeitos inúmeras possibilidades de funcionamento cerebral já que atuam como mediadores no processo de ensino-aprendizagem em Química.

A partir daí os estudantes criam conceitos, que segundo Vygotski são construções sociais internalizadas pelos indivíduos ao longo de seu desenvolvimento humano.

A mediação por utilização dos OVAs possibilitam a mobilização de saberes e potencialização de atividades dentro de uma situação de ensino. Dentro deste contexto, as TICs permitem a mediação entre estudantes e a Química proporcionando inovações na metodologia e nas práticas pedagógicas.

Instrumentos e símbolos construídos socialmente definem quais das inúmeras possibilidades de funcionamento cerebral serão efetivamente concretizadas ao longo do desenvolvimento e mobilizadas na realização de diferentes tarefas. (Ibidem, 1992,p.26)

O objeto mediador, neste caso o OVA, é parte indispensável ao desenvolvimento do processo, visto que permite a interação entre os sujeitos e aquilo que deseja ser aprendido. È possível então que se estabeleçam interações simbólicas nas trocas entre estudantes, OVAs e professores proporcionando consequentemente a construção do conhecimento.

4. TECENDO REDES DE CONHECIMENTO MEDIADAS POR OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Não basta apenas uma reprodução de conceitos, mas partindo dessa concepção epistemológica caminhamos também para a produção e compartilhamento do conhecimento.

Posicionar o aluno no papel de construtor de suas redes de conhecimento contemplando a individualidade, mas também num momento seguinte a diversidade. Como cada um dos atores constrói suas tessituras segundo seu contexto histórico-social, no momento de discutir acerca dos nós, emergem as diversidades e oportuniza a negociação de significados a fim de uma construção coletiva de saberes.

Esse conhecimento que é construído através de redes sócio-técnicas surge em consequência das interações entre Humanos (professores e estudantes) e Não-Humanos (computadores e OVAs). Dependendo da intensidade das relações podem levar a formação de 'híbridos' já o sujeito e objeto interagem modificando-se mutuamente. (Latour, 1994)

A escola tentou por muito tempo impedir a informática de migrar para seu território sagrado. Esse não reconhecimento do computador como parte da sociedade e do cotidiano escolar fez com que durante muito tempo não se pensassem ou estudassem as consequências de seu uso .

Os modernos, ao tornarem os mistos impensáveis, ao esvaziarem, varressem, limparem, purificarem a arena traçada no meio de suas três instâncias, permitiram que a prática de mediação recombinasse todos os monstros possíveis sem que eles tivessem um efeito qualquer sobre a construção da sociedade, e nem mesmo contato com ela. Por mais estranhos que fossem, estes monstros não criavam nenhum problema, uma vez que não existiam socialmente e que suas consequências monstruosas permaneciam inimputáveis. (LATOURE, 1994, p.47)

Quando Chassot (2011) defende a indisciplina nas Ciências, mostra que em algum momento histórico o conhecimento em rede foi cortado. Houve a fragmentação, ou disciplinização dos saberes e segundo sua ótica é muito prejudicial aos estudantes que se distanciam já que os fenômenos não retratam suas realidades. Na sociedade os conhecimentos não são isolados. Eles estão enxertados de múltiplos saberes pertencentes a várias ciências que se interpenetram.

Dessa forma, defender uma metodologia que possibilite os estudantes, através da mediação dos OVAs, construir redes de conhecimento permite uma integração de saberes, ou seja, voltando a contemplar um ensino menos fragmentado.

Os estudantes estabelecem relações entre os conhecimentos das diferentes disciplinas de forma natural já que inicia-se por uma acesso ao seu acervo mental pautado em conhecimentos primitivos , senso comum e até mesmo em conhecimentos científicos previamente adquiridos.

Através dessa dialógica entre sua “visão de ciências” e as informações fornecidas pelo OVA, o estudante reconstrói suas concepções e acessando diferentes caminhos cria novos significados dentro da rede estabelecida.

Porém práticas pedagógicas baseadas em redes requer grande envolvimento docente, pois extrapola o nível de transmissão de informações a um grupo receptivo. A possibilidade de construção de sentidos implica em atividades participativas e colaborativas em que o professor atua como orientador. A avaliação da aprendizagem não é focada nos resultados, mas sim nas redes que foram criadas na construção do pensamento. Isso torna mais complexo o trabalho docente, porém permite que uma atmosfera de constantes novidades seja criada.

Os softwares de assistência ao trabalho de criação, de pesquisa, de processamento de dados, de comunicação e de decisão são feitos para facilitar tarefas precisas e para melhorar o rendimento e a coerência do trabalho humano. Seu domínio obriga a planejar, decidir, encadear operações, orquestrar e reunir recursos. Tudo isso colabora para a formação de competências essenciais, para cuja construção o instrumento é secundário em relação às operações mentais e as qualidades mobilizadas: rigor, memória, antecipação, regulação. (PERRENOUD, 2000, p.143)

Como em uma rede surgem múltiplas entradas, o professor assume o papel de um gerenciador de nós. Esses nós resultam dos múltiplos olhares dos estudantes mediados pelo mesmo OVA. A rede criada por eles é capaz de crescer em todas as direções não há recortes, afinal o professor atua como desencadeador de conexões.

A cada interação formam-se novas tessituras capazes de redefinir conhecimentos e identidades em relação àquele saber. Os elementos da rede não são fixos e dependem da mediação realizada.

A base da rede é a interação, assim o estudante não ocupa o papel de mero receptor, pois só é possível estabelecer conexões através da comunicação e negociação de saberes. Como agente participativo, sente-se motivado a interagir na construção coletiva. Desenvolve habilidades como negociação, argumentação e reflexão imprescindíveis para uma aprendizagem efetiva.

5 . CONSIDERAÇÕES FINAIS

A valorização no processo de construção do conhecimento favorece o embate de pontos de vistas, possibilitando um maior diálogo entre estudante-estudante, estudante-

professor, estudante – OVAs e professor – OVAs. As interligar Humanos e Não-Humanos através de redes é possível evoluir no sentido de uma Educação em Química menos fragmentada. Quando conhecimentos são tecidos e compartilhados coletivamente ninguém seja Humano, Não-Humano e até mesmo Híbrido ,sai inalterado dessa experiência pedagógica.

Após conhecer os diferentes paradigmas epistemológicos é possível olhar para as TICs e mais especificamente para os OVAs e identificar suas potencialidades no que diz respeito a Educação em Química.

Buscar compreender as teorias de construção do conhecimento e os conceitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem é fundamental para pensar em práticas pedagógicas que vislumbrem mudanças dentro do âmbito escolar.

6 .REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENITE, A. M.C.;BENITE,C.R.;SILVA,S.M. Cibercultura em ensino de Química: Elaboração de um Objeto Virtual de Aprendizagem para o Ensino de modelos atômicos. **Revista Química Nova na Escola**.n.1, v.33, p.1-6, fev, 2011.

BRASIL, Ciência da natureza, matemática e suas tecnologias/Secretaria de Educação Básica – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. (Orientação curriculares para o ensino médio; volume 2)

CHASSOT, A. **Por uma Ciência indisciplinar**. Revista Educação, São Paulo, n.166 ,2011.

EICHLER, M.; DEL PINO, J. C. Jornais e Revistas *On-Line* . **Revista Química Nova na Escola**. n.9, mai, 1999.

GIORDAN, M. Química e Multimídia. **Revista Química Nova na Escola**. n.6, nov, 1997.

GIORDAN, M. Ferramentas de busca na web. **Revista Química Nova na Escola**. n.7, mai, 1998.

GIORDAN, M.; MALEIRO, A.Hipermídia e Modelos Atômicos. **Revista Química Nova na Escola**. n.10, nov, 1999.

GIORDAN, M. e GÓIS, J. Telemática educacional e ensino de química: considerações em torno do desenvolvimento de um construtor de objetos moleculares. **Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa**, v. 3, n. 2, p. 41-59, 2005.

LATOUR, B. **Jamais fomos Modernos: ensaio de antropologia simétrica**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 12.ed.São Paulo:Cortez;Brasília, DF:UNESCO, 2007.

OLIVEIRA, M.K. Vygotsky e o Processo de Formação de Conceitos. In: La Taille, Y. **Piaget, Vygotsky, Wallon**. São Paulo : Summus, 1992.

PAPERT, S. **A Máquina das crianças : repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre, Artmed, 2008.

PERRENOUD, P. **Dez novas Competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

PERRENOUD,P.A **Prática Reflexiva do professor: profissionalização e razão pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2002

PESSOA, A. B. **A informática como instrumento mediador do ensino de Química aplicada a formação inicial de professores**. 2007. 171f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Mestrado profissionalizante em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília.

**CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E DE ENSINO DE CIÊNCIAS DE
PROFESSORES GENERALISTAS E A INFLUÊNCIA DESSAS CONCEPÇÕES NA
PRÁTICA DOCENTE**

Sandra C. das Neves

UFES (Universidade Federal do Espírito Santo)
sandracamposn@gmail.com

Junia F. Machado Garcia

UFES (Universidade Federal do Espírito Santo)
juniafm@yahoo.com.br

Introdução

O ensino e as particularidades da Ciência vêm sendo bastante discutido (BIZZO, 1995; RUFATTO & CARNEIRO, 2009) e as discussões sobre as concepções epistemológicas na formação docente também vêm ganhando espaço na área de educação em Ciências (CACHAPUZ *et al.*, 2004; HARRES, 1999). A importância de uma compreensão da Concepção da Natureza da Ciência (CNC), tem sido destacada por pesquisadores como algo a ser incorporado nos conteúdos curriculares, como relata Forge (1979) citado por Medeiros e Filho (2000).

As práticas educacionais são influenciadas pelo modo como os professores enxergam o ensino e a aprendizagem (FREITAS E& VILLANI, 2002). Muitos trabalhos admitem correspondência entre a epistemologia do professor e sua concepção de ensino, como mostra a revisão feita por Gil Perez (2005). Para alguns pesquisadores, tais concepções são influenciadas pela formação profissional que os professores recebem, na qual concepções são formadas de maneira irracional, irrefletida (ACEVEDO, 2005; ARAÚJO & CHAVES, 2009; LEDERMAN, 1992) podendo não coincidir com a postura docente (TARDIF, 2000). A formação inicial e programas de capacitação direcionados à aprendizagem de estratégias de ensino e não à formação teórica podem prejudicar a capacidade de reflexão do professor sobre a relação de suas teorias com sua prática docente (WEISMANN, 1998).

Nesse sentido, a identificação da CNC e de ensino de ciências ou concepção didática (CD) de professores não especialistas é considerado por alguns pesquisadores como chave

para entender como o conhecimento científico é transmitido por profissionais de uma área que não seria, do ponto de vista do conteúdo específico, destinada a tal função (GABEL, 1994; FRASER & TOMBIN, 1998; PERALES & CAÑAL, 2000 apud PÉREZ *et al.*, 2001).

O ensino científico, incluindo o universitário, é reduzido basicamente “à apresentação de conhecimentos previamente elaborados, sem dar oportunidade aos estudantes de constatarem e explorarem atividades na perspectiva de um ensino do tipo investigativo” (PÉREZ *et al.*, 2001, p. 126). Esses autores justificam a necessidade de pesquisas que envolvam a investigação das concepções dos professores acerca da natureza da ciência e do trabalho científico, considerando que “explicitar tais deformações pode ajudar a questionar concepções e práticas assumidas de forma acrítica e a aproximar-se de concepções epistemológicas mais adequadas que podem ter incidência positiva sobre o ensino” (GIL PEREZ, 2001, p. 128). No contexto das séries iniciais, segundo Lima e Maués (2006), várias pesquisas abordam, as concepções de professores, o perfil conceitual e as metodologias de ensino, trazendo contribuições às investigações no campo da Educação Científica.

Chauí (1997) citado por Cunha (2001) relata três concepções de Ciência com base em uma pesquisa realizada com professores de ciências e de biologia: a empirista, a racionalista e a construtivista. Na empirista, o método científico é identificado como meio para buscar respostas para problemas relativos a fenômenos naturais. O conhecimento científico é objetivo, permanente e absoluto (HARRES, 1999; SHEID *et al.*, 2007). Os racionalistas fazem o livre debate na busca da verdade (RUFATTO & CARNEIRO, 2009). Ainda sobre as ideias de Chauí (1997), a concepção construtivista compreende que a verdade pode ser corrigida e modificada.

Citando Mellado (1997), Cunha (2001) diz que foram encontrados resultados contraditórios em seus estudos, relatando que professoras tinham concepções que não eram usadas em sua docência. Pode-se ter, nesse caso, a ausência de uma “cultura reflexiva” que favoreça a análise da prática pelo professor, ou seja, entender como se está agindo e se sua prática remete à teoria, à concepção do professor (WEISMANN, 1998). Aguirre *et al.* (1990) alertam que novas investigações nesse campo são necessárias.

Essas pesquisas têm como objetivo mostrar qual é a CNC apresentada pelos professores, inclusive aqueles em formação, indicando que a maioria deles possuem ideias fechadas quanto ao ensino (ARAÚJO & CHAVES, 2009). Tais ideias são baseadas em concepções racionalistas, empírico-indutivistas próprias do pensamento moderno que legitimou uma única forma de saber em detrimento de outras tantas culturalmente válidas

(*ibidem*). Segundo Carvalho (2004) o ensino de Ciências deve fazer com que o estudante participe do processo de construção da Ciência, dando oportunidade de argumentar e exercitar a razão, em vez de ter respostas definitivas ou uma visão fechada das Ciências.

A limitação de uma educação científica focada somente na transmissão do conhecimento originou investigações que relatam concepções epistemológicas inadequadas e mesmo incorretas. Estas concepções seriam obstáculos aos movimentos de renovação da Educação em Ciência/Didática das Ciências (BELL E PERSON, 1992; FURIÓ, 1994; CACHAPUZ 1995a; DÉSAUTÉLS E LAROCHELLE, 1998a e b apud PÉREZ, 2001).

Os professores especialistas, buscando a pura transmissão de conhecimento, têm como foco de ensino, o objeto, a ciência. (BIZZO, 1995). O uso de conceitos científicos pode ser justificado por estes conceitos serem um método a ser seguido, sendo mais fácil, assim, montar argumentos que os comprovem e que facilitem o aprendizado. Foram anos de crença de que a educação deveria investir na formação de cientistas e que tal formação ocorreria praticando-se o tal método científico e muitas dessas crenças ainda residem nos discursos dos professores em geral (LIMA & MAUÉS, 2006).

Diante da autoridade do conhecimento científico, muitos professores de séries iniciais, não se sentem autorizados a lecionar ciências e acabam se sentindo inseguros em sala de aula por não dominarem o conteúdo (MAUÉS & LIMA, 2006). Isso ocorre porque os conteúdos escolares são passados de forma fechada, sem questionamentos, sendo verdades absolutas e a-históricas, não contribuindo para se ter uma forma diferente de se entender ciência, aprendendo apenas a ciência dos cientistas (WEISMANN, 1998). Transmitem-se os conhecimentos já elaborados, sem mostrar os problemas que fizeram chegar a um conceito, qual foi a evolução e as dificuldades encontradas para se chegar a ele, etc. (PÉREZ *et al.*, 2001).

Entretanto, há pesquisas que mostram que, mesmo tendo um conhecimento limitado do conteúdo, algumas professoras conseguem ensinar ciências de modo satisfatório e fazer com que seus alunos assimilem o conteúdo (MAUÉS, 2003; MAUÉS & VAZ, 2006 apud MAUÉS & LIMA, 2006). Segundo Maués & Lima (2006), muitos pedagogos desenvolvem estratégias de ensino que estão relacionadas com sua formação, ou seja, voltadas para o desenvolvimento como pessoa e não com o foco sobre o método científico. Adotam estratégias docentes que lhes dão uma sensação de segurança para ensinar ciências e que a faz parecer mais fácil. Neste sentido, usam, por exemplo, o livro didático passo a passo e é raro o

desenvolvimento de atividades experimentais, base para um ensino baseado no método científico (MAUÉS & LIMA, 2006).

Porém, a investigação ou problematização do mundo não se restringem ao que pode ser experimentado e comprovado empiricamente. Investigação não se restringe à experimentação. Trata-se muito mais de uma atitude e de um modo de arguir o mundo. (*ibidem*, p 43). Daí a importância de se introduzir em sala atividades que relacionem a o ensino escolar com o plano social, fazendo com que os alunos montem questionamento, troquem ideias. Isso as professoras generalistas sabem e podem fazer. (*idem*). Segundo Weismann (1998), os professores dizem que um “bom” professor é construtivista; um “mau” professor é condutivista.

Segundo Carvalho (1997), o conhecimento é uma construção social, sendo importante a relação entre cultura e educação. Um importante desafio na prática educativa é o de combater a concepção de ciência neutra autônoma e desvinculada do espaço social e cultural em que todos os seres vivos habitam (ARAÚJO & CHAVES, 2009).

Apesar de toda investigação e discussão acerca da diferença do ensino por parte de generalistas e especialistas, existem pesquisas que indicam que não há significativas diferenças na aprendizagem dos alunos de conceitos ensinados por pedagogos e professores especialistas (ZUZOVSKY *et al.*, 1989 apud MAUÉS & LIMA, 2003).

Pesquisas que buscam a relação entre as CNC e de ensino e aprendizagem das Ciências podem ajudar a entender como funciona o processo de docência baseado nas concepções dos professores. A partir das concepções de professores sobre a natureza das Ciências, pode-se refletir sobre qual a coerência entre o que alguns dizem ensinar, dizem querer ensinar e finalmente ensinam (WEISMANN, 1998).

Objetivos

Geral

Analisar concepções de ciência e de ensino de ciências de futuros pedagogos buscando compreender como tais concepções podem influenciar a prática docente nos anos iniciais.

Específicos

- Identificar concepções de ciência e de ensino de ciências apresentadas por professores não especialistas;

- Identificar a relação entre concepção de ciência e de ensino de ciências desses professores;
- Identificar possíveis implicações das concepções encontradas no grupo investigado sobre a prática docente nos anos iniciais.

Metodologia

Os dados utilizados foram coletados durante a disciplina Ciências Naturais ofertada para o 4º período do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, no semestre 2011/1. Trata-se de um questionário aberto aplicado pela professora da disciplina a um grupo de 34 alunos. O questionário consta de 4 perguntas discursivas, sendo que duas delas foram utilizadas nesta pesquisa: “O que é Ciência?” e “Como ensinar Ciências?”

Utilizando as palavras chaves do trabalho, por meio de indexador *on line* Google Acadêmico, fizemos a revisão da literatura e a partir do levantamento dos artigos que discutem CNC (CUNHA, 2001; GIL PEREZ, 2001; HARRES, 1999), destacamos as categorias relacionadas às concepções de professores como base para a elaboração de categorias próprias. A partir da análise das respostas dadas pelos alunos, chegamos às seguintes categorias: **concepção geral** (CG) que mostra a ciência como construção de conhecimento em determinada área. Esta se divide em duas subcategorias, a **geral independente do método** (GIM) que pressupõe a construção do conhecimento sem problematizar ou inferir métodos e a **geral problematizada** (GP) que problematiza a construção do conhecimento e questiona os resultados encontrados em uma pesquisa. Outra categoria criada foi a **concepção específica** (CE) que mostra a ciência como estudo de uma área, uma disciplina. Essa se divide em **específica restrita** (ER), destacando o objeto do ensino de ciências naturais como os seres vivos, fenômenos naturais, meio ambiente e a natureza; e em **específica abrangente** (EA) que estuda fenômenos que vão além das ciências naturais, como aqueles das áreas sociais.

Foi realizada uma análise qualitativa dos dados. As respostas dos alunos foram classificadas de acordo com as categorias estabelecidas, tomando-se como referência o discurso dos mesmos. A partir da categorização das respostas às duas questões propostas buscamos identificar a relação entre CNC e de CD no grupo investigado. Os dados analisados

foram comparados com os dados presentes na literatura, a fim de identificar como o discurso apresentado por esses professores em formação pode influenciar em sua prática docente.

Resultados e Discussão

A primeira análise se referiu às CNC dos estudantes, a partir da pergunta “o que é Ciência?”.

As tabelas a seguir indicam a quantidade e a proporção de respostas dos estudantes inseridas nas categorias utilizadas para identificar as concepções de ciência e de ensino de ciências.

Tabela 1: Concepções da Natureza da Ciência: concepção geral de ciência (CG), concepção geral independente do método (GIM) e geral problematizada (GP); concepção específica de ciência (CE), específica restrita (ER) e específica abrangente (EA).

CG 4 estudantes 11,76%	GIM	GP
	3 estudantes	1 estudante
CE 30 estudantes 88,24%	ER	EA
	14 estudantes	16 estudantes

Tabela 2: Concepções de Ensino de Ciências: concepção geral de ciência (CG), concepção geral independente do método (GIM) e geral problematizada (GP); concepção específica de ciência (CE), específica restrita (ER) e específica abrangente (EA).

CG 6 estudantes 17,65%	GIM	GP
	5 estudantes	1 estudante
CE 28 estudantes 82,35%	ER	EA
	2 estudantes	26 estudantes

Os dados mostram que neste grupo, nas duas questões levantadas, parece prevalecer uma visão específica da CND e CD de ensino, indicando uma relação de aproximação entre as duas concepções, tendo como um foco o objeto de ensino, como relata Bizzo (1995). Nesse caso, a prática reduz-se à apresentação de conteúdos disciplinares, sem atividades de investigação, buscando apenas a transmissão do conhecimento científico, aprendido durante a formação profissional, típico de um profissional formado em ciências e que busca a transmissão de conceitos. Veem a ciência como uma construção acabada e fechada (ARAÚJO & CHAVES, 2009). Ainda nas ideias levantadas por estes autores, uma educação científica focada nessas concepções seriam obstáculos no processo da renovação na Educação Científica, no modo de se pensar sobre ciências. Essas ideias se aproximam de uma concepção empirista, absoluta, verdadeira, que não são discutíveis.

Citando um exemplo da maioria das respostas, temos uma concepção ER de um mesmo indivíduo sobre CND e CD, respectivamente, na qual as respostas mostram que ele vê a Ciência como uma área, uma disciplina que estuda os seres vivos e fenômenos relacionados com a natureza e que deve ser ensinada de tal forma:

“Ciência seria uma área que investiga os seres vivos e os fenômenos da natureza”;

“Através do visual, pesquisa de campo, sair para além das salas de aula”.

Exemplificando os tipos de concepções temos um exemplo de CND e CD EA, respectivamente:

“A ciência de modo geral é utilizada para o estudo de vários fenômenos, conceitos, etc”.

“Acredito que para ensinar ciências deve-se ter uma ligação com a teoria e prática”.

Exemplo de CND e CD GIM, respectivamente:

“Tudo aquilo que se pode estudar, ou entender sobre algo ou alguma coisa”.

“De forma aprofundada e bastante dinâmica”.

Exemplo de CND e CD GP, respectivamente:

“Posso dizer que é o estudo de vários fundamentos, que se inicia de um questionamento, dúvida ou pergunta, levando a procura pela resposta”.

“De maneira crítica, adequada à realidade do público alvo”.

Assim, esses estudantes, apesar de estarem se formando para lecionar para as séries iniciais, não apresentam uma concepção de ciência e de ensino de ciências voltada para o ensino investigativo. Esse tipo de ensino seria a base para o ensino de um professor generalista, fazendo da ciência uma construção social e histórica, problematizando-a, adequando-a a uma concepção de ciência aberta, investigativa, evolutiva, sujeita a falhas, a debates, sendo a mesma passível de mudança. O processo científico faz parte do processo histórico e este possui constantes mudanças, como é relatado nos ideais construtivistas. Assim, o foco não recai sobre o processo. Os processos da ciência mostram como os conceitos e teorias são construídos, enquanto o produto, a ciência em si, são seus conceitos, fatos e teorias. Seria fundamental que as crianças fossem capazes de construir seus próprios conceitos ao pensar cientificamente e os professores deveriam ser não especialistas, problematizando o conteúdo em vez de passá-lo passivamente. (LIMA & MAUÉS, 2006).

A CNC de um estudante nem sempre se relaciona com a CD de ensino que este possui. Assim, ele pode ter uma concepção de ciências, mas não necessariamente aplicá-la em sua prática docente. Apesar de ser formada para promover a investigação científica, a sua prática pode conduzi-lo a uma abordagem ahistórica, focada no método científico (WEISMANN, 1998). Um estudante que possui uma concepção específica restrita (ER) pode apresentar em seu discurso, uma concepção de ensino mais problematizadora dos conteúdos.

Considerações finais

Neste trabalho, houve certa relação proporcional de como se vê a ciência e de como aplicá-la, mesmo que as concepções nem sempre fossem as mesmas nas duas questões levantadas. Apesar da inferência da concepção feita com base nas respostas, a análise pode ser falha e sujeita a erros. Um estudo mais elucidativo seria alcançado se esses professores fossem acompanhados em sua prática docente a fim de investigar se suas concepções epistemológicas se remetem a sua conduta em sala de aula.

Referências Bibliográficas

ACEVEDO, J.A.; VÁZQUEZ, A.; PAIXÃO, M. F.; ACEVEDO, P.; OLIVA J. M. MANASSERO, M. A. Mitos da didática das Ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005.

ARAÚJO, P.S.S.; CHAVES, S. N. Epistemologia, ética e política na formação de professores de Ciências. **Revista Ensaio**, v. 11, n. 2, 2009.

BIZZO, N.M.V. **Metodologia e prática de ensino de ciências: aproximação do estudante de magistério das aulas de ciências no 1º grau**. Faculdade de Educação da USP, 1995. Disponível em <http://www.ufpa.br/eduquim/praticadeensino.htm>. Acessado em: 13 de Novembro de 2011.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M.. Da educação em ciências às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v.10, n.3, p.363-381, 2004.

CARVALHO, A.M.P. Relato de Experiência: Ciências no Ensino Fundamental. Faculdade de Educação da USP, Cadernos de Pesquisa, n,101, p.152-168, 1997.

CARVALHO, A.M.P. Critérios estruturantes para o ensino de Ciências. In: Carvalho, A. M.P. (org). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a pratica**. São Paulo: Thompson, 2004.

CASTRO LIMA, M.E.C & MAUÉS, E. Uma releitura no papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Revista Ensaio**, vol 8, nº 2, 2006.

CHALMERS, A. F. **O que é Ciência afinal**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.

CUNHA. A, M.O. A mudança epistemológica de professores num contexto da educação continuada. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.235-248, 2001.

FREITAS, D.; VILLANI, A. Formação de professores de Ciências: um desafio sem limites. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.7, n. 3, pp. 215-230, 2002.

HARRES, J.B.S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v 4, n 3, pp. 197-211, 1999

MAUÉS, E.; CASTRO LIMA, M. E. C; Ciências: Atividades investigativas nas séries iniciais. **Presença Pedagógica**, v 12, n 75, 2006.

MEDEIROS, A.; FILHO, S.B. A natureza da ciência e instrumentação para o ensino de física. **Ciência & Educação**, v. 6, n. 2, p. 107-117, 2000.

PÉREZ, D.G.; MONTORO, I.F., ALIS, J.C., CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

RUFATTO, C.A.; CARNEIRO, M.C.A. Concepção de Ciência de Popper e o Ensino de Ciências. **Ciência e Educação**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 269-89, 2009.

SCHEID, N.M.J; FERRARI, N; DELIZOICOV, D. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v 12, n 2, p.157-181, 2007.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, n 13, p 5-24, 2000.

WEISMANN, H. O que ensinam os professores quando ensinam Ciências Naturais e o que dizem querer ensinar. In: Weismann Hilda (org). **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

O POTENCIAL DE FERRAMENTAS DA INTERNET NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Sergio Roberto Pinho Júnior

(IBRAG/UERJ)

sergiopinhobiologia@gmail.com

Fátima Kzam D. de Lacerda

(IQ/UERJ, CEDERJ)

fatima_kzam@yahoo.com.br

Patricia Seefelder de Assis

(IPRJ/UERJ)

patricia.iprj@gmail.com

Antônio Nunes de Oliveira

(IPRJ/UERJ)

antonio.nunesdeoliveira@gmail.com

1. Introdução

A relevância das Tecnologias de Informação e Comunicação na educação tem sido debatida por diversos autores, através de relatos de experiências e de abordagens teóricas (MORAN, 1997; GOMES, 2005; GOMES, 2007; COUTINHO e BOTTENTUIT JUNIOR, 2007; ROSADO e BOHADANA, 2007; SILVA, 2008).

Considerando o alto potencial educacional da Internet, este trabalho visa apresentar o uso dessa ferramenta como estratégia e recurso no ensino de ciências, com base nas características dessa rede, nos relatos de diferentes pesquisadores sobre o tema e nos resultados práticos obtidos através da criação e manutenção do blog do Polo de Educação a Distância de Nova Friburgo.

Atualmente, o Polo EAD de Nova Friburgo funciona no CIEP 124 - Licínio Teixeira e oferece os cursos de graduação semipresenciais de Licenciatura em Pedagogia e Licenciatura em Ciências Biológicas, diplomados pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ),

como parte das atividades do Consórcio CEDERJ e do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB)¹.

O blog do Pólo foi criado no segundo semestre de 2010 como parte do projeto de iniciação científica *O blog como ferramenta de inovação tecnológica na educação a distância* e pode ser acessado no endereço: <http://polofriburgo.wordpress.com>.

2. As características da Internet

Surgida da união entre redes anteriores, sendo a principal delas a ARPANET (GOETHALS, AGUIAR e ALMEIDA, 2000; FERREIRA, 2008), a Internet é hoje, segundo Ferreira (1994, p. 261) a maior rede de computadores do mundo. A autora caracteriza a rede como um local para buscar e disseminar informação; comunicar, ensinar e aprender; dentre outras aplicações (1994, p.262). Essa potencialidade comunicativa da Internet se relaciona a três de suas principais características:

- Multimídia: possibilidade do uso de várias mídias ao mesmo tempo (textos, vídeos, imagens, sons, etc.) para explorar um dado tema. Segundo Silva (2010), este é um dos melhores recursos para transmissão de informação, pois estimula uma maior gama de percepções sensoriais no receptor.

- Hipertextualidade: escrita não sequencial que permite ao leitor definir o que vai ler e em que ordem. Na internet, caracteriza-se pela inserção de *links*, recursos que permitem expandir o conteúdo de uma página ao ligarem-na com outras (SILVA, 2010), fazendo com que o tema daquela página seja relacionado a outros temas (ou discutido de outras formas, com o uso de outras mídias) em outras páginas.

- Interatividade: remete às possibilidades do internauta de escolher qual informação acessar e compartilhar; comentar sobre essa informação ou não (e, em caso afirmativo, escolher onde, na própria Internet, fazer isso); criar e disponibilizar seu próprio conteúdo na rede (seja ele de natureza artística, científica, comercial, etc.), assim como permitir interação com esse conteúdo.

Além da interação, Moran (1997) enfatiza que a Internet permite uma comunicação diversificada a um custo barato, com rapidez e flexibilidade.

3. Ferramentas da Internet com potencialidade educacional e suas características

¹ Lacerda (2010) descreve com detalhes o funcionamento do Polo EAD de Nova Friburgo e o oferecimento dos cursos de formação de professores na modalidade semipresencial através da parceria UERJ/CEDERJ/UAB.

Considerando as diversas ferramentas da Internet com potencialidade educacional, a presente discussão se focará em duas delas: o blog e o wiki. Esta escolha justifica-se porque a pesquisa bibliográfica sobre o tema sugere que essas são as ferramentas mais investigadas, embora não sejam as únicas. No caso do blog, os resultados práticos do trabalho de criação e manutenção do blog do Polo EAD de Nova Friburgo fornecem informações interessantes sobre essa ferramenta.

3.1 Blogs.

O termo "blog" é uma simplificação do termo "weblog", criado em 1997 por Jorn Barger (FERREIRA, 2008). Trata-se de um espaço/ferramenta da Internet que permite a um autor abordar qualquer tema de seu interesse de forma multimidiática, hipertextual e interativa, através de mensagens denominadas postagens, que geralmente são apresentadas em ordem cronológica inversa (as mais recentes primeiro) (GOMES, 2008). Outra característica a ser enfatizada é a sua facilidade de criação e manutenção, possibilitada pela existência de servidores na Internet que fornecem todas as ferramentas necessárias, e de forma gratuita (PINHO JÚNIOR *et al*, 2011).

Com relação ao uso de blogs na educação, Carvalho *et al* (2006), *apud* SILVA (2008) afirmam que:

O blog educacional pode ser considerado como um espaço eletrônico individual ou coletivo próprio para partilhar informações, idéias, opiniões, materiais e referências. Um espaço destinado à leitura e produção de pequenos textos que podem ser comunicados, questionados e comentados por outros leitores. Esse gênero pode ser adotado por alunos ou professores, de diferentes disciplinas, nos ensinos Fundamental, Médio e Superior (Carvalho *et al*, 2006 *apud* SILVA, 2008, p. 5).

Em seu relato de experiência, Silva (2008) considera que o blog pode ser um instrumento de apoio à aula presencial, ampliando o espaço de sala de aula e a comunicação entre alunos e professores. No entanto, alerta para o fato de serem necessárias mais pesquisas sobre o tema, pois verifica que não há consenso sobre a natureza da influência dos gêneros digitais no ensino, vista por uns como natural e, por outros, como modismo. A autora supracitada ainda afirma, citando Downes (2004), que os impactos positivos do uso de blogs no ensino não ocorrem automaticamente e que o professor que visa utilizar essa estratégia

deve ter, entre os seus objetivos: o letramento digital de seus alunos, o desenvolvimento da leitura e da escrita mediadas pelo computador e o incentivo à comunicação de grupo.

Coutinho e Bottentuit Junior (2007), em relato sobre o uso de blogs no âmbito de uma disciplina pedagógica de cursos de licenciatura em Geologia e Biologia, afirmam o potencial educativo dessa ferramenta e o desejo dos alunos que passaram por essa experiência em incorporá-la em suas práticas letivas.

Fogaça (2011) corrobora com tal opinião e considera que:

[...] o blog escolar pode ser um espaço de aproximação e diálogo entre as características das culturas juvenis (e várias outras presentes nas vozes dos estudantes, suas famílias, nas identidades dos professores e de outras que participam das discussões em torno das postagens) e as características da cultura escolar. Além do mais, pode ser uma ferramenta influente para o domínio e apropriação de novos significados para os conceitos em estudo. Por fim, ele também pode proporcionar as transformações das relações de poder entre as várias identidades e "diferenças" presentes na sala de aula. (FOGAÇA, 2011, p. 273).

3.2 Wikis

Segundo Schmitt (2006), um wiki é um espaço/ferramenta da Internet que permite a construção coletiva de hipertextos de forma rápida e simplificada, sem exigir que os usuários possuam conhecimento em construção de páginas. Assim como os blogs, também apresentam hipertextualidade, multimídia, interatividade e facilidade de criação e manutenção.

Para Coutinho e Bottentuit Junior (2007), a estrutura do wiki se assemelha muito a do blog, com um acréscimo: no wiki qualquer um pode juntar, editar e apagar conteúdos, mesmo os produzidos por outras pessoas. Ainda segundo esses autores, a forma mais difundida de uso de wikis na educação é "a criação de um repositório ou base de conhecimento colaborativa desenvolvida por um grupo de estudantes que freqüentam uma mesma disciplina ou curso." (COUTINHO e BOTTENTUIT JUNIOR, 2007, p. 201).

Abegg *et al* (2009) afirmam que as atividades de estudo realizadas no wiki exigem interações dialógico-problematizadoras que potencializam a aprendizagem tanto no enfoque pessoal como no profissional. Bottentuit Junior e Coutinho (2008) consideram, ainda, que essa ferramenta colabora para o desenvolvimento da capacidade de aprender a aprender.

4. O blog do Polo EAD de Nova Friburgo: breve relato de uma experiência

Criado em setembro de 2010, o blog do Polo EAD de Nova Friburgo tem como principal objetivo expandir os resultados das ações de extensão universitária dessa instituição e, conseqüentemente, aumentar a integração entre universidade e comunidade, maximizar a visibilidade do Polo e de suas ações, e aumentar o sentimento de pertencimento dos estudantes EAD à universidade. Sendo assim, os principais temas abordados tratam da divulgação de informações, notícias, eventos e oportunidades para alunos e comunidade. (PINHO JÚNIOR *et al*, 2011).

Esse blog caracteriza-se por ser um trabalho colaborativo, no qual um dos autores elabora um material que é revisado pelos demais antes de ser postado, conforme descreve Pinho Júnior *et al* (2011). Essa revisão serve para discussões sobre a forma como o conteúdo será apresentado, sugestões de informações a serem acrescentadas ou removidas e correções ortográficas. Os conteúdos são divididos de acordo com a sua natureza e são inseridos em páginas (divididas por menus) ou postagens (divididas em categorias), bem definidos em seus espaços, a fim de manter um controle sobre o que ocorre no blog. Algumas páginas possuem um conteúdo meramente informativo, como as que relatam a história da instituição e da EAD. Já nas postagens ou nas páginas sobre os eventos ocorridos no Polo, a possibilidade e a presença de comentários mostram ao visitante que ele pode interagir com o meio acadêmico, inserindo-se nele ou simplesmente atuando como observador (PINHO JÚNIOR *et al*, 2011).

Como muitas pessoas não estão familiarizadas com a Internet e com a blogosfera², optou-se por manter no blog uma interface simples, a fim de facilitar a navegação.

Como relatado em Pinho Júnior *et al* (2011), os resultados obtidos com o blog foram além das expectativas, pois verificou-se que este não só aumentou a visibilidade do Polo e o contato entre alunos e comunidade, como também se transformou em uma fonte de pesquisa sobre os diversos assuntos ali abordados. Tal fato deve-se ao aproveitamento do potencial educador desse espaço, uma vez que cada evento (acadêmico, artístico, cultural, etc.) realizado no Polo é posteriormente relatado no blog através de postagens com textos, vídeos e imagens, o que permite que qualquer pessoa acompanhe as atividades realizadas na instituição. Percebeu-se que os temas desses eventos poderiam ser aprofundados, fazendo com que o blog tivesse não apenas uma natureza apresentadora ou expositora do meio acadêmico, mas também uma natureza produtora e difusora de conhecimento. A postagem

² Nome dado ao conjunto de blogs na Internet.

relativa a uma palestra sobre Biotecnologia no combate a Dengue³, por exemplo, apresentou além do relato do evento, uma discussão de vários tópicos relacionados ao tema como, por exemplo, quais são os tipos de dengue, seus sintomas, como é transmitida, como combatê-la; assim como o que é biotecnologia e quais são suas aplicações no dia-a-dia. Com a utilização das ferramentas disponíveis no blog, essa discussão foi enriquecida com textos, imagens, vídeos e links, caracterizando uma abordagem completa não só em relação ao tema, como também em relação às formas como foi abordado. Considerando os eventos relacionados a diferentes áreas do conhecimento, é fácil imaginar a diversidade de temas já desenvolvidos no blog, desde a sua criação.

Entre outros assuntos abordados na área de ensino de ciências, pode-se citar “Doenças Crônico-degenerativas”, “Biotecnologia no Combate a Parasitoses” e “Teste de paternidade”.

5. Considerações finais

Como apontam Coutinho e Bottentuit Junior (2007) e Abegg *et al* (2009), o potencial educativo da Internet (que não se limita ao ensino de ciências) é desconhecido pela grande maioria das pessoas, inclusive educadores e futuros educadores. Mediante o que foi exposto no presente trabalho, acreditamos que essa situação pode e deve ser alterada, pois as ferramentas da Internet, especialmente as aqui discutidas, possuem um potencial que não deve passar despercebido nem pode ser ignorado.

Abegg *et al* (2009, p. 1646) defendem os wikis como ferramentas importantes de trabalho colaborativo no contexto educacional, afirmando que "se o conhecimento é visto como uma construção social e vinculado à participação humana, sua evolução depende do trabalho colaborativo e não individual."

Sobre o blog do Polo, é importante ressaltar que este resulta em algo produtivo não só pra quem lê, mas também pra quem prepara as postagens, pois a elaboração destas requer pesquisa e/ou reflexão, o que leva os autores ao crescimento intelectual, profissional e pessoal. Também contribui para esse crescimento a natureza colaborativa do trabalho do blog, que permite a troca de saberes, ideias e opiniões entre os autores. Sobre isso, Coutinho e Bottentuit Junior (2007) afirmam que a construção de um blog encoraja o desenvolvimento do pensamento crítico e que também pode contribuir para uma construção social do

³ A página em questão é uma das mais visitadas do blog do polo EAD de Nova Friburgo e pode ser acessada através do link: <http://polofriburgo.wordpress.com/arquivo/2011-1º-semester/aplicacoes-da-biotecnologia-no-combate-a-dengue/>

conhecimento, dizendo que essa ferramenta oferece às pessoas a oportunidade de confrontar suas idéias/reflexões em um plano social.

Através do levantamento bibliográfico e do relato dos resultados práticos obtidos no trabalho de criação e manutenção do blog do Polo de Nova Friburgo, consideramos ser inegável o potencial de utilização das ferramentas da Internet na educação, e mais especificamente, no ensino de ciências, alvo de nossas reflexões.

Uma vez que muitos são os desafios da alfabetização científica (CHASSOT, 2000; MELLO, 2009), a utilização do blog contribui para a ampliação do conceito de educação escolar, permitindo que outros interlocutores possam dialogar com professores e estudantes sobre temas da ciência, aumentando, assim, as possibilidades de aprendizagem.

Referências

ABEGG, Ilse; MÜLLER, Felipe Martins; BASTOS, Fábio da Purificação de; FRANCO, Sérgio Roberto Kieling. *Aprendizagem Colaborativa em rede mediada pelo wiki do Moodle*. In: XXIX Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação, 2009, Bento Gonçalves. Atas XXIX Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação. Porto Alegre: SBC, 2009. v. 1. p. 1643-1652.

BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista; COUTINHO, Clara Pereira. Wikis em Educação: potencialidades e contextos de utilização. In: CARVALHO, Ana A. (Org.). *Actas do Encontro sobre Web 2.0*. Braga: CIED, 2008. p. 336-341.

CARVALHO, Ana Amélia Amorim *et al.* Blogue: uma ferramenta com potencialidades pedagógicas em diferentes níveis de ensino. In: *Colóquio sobre questões curriculares*, 7, Braga, Portugal, 2006. Actas... Braga: CIED, 2006. p. 635-653. *apud* SILVA, Adriana da. *Blog educacional: o uso das novas tecnologias no ensino*. Vertentes (São João Del-Rei), v. 1, p. 76-84, 2008. Disponível em:

<http://intranet.ufsj.edu.br/rep_sysweb/File/vertentes/Vertentes_31/adriana_da_silva.pdf>.

Acesso em: 9 abr. 2012.

CHASSOT, Ático Inácio. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2000

COUTINHO, Clara Pereira; BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista. Blog e Wiki: Os futuros professores e as ferramentas da web 2.0. In: *IX Simpósio Internacional de Informática Educativa* (SIIE), 2007. Porto - Portugal: Instituto Politécnico do Porto, 2007. p. 199-204.

DOWNES, Stephen. Educational Blogging. *Educause Review*, v.39, n.5, p. 14-26, Sep./Oct. 2004. *apud* SILVA, Adriana da. *Blog educacional: o uso das novas tecnologias no ensino*. Vertentes (São João Del-Rei), v. 1, p. 76-84, 2008. Disponível em: <http://intranet.ufsj.edu.br/rep_sysweb/File/vertentes/Vertentes_31/adriana_da_silva.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2012.

FERREIRA, Débora Branquinho. *Blog como ferramenta da comunicação empresarial*. Monografia Comunicação Social – Jornalismo. Rio de Janeiro: Estácio de Sá, 2008. Disponível em: <<http://www.aberje.com.br/monografias/Monografiadebora.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2012

FERREIRA, Sueli Mara Soares Pinto. Introdução às redes eletrônicas de comunicação. *Ciência da Informação*, v. 23, p. 258-263, 1994.

FOGAÇA, Mônica. *Blog no ensino de ciências: uma ferramenta cultural influente na formação de identidades juvenis*. São Paulo: s. n., 2011. 350 p.

GOETHALS, Karen. AGUIAR, Antónia. ALMEIDA, Eugénia. *História da Internet*. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2000.

GOMES, Maria João. Blogs: um recurso e uma estratégia pedagógica. In: *VII Simpósio Internacional de Informática Educativa*, SIIE, p. 311-315. 2005

GOMES, Mayra Rodrigues. A ferramenta wiki: uma experiência pedagógica. In: *Revista Eca* XII, nº 2 p. 97- 107. 2007. Disponível em: <<http://www.revistasusp.sibi.usp.br/pdf/ced/v12n2/v12n2a12.pdf>>. Acesso em: 9 abr. 2012.

LACERDA, Fátima Kzam Damaceno de. Relatando experiências em EAD: O caso do Polo de Nova Friburgo. In: BRUNO, M.; RITTO, A. (Org.). *Educação a Distância: flexibilidades e paradigmas*. Rio de Janeiro: PoD, 2010a. p. 145-170.

MELLO, Irene Cristina de. *O ensino de química em ambientes virtuais*. Cuiabá: EdUFMT, 2009. 294 p.

MORAN, José Manuel. Como utilizar a Internet na educação. In: *Ciência da Informação*, v. 26, n. 2 Brasília. Maio/ Agosto. 1997. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0100-19651997000200006&script=sci_arttext>.

Acesso em: 17 abr. 2012.

PINHO JUNIOR, Sergio Roberto; ASSIS, Patrícia Seefelder; OLIVEIRA, Antonio Nunes; LACERDA, Fátima Kzam Damaceno de. Utilização do blog na ampliação de fronteiras na universidade. In: V Congresso Brasileiro de Extensão Universitária (V CBEU), 2011, Porto Alegre. *Anais do V Congresso Brasileiro de Extensão Universitária (V CBEU)*. Porto Alegre, 2011. p. 1-5.

ROSADO, Luiz Alexandre da Silva; BOHADANA, Estrella. Autoria coletiva na Educação: Análise da ferramenta Wiki para cooperação e colaboração no ambiente virtual de aprendizagem Moodle. In: *5º encontro de Educação e Tecnologias de Informação e Comunicação, E-TIC*, p1-19. 2007.

SCHIMITT, Marcelo Augusto Rauh. Dificuldades apresentadas pelo modelo wiki para a implementação de um ambiente colaborativo de aprendizagem. *Novas Tecnologias na Educação*. v. 4., n. 2, dez., 2006.

SILVA, Adriana da. *Blog educacional: o uso das novas tecnologias no ensino*. Vertentes (São João Del-Rei), v. 1, p. 76-84, 2008. Disponível em:

<http://intranet.ufsj.edu.br/rep_sysweb/File/vertentes/Vertentes_31/adriana_da_silva.pdf>.

Acesso em: 9 abr. 2012.

SILVA, Fernando Moreno da. Blogosfera: um estudo dos blogueiros a partir dos blogs mais acessados do país. In: *Estudos semióticos*, v. 6, n. 1, p. 54-64, 2010.

ILUSTRAÇÕES E PROCESSOS DE DIDATIZAÇÃO EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA (1960-1970)

Soffia Alondra Fica Espinoza

Universidade Federal Fluminense

CNPq e FAPERJ

sofialondra@gmail.com

Introdução

No presente trabalho analisam-se livros didáticos de Biologia, produzidos nas décadas de 1960-70, período relevante pela democratização que o ensino secundário vivenciou no Brasil com conseqüente aumento na produção de livros didáticos (SOARES, 1996). Por sua vez, o estudo histórico da disciplina escolar Biologia demanda focalizar o contexto de produção destes materiais para ampliar a compreensão das relações sócio-políticas que se estabelecem entre as comunidades acadêmico-científicas e as escolares nos processos de seleção curricular. Em estudos como Selles, 2004; Selles, 2008; Ferreira e Selles, 2005; Selles & Ferreira, 2005 e, mais recentemente, em Marandino, Selles e Ferreira (2009), encontram-se argumentos que sustentam que a trajetória das Ciências Biológicas se entrelaça com a história da disciplina escolar Biologia ao longo do século XX, não exclusivamente com a preponderância da hegemonia científica, mas também expressando relações que evidenciam o papel da escola no fortalecimento da imagem social da referida ciência.¹

Dentre as possibilidades de análise dos livros didáticos, foi escolhido trabalhar com as ilustrações destes para, a partir delas, entender que sentidos curriculares assumem quando são entendidos como dispositivos didáticos selecionados para o ensino dos conteúdos biológicos. Defendemos, assim, que as ilustrações são parte da produção curricular que expressa seleções sobre o que foi considerado relevante e necessário para o aprendizado dos alunos em detrimento de outros que foram silenciados.

Em função disto, a análise das ilustrações articula-se a outros elementos constitutivos desta produção curricular, tais como: (i) influências sócio-educacionais e o protagonismo de

¹ A modernização das Ciências Biológicas ocorrida no século XX se deu a partir da resignificação do darwinismo em bases genético mendelianas e, posteriormente sofreu influência da Biologia Molecular. Estes estudos contribuíram para a unificação das ciências biológicas, como apontado nos estudos citados.

cientistas e educadores nos livros didáticos; (ii) seleção de conteúdos biológicos frente a transformações importantes na constituição e modernização das Ciências Biológicas.

Abordagem metodológica e fontes de estudo

A pesquisa se insere no campo da história das disciplinas escolares, apoiada por referenciais do campo do currículo, como os trabalhos de Ivor Goodson (1995; 2005). O autor entende o currículo como uma *construção social* que se contrapõe a uma definição de currículo *como prescrição*, aquele em que se sustenta *uma mística segundo a qual especialização e controle residem nos governos centrais, nas burocracias educacionais ou nas comunidades universitárias* (Goodson, 1995, p. 68). A defesa de currículo como construção social implica em um estudo histórico que *procura entender a forma como o pensamento e a ação se desenvolveram nas circunstâncias sociais do passado*, pois o *contexto histórico naturalmente reflete os padrões anteriores de conflito e poder* (p. 75).

O estudo do currículo escrito considera-o como expressão das tensões e conflitos que se travam na sua produção/definição, proporcionando *uma prova visível, pública e autêntica da luta constante que envolve as aspirações e objetivos de escolarização* (p. 17). Para Goodson (1995), a compreensão destes conflitos em torno do currículo escrito não tem unicamente *um significado simbólico*, mas *um significado prático* porque indica publicamente *quais aspirações e intenções* (p. 17) servem como parâmetro para avaliar a escolarização. Ao compreender o currículo nesta perspectiva este autor nos auxilia a desnaturalizar visões consagradas de que os currículos, e também os materiais curriculares, são meras derivações de iniciativas situadas no plano macrossocial e que as escolas e as redes de ensino são instituições passivas que aceitam as determinações oficiais (MARANDINO et. al. 2011)..

Baseado nestas perspectivas teórico-metodológicas, os livros selecionados são:

FROTA-PESSOA, Oswaldo. *Biologia na Escola Secundária*, 1ª edição. Rio de Janeiro: Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais/INEP/MEC, 1960.

AIBS-BSCS: *Biologia, Versão Azul*, Vol. I, 12ª Edição. São Paulo: EDART, 1973.

AIBS-BSCS: *Biologia, Versão Azul*, Vol. II, 6ª Edição. São Paulo: EDART, 1972.

Na escolha das fontes, dos conteúdos e das ilustrações, levou-se em consideração a relevância de conteúdos que estiveram no centro dos debates e disputas no movimento de modernização das Ciências Biológicas. Considerando que todo este processo envolveu a emergência de uma ciência unificada em torno da teoria evolutiva e sua disputa por

legitimidade e prestígio no âmbito das ciências naturais, alguns ramos das Ciências Biológicas hegemonizaram-se. É o caso do grande prestígio alcançado pela Genética e pela Biologia Molecular em contraposição a outros campos de conhecimento da biologia. Ganha importância neste trabalho identificar em que medida estas disputas materializaram-se nos processos de produção da disciplina escolar Biologia e, em particular, nas ilustrações dos livros analisados..

Para o exame das ilustrações dos livros foi elaborada uma análise com a intenção abordar as imagens de forma qualitativa e quantitativa, sempre buscando observar que tipo de relação estas mantêm com o texto, e tendo em vista tanto os conteúdos biológicos selecionados quanto os valores que materializam as disputas sobre o que é legítimo de ser ensinado.

Tendo tudo isto em consideração, foi contabilizado o número de imagens presentes nos três livros analisados, assim como foram estabelecidos critérios de classificação para as mesmas. Estes critérios procuram por um lado dar conta de classificar as imagens de acordo com seu *tipo* (Tabela 1), e por outro de analisar a *função* (Tabela 2) e a relação das diversas imagens com o texto ao qual estão associadas.

Quanto ao *tipo* de imagem escolheu-se trabalhar com uma classificação proposta por Silva & Compiani (2006) e utilizada por Pralon (2011). Baseando-se nestes estudos, foram elaboradas definições para auxiliar o processo de análise das imagens.

Desenho	Representação de formas sobre uma superfície, por meio de linhas, pontos e manchas. ²
Fotografia	Imagem obtida pelo processo de registrar imagens mediante a ação da luz sobre filme.
Gráfico	Representação gráfica de fenômenos de diversas naturezas de forma ordenada, indicando resultados.
Mapa	Representação gráfica da superfície de um terreno, e que mostra a localização e relação espacial de árvores, montanhas, rios, mares, cidades, etc.
Tabela	Registro ordenado e escrito, com organização matricial (em linhas e colunas), de dados e ou cálculos, e que indica os respectivos resultados.
Montagem	Imagem produzida pelo processo de selecionar, ordenar e ajustar uma

² FERREIRA, A.B.H. *Novo Aurélio Século XXI, O Dicionário da Língua Portuguesa* – 3.ed. totalmente revisada e ampliada – Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

	composição que pode ser feita a partir de diversas técnicas superpostas ou colocadas lado a lado de forma que preencha o seu fim comunicacional.
Esquema	Desenho que representa as relações e funções de algo.

Além disso, Silva & Compiani (2006) propõem a classificação de acordo com a *função* da imagem em relação ao texto:

<i>Função de facilitação redundante</i>	Imagens geralmente com alto nível de iconicidade com função de confirmar ou comprovar o que está expresso no texto.
<i>Função de catalisação da experiência</i>	Imagens que justapõem elementos de difícil proximidade, organizando a realidade de tal forma que propiciam análise das informações que trazem, facilitando verbalização e percepção mais completa possível.
<i>Função descritiva</i>	Imagens que costumam indicar seqüência temporal de eventos concretos. Tendo uma relação equilibrada com o texto em relação a sua dependência. Imagem caracterizadora de etapas episódico-temporais.
<i>Função motivadora</i>	Ilustrações genéricas geralmente relacionadas ao título do tema, que podem gerar questões estimuladoras da leitura, mas que não necessariamente estabelece um processo interativo com o desenvolvimento verbal.
<i>Função explicativa</i>	Imagem utilizada para explicar vínculos lógico-causais que regem processos de mudanças. Há, neste tipo de imagem, uma grande predominância do que é verbal, pois a compreensão das idéias causais dos processos requer inferências proposicionais. Costumam aparecer carregadas de símbolos, elementos esquemáticos e palavras que integram o elemento icônico. Desta forma, a compreensão da imagem é muito dependente do texto.

Examinando as ilustrações dos livros

O livro “Biologia na Escola Secundária”, elaborado pelo Professor Oswaldo Frota-Pessoa e publicado pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais em 1960, é fruto da realização da Campanha do Livro Didático e Material de Ensino (CALDEME) instituída por Anísio Teixeira, então diretor do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), como resposta à necessidade de renovação dos métodos e programas de ensino brasileiros. Naquele momento, o Brasil carecia de literatura pedagógica, e tinha uma crescente demanda.³

O segundo material analisado, BSCS versão Azul, faz parte de uma coleção produzida nos Estados Unidos na década de 1960. De forma resumida, pode-se dizer que representou uma reação à desatualização que os livros didáticos estavam sofrendo com relação à produção científica, devido a que, desde a década de 1920 os livros didáticos passaram a ser produzidos por professores de nível escolar, visando atender as necessidades sociais de expansão do público escolar (ROSENTHAL, 1990, apud SELLES e FERREIRA, 2008)⁴. Smocovitis (1996, apud SELLES e FERREIRA, 2008)⁵, confirma essa leitura, entendendo os BSCS como uma reapropriação da disciplina escolar biologia pela comunidade acadêmica.

A proposição deste material é do American Institute of Biological Sciences (AIBS), que em 1959 instituiu o Biological Sciences Curriculum Study (BSCS), contando com participação de professores de nível universitário, secundário e educadores interessados no assunto para realizar a seleção dos conteúdos que viriam a fazer parte da redação de 3 versões de BSCS: Amarela, Verde e Azul⁶.

Na versão Azul, selecionada para este trabalho, faz-se uma abordagem molecular para tratar de forma ampla de assuntos como hereditariedade e variação, formando o conceito de evolução, eixo central da Biologia Moderna, correlacionado intimamente com teorias sobre gene e célula.⁷

³ Frota-Pessoa, Oswaldo. “Biologia na Escola Secundária”, Rio de Janeiro: Ministério de Educação e Cultura (INEP), 1960. Nota Prévia.

⁴ ROSENTHAL, D. What’s past is prologue: lessons from the history of Biology Education. *The American Biology Teacher*, 52 (3), p.151-155, March, 1990.

⁵ SMOCOVITIS, V. B. *Unifying Biology: The Evolutionary Synthesis and Evolutionary Biology*. Princeton: Princeton University Press, 1996.

⁶ A respeito da produção dos BSCS ver Selles (2007).

⁷ Ibid.

O livro chega ao Brasil fruto de uma parceria do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura – IBECC⁸ com o BSCS, sendo traduzido e adaptado pelas professoras Myriam Krasilchik, Nícia Wendel de Magalhaes e Norma Maria Cleffi.

Passando à análise das imagens, partindo por uma abordagem em termos de uma quantificação geral das mesmas, colheram-se os dados contidos na tabela 3.

Tabela 1: Contagem das imagens

Livros	Nº de pág.	Nº de imagens	Média de imagens p/ pág.
BSCS Parte I	287	248	0,8
BSCS Parte II	385	201	0,5
Frota-Pessoa	797	449	0,6
Total	1469	898	0,6

Com relação ao *tipo* de imagens, foram encontradas de cada um, as quantidades expressas nos gráficos 1, 2 e 3.

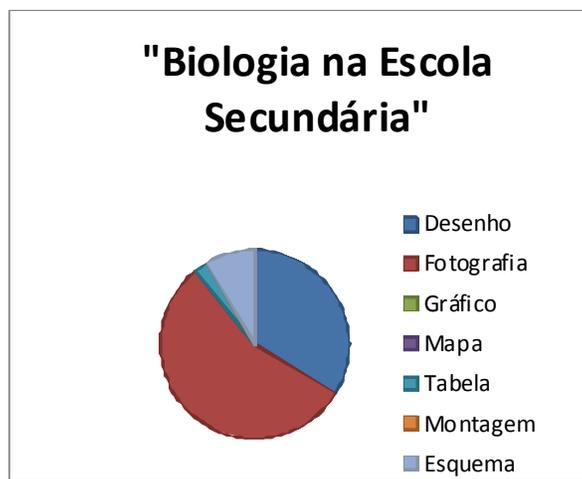


Gráfico 1: "Biologia na Escola Secundária"

⁸ Criado em 1946 no Rio de Janeiro pela UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) com o fim de promover projetos nas áreas de Educação, ciência e cultura. Em 1950, com sede na Universidade de São Paulo começa a realizar projetos de divulgação científica e de educação em ciências, incluindo a elaboração de material didático contando com apoio do Governo Federal e Estadual, assim como de agências internacionais (ABRANTES, 2010).

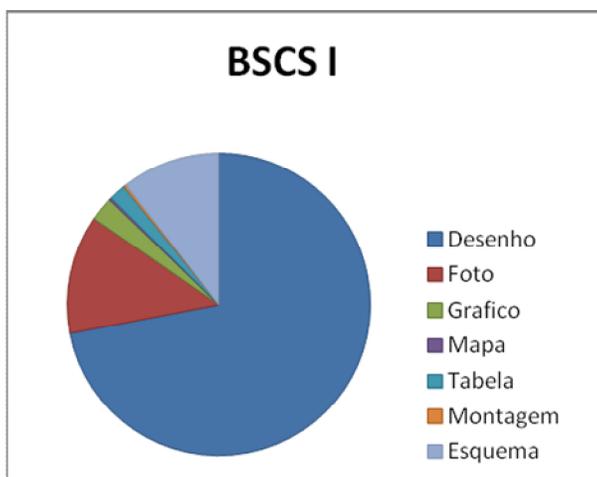


Gráfico 2: BSCS I

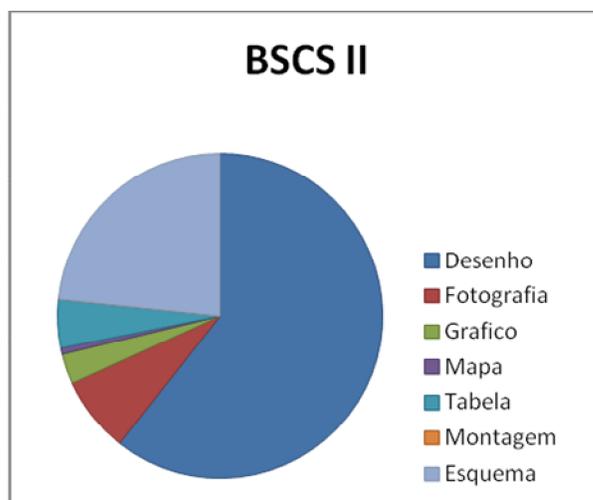


Gráfico 3: BSCS II

Quanto às *funções*, a de *Facilitação Redundante* é uma categoria que aparece de forma significativa em todos os livros analisados. Sugere-se que isto se deve à natureza concreta dos objetos de estudo da biologia, que torna indispensável trazer uma variedade de exemplos biológicos para a compreensão destes objetos. Diferentemente de entender-“facilitação redundante” como uma duplicação da função da imagem, esta redundância apresenta-se na prática como uma imagem geralmente icônica, altamente comunicadora e explícita.

Há uma ausência quase total de imagens com *função Motivadora*. Acredita-se que isto se deva ao fato de que os livros analisados são materiais que foram elaborados para um ensino de biologia com um viés científico, podendo assim, não ter valorizado o uso de uma linguagem com finalidade de estimulação genérica, priorizando o uso de imagens em contextos mais formais e sistematizadores do aprendizado.

Com relação às demais *funções*, como são as de *catalisação de experiência*, as *descritivas* e as *explicativas*, foi observado que a utilização de imagens com estas *funções* como recursos didáticos varia de acordo com o assunto a ser abordado, pois cada uma serve melhor a determinados temas, dependendo do caráter abstrato ou figurativo necessário à sua compreensão.

Os resultados que permitiram esta análise constam nas tabelas 4 e 5, apresentadas a seguir.

Tabela 2: Funções no livro “biologia na escola Secundária”

Biologia na Escola Secundária, OSWALDO FROTA-PESSOA						
Unidade	Facilitação redundante	Catalisação de experiência	Descritiva	Explicativa	Motivadora	Total por seção
-	15	0	0	0	0	15
I	8	0	0	2	0	10
II	62	14	7	8	1	93
III	12	15	7	13	1	48
IV	69	6	1	4	1	81
V	31	9	11	13	1	65
VI	28	7	4	12	1	52
VII	31	39	7	6	1	84
Total por categoria	257	90	37	58	7	449

Tabela 3: Funções do livro BSCS, partes I e II

BSCS						
Unidade	Facilitação redundante	Catalisação de experiência	Descritiva	Explicativa	Motivadora	Total por Unidade
I	22	1	8	1	2	34
II	27	1	8	28	0	64
III	117	1	12	12	0	142
IV	10	1	25	13	0	49
V	2	1	14	15	0	32
VI	9	8	13	20	0	50
VII	6	3	24	14	0	47
VIII	8	1	6	8	0	23
Guia de Laboratório	0	0	7	1	0	8
Total por categoria	201	17	117	112	2	449

Considerações finais

A análise realizada sobre as imagens indica, por um lado, que as ilustrações dos livros utilizados como fonte possuem identidade umas com as outras, ou seja, se valem de uma linguagem estruturada de forma semelhante, permitindo assim que seja possível examinar algumas pretendendo se referir à maioria. Por outro lado, cada imagem está estreitamente vinculada à narrativa do texto em que se insere. De um modo geral, pode-se afirmar que as imagens são coerentes com o texto, fato percebido pela forma como se utiliza o recurso visual ilustração em termos das escolhas que refletem processos de didatização.

Referindo-se aos *tipos* de imagem, em todos os livros analisados, as categorias mais expressivas são o desenho, a foto e o esquema, distribuídos de modo diferenciado nos três livros. Fazendo uma articulação entre os *tipos* de imagem e os conteúdos abordados nas fontes, evidencia-se que as fotografias são o recurso do qual mais se lança mão ao abordar

conteúdos em que se trata da biologia em um nível macroscópico. Por sua vez, os desenhos e os esquemas são empregados majoritariamente para abordar conteúdos microscópicos e/ou abstratos.

Em relação às *Funções* o uso das categorias analíticas permite associar os processos de didatização à formalização dos conteúdos. No caso da *função Facilitação Redundante*, categoria que aparece de forma mais significativa em todos os livros utilizados como fonte de análise, verifica-se que a fotografia é o *tipo* mais recorrentemente associada a essa função. Como já afirmado, este aspecto sugere uma associação à natureza concreta da biologia, que torna indispensável trazer uma variedade de exemplos biológicos para a compreensão de seu objeto de estudo. Parece importante mencionar que a relação que a *função facilitação redundante* mantém com a natureza e a história dos registros dos objetos biológicos, tanto está associada ao uso de fotografias, quanto ao uso de desenhos. A interpretação histórica mobilizada reconhece que o registro de objetos biológicos, antes do advento da fotografia, fora realizado por meio de desenhos com pretensões de fidelidade científica, por meio de ilustrações de naturalistas em expedições com finalidades acadêmicas, sobretudo até o início do século XX, e que eram feitas com bico de pena e aquarelas. Desta forma, desenhos que possuem qualidade de ilustração científica e fotografias têm para as ciências, em geral, e em particular, para as Ciências Biológicas, valor documental.

Com relação à *função Motivadora*, observa-se uma ausência quase total desta nos livros analisados, provavelmente pelo fato de que os livros didáticos analisados voltavam-se para um ensino de biologia com um viés científico. A *Função explicativa*, por sua vez, aparece recorrentemente associada à explicação de processos bioquímicos, tema que demanda mobilização de pensamentos abstratos. Desta forma, a explicação verbal tem, por meio da articulação com imagens com o referido cunho, uma simplificação e uma sintetização de conceitos e informações.

A *Função descritiva* aparece associada a temas biológicos relativos ao desenvolvimento e ao comportamento, de modo que se reconhece que estes são assuntos em que o sentido do mesmo se constrói na medida em que se descreve a seqüência de eventos envolvidos no processo. Finalmente, observou-se que a *Função Catalisação de experiência* é representativa quando o assunto é Evolução. Entendemos que este tipo de *função* parece favorecer o ensino de acontecimentos e processos evolutivos, os quais, por sua dimensão temporal intrínseca, requer a construção de imagens com alto nível de abstração e justaposição de elementos de improvável proximidade. A análise sugere que, quando essas imagens são lidas, asseguram uma idéia de visão global, de seqüência e de continuidade.

A análise das imagens mostrou-se produtiva para entender como a linguagem imagética se articula com os conteúdos, ao mesmo tempo em que expressa seleções curriculares com marcas das influências da ciência de referência e dos objetivos e especificidades da escola no período em que os materiais analisados foram produzidos.

Referências Bibliográficas

FERREIRA, M.S. e SELLES, S.E. (2005). Entrelaçamentos históricos das Ciências Biológicas com a disciplina escolar Biologia: Investigando a versão azul do BSCS. Paraíba: Ed.UFPB, 2008.

FERREIRA, A.B.H. *Novo Aurélio Século XXI, O Dicionário da Língua Portuguesa* – 3.ed. totalmente revisada e ampliada – Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

GOODSON, I. F. *Currículo: Teoria e História*. Petrópolis: Vozes, 1995.

GOODSON, I. F. *Learning, curriculum and life politics*. London: Routledge, 2005.

MARANDINO, M; SELLES, S. E.; FERREIRA, M.S. *Ensino de Biologia – Histórias e Práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Ed. Cortez, 2011. 1ª reimpressão.

PRALON, L. H. *As imagens da saúde nos livros didáticos de ciências*. Tese – Doutorado em Educação e Saúde – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde. Rio de Janeiro, RJ, 2011.

SELLES, S. Entrelaçamentos históricos na terminologia biológica em livros didáticos. In: ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O. & JUNQUEIRA, S. R. A. (orgs.). *Conhecimento Local e Conhecimento Universal: a aula, aulas nas Ciências Naturais e Exatas, aulas nas Letras e Artes*. Curitiba: Editora Universitária Champagnat, p. 147-160, 2004.

SELLES, S. E. . A produção dos BSCS: livros didáticos e história da disciplina escolar Biologia. In: *Anais I Simpósio Internacional: Livro Didático-Educação e História*, 2007, São Paulo. Anais do Simpósio Internacional, São Paulo : USP, 2007. v. 1. p. 1-17.

SELLES, S.E. Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender, In: Traversini, Clarice; Eggert, Edla; Peres, Eliane e Bonin, Iara. *Trajetórias e processos de ensinar e aprender: práticas e didáticas*, p. 592-617, 2008.

SELLES, S.E. e FERREIRA, M.S. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO, M., SELLES, S.E., FERREIRA, M.S. e AMORIM, A.C.R. (org). *Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa*. Niterói: EDUFF, 2005.

SOARES, M. B. *Um olhar sobre o livro didático*. In: *Presença Pedagógica*, v.2 n.12 nov/dez. 1996

**MODELOS DIDÁTICOS: REFLEXÕES A PARTIR DA ANÁLISE DE
PUBLICAÇÕES EM ANAIS DE ENCONTROS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

Tamires Teixeira

(Projeto Fundação Biologia/UFRJ)

tamires.ufrj@gmail.com

Mariana Cassab

(FE/UFRJ)

mariacassab@yahoo.com.br

A prática pedagógica dos professores de Ciências e Biologia quando ancorada em uma perspectiva crítica acerca dos processos de ensino-aprendizagem envolve, dentre muitos aspectos, problematizações acerca dos saberes e as formas pelas quais esses são abordados no âmbito das disciplinas escolares. Ambas as dimensões, do saber e do fazer, abarcam reflexões de crucial importância para o debate educacional. Todavia, o trabalho em questão elegeu como objeto de análise um recurso didático específico que frequentemente é associado na literatura educacional com uma metodologia capaz de dinamizar as aulas e facilitar a apropriação do conhecimento por parte dos alunos: o modelo didático.

Como é dito por Krapas *et al* (1997), um modelo é a representação de um sistema, uma ideia, um processo e/ou um objeto. Com base na definição da autora, a perspectiva aqui assumida caracteriza os modelos didáticos como representações de estruturas ou de processos biológicos confeccionados a partir de material concreto, produzidos a fim de cumprir determinadas intenções pedagógicas. Para tentar entender como pesquisadores e professores da área de ensino de Ciências e Biologia vêm produzindo conhecimentos e práticas relacionados ao tema foi feito um levantamento dos trabalhos publicados em encontros educacionais da área que fazem menção aos modelos didáticos. A partir dos artigos selecionados, e orientados por sistema teórico de referência que se apóia nas noções de conhecimento escolar (LOPES, 1999), procurou-se responder os questionamentos da pesquisa.

Modelos didáticos a partir de uma leitura do conhecimento escolar

O estudo em questão se movimenta a partir da ideia que existem diferenças entre o que se entende por modelos didáticos e modelos científicos. Isso é possível porque o estudo se apoia na compreensão de que a produção de conhecimentos científicos orienta-se por fatores de ordem político, epistemológico, cultural e econômico próprios que acabam por diferenciá-los de outros tipos de conhecimentos constituídos socialmente. Perspectivado dessa maneira, fica evidente o quanto os conhecimentos produzidos pelas ciências não podem ser considerados saberes absolutos, mas sim saberes que dirigidos por uma pretensão de verdade, podem ser destituídos e substituídos a qualquer momento (LOPES, 1999). Nesse quadro de entendimento, o modelo científico constitui-se como uma idealização simplificada de um sistema que possui maior complexidade, mas que ainda assim tem pretensões de verdade em relação ao sistema complexo que é o alvo de estudo e entendimento. O modelo científico constitui-se a partir do trabalho de um grupo específico com finalidades epistemológicas próprias, distintas daquelas que dão sustentação ao trabalho do professor na escola básica.

O saber científico tem sido amplamente valorizado nos dias atuais, sendo necessário que este alcance e seja socializado aos estudantes das escolas básicas. Porém essa tarefa não é da ordem do trivial e simples. A mera presença dos conhecimentos científicos nos currículos escolares não garante sua apropriação por parte das crianças, jovens e adultos. Mobilizar conhecimentos científicos nos centros de pesquisa não é igual a mobilizá-los na escola, afinal os públicos não são os mesmos, como também os objetivos que condicionam a existência de cada uma dessas instâncias sociais. Para que o saber científico seja realmente apropriado pelo público escolar é necessário que se conforme às características da audiência escolar e das finalidades educacionais. Assim, em face aos processos de seleção, organização e mediação didática os conhecimentos científicos acabam por se configurar em outro tipo de conhecimento que a escola mobiliza: o conhecimento escolar.

Se os conhecimentos escolares que constituem as disciplinas Ciências e Biologia não são meros reflexos ou simplificações dos conhecimentos científicos, é passível considerar que as práticas que são desenvolvidas no âmbito da escola que se relacionam com a cultura científica também não o são. Esse tipo de argumento apoia o olhar pelo qual as produções acerca dos modelos didáticos foram aqui submetidas. O modelo didático tem como principal objetivo contribuir com a apropriação do conhecimento escolar pelos alunos, portanto, constitui-se a partir de problemáticas e interesses que são próprios a esfera escolar e aos seus atores. Os professores se destacam neste contexto como sendo um importante agente de inserção deste tipo de modelo no âmbito escolar. Na sua busca por novos modos de trabalhar

os conhecimentos e auxiliar na aprendizagem dos alunos, os docentes recorrem a este tipo de recurso didático, enfrentando as potencialidades e os limites relativos ao seu uso nas aulas de Ciências e Biologia.

Na pesquisa foram examinados oito anais dos seguintes encontros, a saber: (i) I Encontro Regional de Ensino de Biologia (2001); (ii) II EREBIO (2003); (iii) III EREBIO e I Encontro Nacional de Ensino de Biologia (2008); (iv) IV EREBIO (2007); (v) V EREBIO (2010); (vi) III ENEBIO/IV EREBIO Regional Nordeste/V Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales (2010); (vii) VI EPEB (1997) e (viii) III Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (1991).

O total de 29 textos foram selecionados. Esta foi feita através da leitura do índice a partir da busca das seguintes palavras chaves: modelo didático, recurso pedagógico, alternativa didática e atividades lúdicas. Em seguida, três eixos analíticos orientaram as questões da pesquisa: (i) a natureza do modelo - quais são os modelos trabalhados? Quais são os tipos de materiais utilizados para a construção dos modelos?; (ii) os saberes que seu emprego favorecem - quais são as áreas da Biologia a que se referem os modelos? E quais segmentos de ensino os modelos mais se voltam? e (iii) aspectos relacionados ao seu uso - quais são as potencialidades didáticas associadas ao uso dos modelos didáticos? Quais são os desafios e limites identificados nos trabalhos relacionados ao seu uso na escola?

Modelos didáticos no ensino de Ciências e Biologia

Podemos considerar que os modelos científicos são importantes ferramentas mobilizadas por cientistas para a construção de conhecimento. Ainda que as finalidades educacionais das disciplinas científicas na escola não se refiram diretamente à formação de cientistas, há certo compromisso dessas disciplinas escolares com a cultura científica. Dito em outros termos, é legítimo, que se no espaço social da ciência os modelos ocupem lugar de relevância, esperar que nos espaços e tempos dos currículos escolares esses sejam mobilizados, desde que submetidos aos processos de mediação didática.

Todavia, mesmo diante dessas supostas importâncias relacionadas ao uso dos modelos didáticos, esses não têm se configurado em objetos de pesquisa e interesse frequente por parte dos pesquisadores da área de ensino de Ciências e Biologia e nem por professores que relatam suas experiências junto aos modelos didáticos nos espaços dos encontros do campo. Ao analisarmos o inventário de trabalhos sobre modelos didáticos percebe-se que a produção de textos que possuem o tema é bem reduzida, especialmente quando comparada a demais objetos de reflexão, tais como o livro didático. Quando analisada quantitativamente a

produção de textos voltados aos modelos didáticos no período de tempo coberto pelos encontros da área, observa-se uma mudança ao longo dos anos. Vemos que há um aumento no quantitativo de trabalhos sobre modelos didáticos nos anais do III EREBIO e I ENEBIO e do V EREBIO, sete e oito artigos, respectivamente. Esta quantidade é relativamente o dobro do número de trabalhos publicados nos outros anais, que oscilantes na casa de dois a quatro textos.

Alguns exemplos de modelos didáticos citados no universo de textos investigados são: célula e átomo, célula animal, inseto em resina acrílica, DNA e RNA, ovo amniótico, modelo de plano comum de artrópodes, entre outros. A lista de exemplos descrita já dá indicações de que algumas áreas da Biologia são privilegiadas no uso de modelos didáticos. Dos artigos analisados observa-se que o tema Citologia é o mais recorrente. A interpretação proposta sugere algumas explicações para essa assunção. A primeira é da ordem da natureza do conhecimento alvo trabalhado através dos modelos e os recursos disponíveis na maior parte das escolas básicas. Isto é, aspectos relacionados à Citologia referem-se diretamente ao mundo microscópico, distante da experiência sensível dos alunos a respeito do tema. Assim, a exigência dos alunos produzirem abstrações no tocante ao universo celular pode, em alguns momentos da explicação didática, gerar dificuldades nos processos de ensino e de aprendizagem. Visualizar os diferentes tipos de células e suas estruturas, portanto, pode auxiliar na apropriação dos conhecimentos referentes à Citologia. Porém é sabido que nem todas as escolas dispõem de um laboratório equipado com microscópios, fotos de células em microscopia de varredura e eletrônica ou até mesmo professores que possuem tempo para organizar aulas práticas em função de suas longas jornadas de trabalho. Dessa forma, a construção de modelos didáticos parece ser uma alternativa pedagógica interessante para o ensino-aprendizagem de conteúdos celulares.

Todavia, supomos que não são apenas lacunas relacionadas à disponibilidade material das escolas e temporal dos docentes, que explicam o porquê a Citologia aparece entre a área da Biologia mais privilegiada no tratamento dos conteúdos através do emprego de modelos didáticos. A segunda ordem de explicação diz respeito a como historicamente tem sido privilegiada a abordagem de conhecimentos citológicos. As células são formadas por diversas partes que funcionam em conjunto. Logo, conhecer e entender as estruturas celulares tem sido um caminho importante para que se entendam os processos citológicos. Como a abordagem com modelos didáticos tem privilegiado mais a exploração de estruturas do ponto de vista estático, do que propriamente de processos é esperado que essa parte do currículo escolar

abrigue o maior número de experiências relatadas nos encontros que se referem ao uso de modelos didáticos.

A Zoologia é outra área da Biologia que está bem representada pelo uso de modelos didáticos. O total de seis textos foram encontrados. A mesma linha de argumentação pode ser acionada para explicar o porquê do privilégio da Zoologia. Podemos supor que grande parte de nossas escolas não dispõem de coleções zoológicas para realização de aulas práticas juntamente com a falta de estrutura laboratorial para sua observação. Esses seriam motivos que estimulariam os professores a buscarem alternativas didáticas para trabalharem a Zoologia com os alunos. Para lidar com essas limitações recorre-se ao uso do modelo didático também em Zoologia. Afinal, a visualização de uma estrutura em três dimensões pode vir a facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

A Ecologia aparece como terceiro assunto que mais utiliza o recurso modelo didático. Grande parte dos conhecimentos trabalhados em Ecologia envolve abstrações. O modelo didático então aparece para oferecer uma visão mais integrada dos processos ecológicos. Como exemplo bastante frequente de modelo didático que favorece a abordagem de conhecimentos em Ecologia, podemos citar o Terrário. Seu baixo custo é um dos motivos que justificam a escolha dos profissionais de educação por esse modelo. Outra vantagem é que este modelo possibilita não só o estudo de Ecologia, mas juntamente favorece a integração de outras temáticas relacionadas a áreas diversas das Ciências e Biologia escolar como a Botânica, a Zoologia e a Educação Ambiental.

Por fim, nota-se que nos artigos as áreas da Biologia menos privilegiadas quanto ao uso dos modelos didáticos foram a Botânica e a Genética. A Botânica é uma área do saber que tem historicamente privilegiado o estudo de aspectos estruturais, mais favoráveis a construção de modelos didáticos. Porém foi uma das áreas da Biologia menos abordada nos trabalhos. Este fato nos instiga a problematizar o prestígio que o ensino da Botânica recebe no âmbito das pesquisas e dos relatos dos professores publicados nos eventos da área. E nesse sentido, é um indicativo também do prestígio que conhecimentos em Botânica recebem em relação aos currículos escolares das disciplinas Ciências e Biologia. A Genética aparece como outra área da Biologia menos favorecida nos textos analisados. Talvez em função da dificuldade de produzir modelos didáticos que favoreçam o entendimento de processos.

Em relação aos anos nos quais os modelos são empregados, percebe-se uma maior quantidade de trabalhos com modelos didáticos no 1º ano do ensino médio e no ensino superior. Vale considerar que o currículo do 1º ano, geralmente, é dedicado ao estudo da Citologia - área da Biologia que apresentou a maior variedade de modelos relatados nos

textos. Já o ensino superior ter um número relativamente mais expressivo em relação ao primeiro e segundo segmento do ensino fundamental, deve-se, provavelmente, ao perfil de professores que circulam nesses eventos, marcado por sua atuação nos cursos de formação docente.

Quanto à natureza material dos modelos didáticos relatados nos textos, um ponto que se mostrou muito relevante foi a produção de modelos didáticos que utilizassem materiais de baixo custo. Na maioria das vezes os professores contam com poucos recursos fornecidos pela escola para elaborarem modelos didáticos. Assim sendo, o professor necessita buscar alternativas para criar modelos que ao mesmo tempo que favoreçam a apropriação dos conhecimentos, estejam sintonizados com as realidades materiais das escolas e dos alunos. É notório na análise dos textos que esta é uma preocupação presente na grande maioria dos trabalhos. Todavia, não apenas trabalhos com modelos de baixo custo são identificados no conjunto de textos inventariados. Há menção de modelos que envolvem maior complexidade para serem fabricados no contexto. Portanto, um fator seletivo para a escolha de qual modelo didático mobilizar diz respeito às exigências de sua confecção. Alguns artigos selecionados relatam certo grau de dificuldade na fabricação do modelo didático no tocante, por exemplo, ao domínio de determinadas técnicas. Este fator dificulta seu uso pela grande maioria dos profissionais da educação, já que podemos supor que os docentes não dispõem de tempo e nem incentivo para se apropriarem de novas metodologias de ensino que exigem o domínio de técnicas específicas de fabricação de modelos didáticos. Dificultam o uso em sala de aula, modelos que dependem da utilização de instrumentos e equipamentos de difícil acesso para os professores. Instrumentos de laboratório, aquecedores, estufas não fazem parte da realidade da grande maioria das escolas brasileiras. Sendo necessária a fabricação de modelos que não utilizem muitos instrumentos para sua construção. Em suma, nossa intenção não é desconhecer a importância e as contribuições formativas associadas à mobilização de modelos didáticos mais complexos, como o acima relatado. A questão é problematizar os desafios que envolvem sua construção e uso de forma a evitar posturas que acabam por culpabilizar o professor quanto a não adesão da utilização de recursos didáticos que favoreçam posturas mais ativas do aluno.

Afinal, não são somente aspectos que dizem respeito à cultura material da escola que condicionam a escolha dos modelos didáticos, mas também o tempo escolar que orienta a seleção dos conhecimentos e fazeres que irão compor o repertório de uma dada disciplina escolar. Por mais que a construção de insetos em resina possa ser estimulante e formativa para os alunos, essa atividade exige tempo. Em um quadro de autonomia relativa, o professor

seleciona os saberes e fazeres que irão privilegiar no contexto do currículo em ação. Entretanto, dispor de tempo para construir modelos dessa natureza – com implicações relacionadas à renúncia de alguns saberes e fazeres – envolve o professor reconhecer benefícios pedagógicos de seu uso que justifiquem o custo dessa escolha. Essa espécie de consideração revela uma evidente diferença existente entre a mobilização de modelos por cientistas nos contextos de produção do conhecimento científico e o emprego de modelos didáticos no âmbito da escola: a relação com o tempo. Enquanto que o modelo científico está submetido há um tempo flexível, o modelo didático subscrive-se ao tempo escolar, regulado em períodos temporais bastante controlados e disputados entre as diferentes matérias que compõem o currículo escolar. Perspectivado dessa forma, modelos didáticos que exigem um tempo longo de produção e utilização encontrarão mais resistência para se estabilizarem nas rotinas das disciplinas escolares do que aqueles que não exigem tanta disposição de tempo ou que o aluno tem autonomia de se dedicar a sua confecção fora do tempo da aula.

O uso do modelo didático é defendido por muitos pesquisadores da área da educação (PIETROCOLA, 1999). Suas potencialidades didáticas são expressas com evidência na análise dos trabalhos divulgados nos anais analisados. Já que, segundo os autores, seu uso pode prover vantagens pedagógicas associadas a cinco fenômenos diretamente ligados à aprendizagem: cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade. A possibilidade de manuseio do modelo pelos alunos é uma dimensão sublinhada. O manuseio possibilita o estabelecimento de relações de proporcionalidade e a visualização de estruturas de diversos ângulos. Este ainda favorece o desenvolvimento sensório-motor, visual e estético, também abordagens comparativas entre forma e função e a aproximação do teórico ao real.

Segundo os artigos analisados, a fabricação do modelo faz com que os alunos se preocupem com seus detalhes intrínsecos, o que o faz pesquisar mais e prestar atenção nos aspectos específicos das estruturas, favorecendo assim a apropriação dos conhecimentos que estão sendo mobilizados na tarefa. Os modelos ainda fortalecem e priorizam as relações pessoais, uma vez que é realizada em grupo e de forma participativa. Por outro lado, as potencialidades dos modelos didáticos não se limitam apenas à formação dos alunos. O uso do modelo didático por professores estimula sua criatividade, o exercício da autoria e o estímulo para a elaboração de outras atividades que dêem continuidade à discussão dos conhecimentos selecionados.

Considerações finais

O estudo sugere que reflexões sobre os modelos didáticos precisam ser incrementados, especialmente se considerarmos o conjunto de potencialidades pedagógicas associadas ao seu uso indicado nos trabalhos analisados. Além disso, entendemos que a problematização das questões da investigação favorece, em uma primeira instância analítica, compreender vários aspectos que cercam a produção e uso dos modelos didáticos. Todavia, em camadas mais profundas de análise nos informam sobre aspectos que tangem às disciplinas escolar no tocante aos conhecimentos e métodos que configuram sua existência no cotidiano das salas de aula. Caráter que sinaliza a favor da importância de pesquisas que investem no entendimento das produções publicadas nos encontros da área.

Bibliografia

FORQUIN, Jean-Claude. *Escola e cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

KRAPAS, S. et al. Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. *Investigações em Ensino de Ciência*. V2(3), pp. 185-205, 1997.

LOPES, A. *Conhecimento Escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

PIETROCOLA, M. Construção e Realidade: o realismo científico de Mário Bunge e o ensino de ciências através de modelos. *Investigações em ensino de Ciências*. Vol. 4, n. 3, dezembro de 1999.

O USO DO SABER CIENTÍFICO SOBRE MÉTODOS CONTRACEPTIVOS COMO FERRAMENTA NA EDUCAÇÃO SEXUAL PARA ESCOLARES DAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Tânia Campos de Moura Rodrigues¹,

Cléa Márcia Pereira Camara².

¹ Universidade Estadual de Montes Claros UNIMONTES/ Graduando em Ciências Biológicas, bolsista do PIBID
taniarodrigues_unai@hotmail.com

² Universidade Estadual de Montes Claros UNIMONTES/ Prof. Mestre, Coordenadora do PIBID
clea.camara@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A escola de hoje tem como objetivo contribuir na formação de um cidadão crítico e construtivo. Cada vez mais a sociedade em que vive valoriza o conhecimento científico e tecnológico. O papel das Ciências Naturais é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações. Situar o homem como indivíduo participativo e parte integrante deste Universo, sendo ele dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio. (PCN, 1997). p 15

Conhecer e cuidar do próprio corpo, adotando hábitos saudáveis agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva é um dos aspectos básicos e necessários para a qualidade de vida. Os parâmetros curriculares nacionais, ao propor uma educação comprometida com a cidadania elegeram baseados no texto constitucional, princípios, segundo os quais orienta a educação escolar como a dignidade da pessoa humana, a igualdade de direitos, a participação, e a corresponsabilidade pela vida social. (PCN, 1997)

Os temas Transversais Trabalhados nas escolas nos mostram a necessidade de uma educação voltada para a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidade em

relação à vida pessoal, coletiva e ambiental. Dentro desta perspectiva incorporaram-se temas como Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde e Orientação Sexual. Não foram criadas novas disciplinas, esses temas foram incorporados nas áreas já existentes e no trabalho educativo da escola. Essa organização na forma didática de trabalhar esses temas recebeu o nome de transversalidade. Os temas transversais indicam vários temas para se desenvolver durante o ano letivo nas mais variadas disciplinas. (PCN temas transversais 1998)

A sexualidade é primeiramente abordada no espaço privado, por meio das relações familiares. Assim, de forma explícita ou implícita, são transmitidos os valores que cada família adota como seus e espera que as crianças e os adolescentes assumam. De forma diferente, cabe a escola abordar os diversos pontos de vista, valores e crenças existentes na sociedade para auxiliar o aluno a construir um ponto de auto referência por meio da reflexão. Nesse sentido, o trabalho realizado pela escola, denominado aqui Orientação sexual, não substitui nem concorre com função da família, mas a complementa. Constitui um processo formal e sistematizado que acontece dentro da instituição escolar, exige planejamento e propõe uma intervenção por parte dos profissionais da educação. (PCN Orientação sexual p.299)

Para conhecer como os alunos aprendem ciências, foi realizado uma pesquisa, e a metodologia usada foi o grupo focal. O primeiro passo foi realizado pesquisa de grupo focal com alunos do ensino fundamental, em escola Municipal, situado em Unaí-Mg pelos acadêmicos da UNIMONTES (Universidade Estadual de Montes Claros) que participam do projeto PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência).

Grupos focais constituem uma técnica qualitativa para coleta de dados, utilizada quando se pretende captar as percepções, sentimentos e a maneira de pensar das pessoas em relação a um determinado tópico. Este é intensivamente focalizado através de um roteiro de perguntas, previamente redigidas e ordenadas. (KRUEGER, 1994) apud Maria José Duarte Osis, *et al*,(1999).

Os alunos foram selecionados aleatoriamente durante o período de 15 a 30 de junho, quando aconteceram entrevistas com os escolares através de grupo focal. Num universo de 150 alunos foi selecionado para a amostra 30%, o que corresponde a 45 alunos. Depois de realizada a pesquisa do grupo focal, foi identificada através das falas dos alunos a necessidade de uma abordagem sobre educação sexual, especificamente, o tema métodos Contraceptivos.

Sendo assim foi proposta uma intervenção para tratar do tema em questão, com o objetivo que deve informar prevenir orientar aos estudantes adolescentes sobre os diversos tipos, os fatores que estão associados ao conhecimento adequado sobre o uso dos métodos contraceptivos. Nos últimos anos os jovens passaram a ter acesso às mais diversas informações a respeito das questões sexuais. Com isso veio à preocupação com a AIDS e a precocidade da iniciação sexual entre adolescentes. (LAURA, 2006) apud (ALMEIDA, 2003).

Segundo ABERASTURY (1993, p.15) apud (MAGNÓLIA 2010) a adolescência é um período da vida humana caracterizada por transformações físicas, psicológica e comportamental. Essa é uma etapa decisiva de um processo de desprendimento da fase infantil para a fase adulta.

A adolescência é o período em existencial em que o individuo deixa de ser visto como criança e ainda não é enxergado como adulto não tem responsabilidade e nem exerce papel adulto na sociedade. Não tem espaço definido no mundo, não produz sua própria sobrevivência financeira. (LUCENA 2004), p.113 apud (MAGNOLIA 2010).

É impossível estabelecer a idade exata para o começo e o fim da adolescência visto que isto pode variar de pessoa por pessoa. Segundo a (OMS) organização mundial de saúde pode se dizer que seu início ocorre nas meninas entre 10 e 12 anos e nos meninos cerca de dois anos mais tarde que as meninas.

Para (LUCENA, 2005, p.112) apud (MAGNÓLIA 2010) não podemos determinar precisamente os fatores que desencadeiam o começo das alterações da puberdade. Contudo sabemos que este fenômeno provoca nos jovens um bombardeio de sentimentos: sonhos, rebeldia, namoro, ficar, sexo paixão, drogas, desejos, contradições, mudanças, independências, medo, frustração, fraqueza, conflitos, paz...

Nesse sentido, a sexualidade é entendida como algo inerente, que se manifesta desde o nascimento até a morte, de formas diferentes a cada etapa do desenvolvimento. Além disso, sendo a sexualidade construída ao longo da vida, encontra-se necessariamente marcada pela história, cultura ciência, assim como pelos afetos e sentimentos, expressando então com singularidade em cada sujeito. (PCN, 2001, p117).

Sendo assim é necessário inserir educação sexual aos escolares bem como os fatores que estão associados a seus conhecimentos, as consequências e benefícios que o uso dos

métodos contraceptivos pode trazer. Também esclarecer e ensinar como se prevenir da gestação não planejada, principalmente para adolescentes sexualmente ativos, que devem ser orientados precocemente, uma vez que a idade para início das relações sexuais está diminuindo cada vez mais, enquanto estão aumentando o número de adolescentes grávidas (LAURA B MOTA MARTINS *et all* 2006).

Promover a educação sexual para alunos do ensino médio e fundamental é de extrema importância, fornecendo-lhes desenvolvimento cognitivo para que sejam capazes de autocrítica de suas práticas na sociedade, esclarecendo suas responsabilidades, estimulando o respeito mútuo, a curiosidade, a autoestima, o bom caráter, o compromisso a cooperação e a felicidade. (CAMARA *et all* 2007).

Autores brasileiros têm mostrado, entretanto, que a gravidez indesejada chega a uma proporção de 50% entre adolescentes de 15 a 19 anos, como a verificada no Centro de Atenção Integral à Saúde da Mulher (CAISM – Universidade Estadual de Campinas), que foi de 45,9%. (CAMARANO AA, 1998) e (PINTO E SILVA, 1980). A principal razão alegada por essas jovens para sua ocorrência foi o não uso de métodos anticoncepcionais. Entre os motivos citados para essa atitude está a falta de conhecimento sobre os métodos, a objeção de seu uso pelo parceiro, "o pensar que não engravidaria" (pensamento característico do período adolescente), ou por "não esperar ter relações naquele momento". (NISCHOLS D, *et all*), (PINTO E SILVA *et all* 1980). (BEMFAM/MACRO, 1996).

Através deste estudo esperou-se melhor compreensão sobre o tema abordado por parte dos adolescentes envolvidos na pesquisa. O objetivo deste projeto foi abordar o tema sexualidade para os alunos do 9º ano do ensino fundamental. O caráter das aulas deve informar prevenir orientar aos estudantes adolescentes sobre os diversos tipos, os fatores que estão associados ao conhecimento adequado ao uso de métodos contraceptivos prevenindo assim a gravidez indesejada e esclarecendo sobre DST'S e sua transmissão.

METODOLOGIA

Grupos focais constituem uma técnica qualitativa para coleta de dados, utilizada quando se pretende captar as percepções, sentimentos e a maneira de pensar das pessoas em relação a um determinado tópico. Este é intensivamente focalizado através de um roteiro de perguntas, previamente redigidas e ordenadas. (KRUEGER, 1994.)

Através de grupo focal realizou-se pesquisa com os alunos do ensino fundamental, de escola Municipal, situado em Unai-Mg. A pesquisa foi realizada pelos acadêmicos da UNIMONTES (Universidade Estadual de Montes Claros) que participam do projeto PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência). Os alunos foram selecionados durante o período de 15 a 30 de junho, quando ocorreram as entrevistas. Num universo de 150 alunos, foi selecionado para a amostra 30%, o que corresponde a 45 alunos. Depois de realizada a pesquisa do grupo focal, foi identificada através das falas dos alunos a necessidade de uma abordagem sobre educação sexual, especificamente, tema métodos Contraceptivos.

Sendo assim foi proposta uma intervenção para tratar do tema em questão. A intervenção foi realizada no período de novembro à dezembro de 2010 sendo realizadas aulas palestras sobre o tema educação sexual incluindo métodos contraceptivos. Os alunos foram selecionados aleatoriamente e respondeu um pré- teste que foi aplicado em sala durante o período de aula como instrumento de coleta de dados. O questionário foi auto-preenchível e anônimo composto por cinco perguntas de conhecimentos sobre métodos anticoncepcionais, conhecimentos sobre a transmissão e prevenção de DST'S. Após o questionário respondido, observou-se qual a maior dificuldade de compreensão sobre o assunto entre os estudantes.

O questionário foi realizado com 04 questões:

- 1º Você conhece o que é métodos anticoncepcionais e sua importância?
- 2º Você sabe o que é DST's?
- 3º Qual método anticoncepcional você já ouviu falar? Camisinha?
- 4º Como nos prevenimos das doenças sexualmente transmissíveis?

Em seguida apresentou-se uma palestra sobre o tema educação sexual, reprodução humana e os vários tipos de métodos contraceptivos que existem. Apresentaram-se modelos dos vários tipos de contraceptivos que existem e o seu uso. Após palestra responderam-se perguntas e esclareceram-se dúvidas, realizaram-se Oficinas onde foram apresentados modelos, elaboração de frases, confecção de cartazes e massas de modelar Métodos anticoncepcionais ou contraceptivos são utilizados para evitar uma gravidez indesejada e deve ser indicado com o auxílio de um médico, pois ele pode indicar a melhor opção para cada caso. (MARIA JOSE DUARTE OSIS *et all* 1999).

O planejamento é essencial, principalmente para jovens sexualmente ativos. É importante saber quais os métodos existentes antes de optar por algum deles. É importante ressaltar que as questões sobre métodos anticoncepcionais que foram submetidas à apreciação dos estudantes eram muito simples e exigiam o mínimo de informação sobre eles. Além disso, não foram abordados todos os métodos anticoncepcionais existentes e alguns foram, intencionalmente, menos explorados do que outros, baseado na relevância do método para a faixa etária. Dessa maneira, o escore pode ser visto apenas como um indicador do pouco conhecimento e talvez o nível desse conhecimento seja ainda menor do que o evidenciado. (LAURA B MOTTA *ET ALL* 2006).

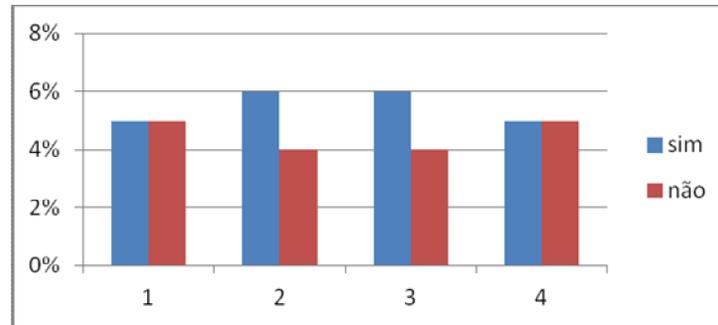
Os métodos contraceptivos são divididos em comportamentais (tabelinha), de barreira (preservativo, diafragma), dispositivo intrauterino, métodos hormonais e cirúrgicos. Com o uso de métodos contraceptivos podemos fazer o planejamento familiar e nos prevenir de várias doenças. Os métodos anticoncepcionais a seguir funcionam melhor se usados corretamente.

RESULTADOS

A pesquisa realizada com estudantes e adolescentes revelaram que há falta de informação e conhecimento. O interesse sobre o assunto foi demonstrado pelo sexo feminino, pois tinha maior conhecimento sobre o assunto. O interesse sobre a camisinha pelo sexo feminino pode ser explicado pelo simples fato de ser um método anticoncepcional que protege a mulher contra doenças sexualmente transmissíveis e também com o seu uso às mulheres tem um controle maior sobre querer ou não ficar grávida mesmo que não tenha uma prevenção antes do ato.

Na pergunta nº 1 perguntou se conhecem métodos anticoncepcionais e sua importância 5% já ouviram falar e 5% não tinha conhecimento do que se tratava. Na pergunta nº 2, você conhece o que é DST's 6% conhece e 4% não. Na pergunta nº 3 Perguntou-se qual método você já ouviu falar, 6% falou ter o conhecimento de camisinha e 4% não soube. Na pergunta nº 4 perguntou-se como prevenir de doenças sexualmente transmissíveis, 5% falou do uso da camisinha e 5% não sabe.

Gráfico 01:



Fonte: Pesquisa realizada com estudantes sobre métodos no Período de 15 à 30./06/2010.

Após a palestra notou-se um interesse maior pelo tema abordado bem como dúvidas sobre como usar camisinha corretamente, como não engravidar após ter uma relação sexual e como se prevenir das doenças sexualmente transmissíveis. Os alunos tiveram aula expositiva de exemplares de métodos contraceptivos explicando a melhor maneira de usá-los.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os conteúdos tratados na escola devem destacar a importância de saúde sexual e reprodutiva e os cuidados necessários para promovê-la. A escola deve integrada com os serviços públicos de saúde, conscientizar para a importância de ações não só curativas, mas de identificar-se aí a intenção de educar alunos e alunas para o autodisciplinamento de suas sexualidades. (ALTMANN. 2001) apud (MAGNOLIA. 2010).

Segundo FOCAULT, (1997), p.27 Falar de sexo como de uma coisa que não se deve simplesmente condenar ou tolerar, mas gerir, inserir em sistemas de utilidade, regular para o bem de todos, fazer funcionar segundo um padrão ótimo. O sexo não se julga apenas, administra-se.

Devido também a pesquisa de grupo focal o resultado revelou-se que os adolescentes escolares necessitavam ampliar os conhecimentos sobre métodos anticoncepcionais, visando melhorar esse conhecimento a fim de trazer mudança em seu comportamento, e se prevenir de possíveis doenças. (FOCAULT, 1997), apud (MAGNOLIA, 2010) O nível de conhecimento adequado sobre métodos anticoncepcionais foi alcançado por adolescentes de ambos os sexos com o diferencial do interesse sobre o assunto para os alunos do sexo feminino. Após a palestra e oficinas verificou-se que teve melhor compreensão sobre o tema. O trabalho

contribuiu na melhoria do aprendizado favorecendo melhor qualidade de vida para os estudantes.

PALAVRAS CHAVES Adolescentes, Conhecimento, Educação sexual, Métodos contraceptivos.

BIBLIOGRAFIA

1-BRASIL. SEF, PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: Ciências Naturais. Brasília. MEC/SEF, 1997.136p

2-BRASIL. SEF, Temas transversais. PCN Orientação sexual p.299

3-PORTAL. MEC.GOV. BR acesso em 27/04/2011

PCN: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais Brasília MEC/SEF, 1998.436 p.

4- MARIA JOSÉ DUARTE OSIS; ANÍBAL FAÚNDES; MARIA HELENA DE SOUSA; PATRÍCIA BAILEY. Consequências do uso de métodos anticoncepcionais na vida das mulheres: o caso da laqueadura tubária. Cadernos de Saúde Pública0102-311X Cad. Saúde Pública vol.15 n.3Rio de Janeiro July/sept. 1999doi: 10.1590/S0102-311X1999000300009.

5-KRUEGER, R. A., 1994. Focus Groups. A Practical Guide for Applied Research. Thousand Oaks: Sage Publications.

6-LAURA B M MARTINS; LÚCIA C PAIVA; MARIA J D OSIS; MARIA H SOUSA; AARÃO M PINTO NETO; VALDIR TADINI conhecimento sobre métodos anticoncepcionais por estudantes adolescentes Rev. Saúde Pública vol.40 no.1 São Paulo Jan./FEB. 2006doi: 10.1590/S0034-89102006000100010

7- MÁRCIO ALVES VIEIRA BELO E JOÃO LUIZ PINTO E SILVA. Conhecimento, atitude e prática sobre métodos anticoncepcionais entre adolescentes gestantes. Rev. Saúde

Pública 2004, vol.38, n.4, pp. 479-487. ISSN 0034-8910. doi: 10.1590/S0034-89102004000400001. 71501246-904 São Paulo SP Brasil revsp@org.usp.br

8- CAMARANO AA. Fecundidade e anticoncepção da população jovem. In: Comissão Nacional de População e Desenvolvimento (CNPD). Jovens acontecendo na trilha das políticas públicas. Brasília (DF): CNPD; 1998. p. 109-33.

9-CAMARA, C.M.P. FERREIRA, A. MOTTA, C. Adolescentes: Adolescer com saúde e alegria.Anais Biotemas,3º fórum biotemas na educação básica p.81 ISSN v.1 nº 1-2007

10- NICHOLS D, LADIPO OA, PAXMAN JM, OTOLORIN EO. Sexual behavior, contraceptive practice, and reproductive health among Nigerian adolescents. Stud Fam Plann 1

11- PINTO E SILVA JL, SARMENTO RC, LANDERER C, FAÚNDES A Gravidez na adolescência: conduta frente à anticoncepção e ao sexo. J Bras Ginecol 1980;90:283-7. 986;17:100-6.

12- ALMEIDA MCC, AQUINO EML, GAFFIKIN L, MAGNANI RJ. Uso de contracepção por adolescentes de escolas públicas na Bahia. Rev Saúde Pública 2003;37(5):566-75.

13- AZEVEDO MRD. Educação sexual: uma questão em aberto. In: SAITO MI, LEAL MM, SILVA LEV, editores. Adolescência: prevenção e risco. São Paulo: Atheneu; 2001. p. 129-43.

14-AUGUSTA MAGNOLIA Gravidez na adolescência: Implicação do exercício da sexualidade juvenil publicado 8/02/2010 Educação.

15-ABERASTURY ARMINDA. A Adolescência. Porto Alegre:Artes médicas,1993.

16-LUCENA DIMAS. Ciências e poesia,elos da compreensão da adolescência.In.**Psicologia na Educação:**2.ed.João Pessoa:Editora universitária/UFPB,2004.p.129

17-ALTMANN, HELENA. Orientação sexual nos parâmetros curriculares nacionais. Revista Estudos Feministas, p.575-585.2001.

18-FOCAULT MICHEL. A história da sexualidade 1: a vontade de saber. 12.ed. trad. Maria Thereza da Costa Albuquerque e J A .Guilhon . Rio de Janeiro: Graal.1997.

19-WWW.BRASILESCOLA.COM.Biologia Métodos Contraceptivos - Brasil Escola acesso em 27/11/2010.

20-WWW.INFOESCOLA.COM/sexualidade/metodos-anticoncepcionaisMétodos
Contraceptivos acesso em 20/11/2010.

21-SÔNIA LOPES, SERGIO ROSSO vol. Única Biologia editora Saraiva 1ª edição 2005
tiragem 2009 SP.

22-WWW.BRASILESCOLA.COM. Biologia Gravidez - LUCAS MARTINS
livro Métodos anticoncepcionais CARLOS A PETTA & ANIBAL FAUNDES Ed.contexto
8572440828 1ª edição 1998 acesso em 19/11/2010.

23-BEMFAM/MACRO. Pesquisa nacional sobre demografia e saúde 1996. Rio de Janeiro:
1997. p. 181.

**O QUE PROFESSORES DE ENSINO MÉDIO ENSINAM SOBRE CÉLULAS-
TRONCO: UM ESTUDO PRELIMINAR**

Tassia Torres Furtado

IFRJ

tassiafurtado@yahoo.com.br

Maria Cristina do Amaral Moreira

IFRJ

mcam@uol.com.br

CONTEXTO E JUSTIFICATIVA

A biotecnologia representa hoje a nova fronteira da ciência, tratando de questões relativas à clonagem, pesquisas com células-tronco, engenharia genética, transgênicos e etc. Entendemos que os produtos dessa nova ciência podem ser usados em vários setores da vida social e, portanto, envolvendo questões relacionadas à saúde das pessoas e a biodiversidade do nosso planeta. Por isso, a biotecnologia¹ ao suscitar debates acalorados constitui um tema de grande relevância para se pensar a sociedade na pós-modernidade. Nesse cenário, a biologia ocupa uma posição de destaque na história da biotecnologia, principalmente nas descobertas científicas recentes nas áreas da Biologia Molecular e Genética (PEDRANCINI *et al*, 2007).

O uso específico das células-tronco em seres vivos e humanos ainda precisa ser mais debatido de forma para se converter em melhores leis, regulamentações e controle político de todos os cidadãos da sociedade em geral. Um exemplo disso é a lei de biossegurança² que

¹ A biotecnologia pode ser útil de várias maneiras, como no combate a doenças, melhoramento da qualidade dos alimentos, produção e preservação de alimentos, melhoria da qualidade do meio ambiente.

² Pelo aspecto legal a Lei Nº 11.105-05 ou Lei de Biossegurança em seu parágrafo 5º regulamenta o uso de células-tronco embrionárias para pesquisas científicas e para fins terapêuticos.

mesmo aprovada, ainda não esclarece o que se entende por começo da vida. A biotecnologia oferece inúmeros exemplos das fortes relações entre o conhecimento, suas aplicações e desdobramentos éticos, culturais, sociais, econômicos e políticos. Neste contexto, o ensino da genética tem extrema importância para a alfabetização científica, com os instrumentos da mídia e da divulgação científica exercendo papel complementar ao levantar questões polêmicas, apontar para a democratização do conhecimento e para a discussão dos caminhos da legislação e de desenvolvimento da sociedade (GOLDBACH, 2006).

Além disso, entendemos que a abordagem de temas polêmicos, como o de células-tronco, no âmbito da escola e em outros contextos pedagógicos, além de contribuir para a formação cidadã, abre espaço para a construção de conhecimentos em diferentes disciplinas do currículo (química, física, biologia, ciências e outros). Na escola, e principalmente o Ensino Médio, nos termos da lei, de sua regulamentação e de seu encaminhamento, deixa de ser, portanto, simplesmente preparatório para o Ensino Superior ou estritamente profissionalizante, para assumir necessariamente a responsabilidade de completar a Educação Básica (Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio +, 2000). Assim, independente da modalidade de ensino, o ensino-aprendizagem desse nível escola deveria visar preparar o estudante para a vida, para a cidadania e capacitá-lo para o aprendizado permanente, tanto para prosseguir os estudos ou ingressar no trabalho.

Defende-se a inclusão de temas polêmicos no ensino de biologia para contribuir na transmissão de ideias não distorcidas da ciência. Frequentemente, a ciência é ensinada como não controversa, neutra, despojada de interesses e altruísta. Em contrapartida, a abordagem de situações controversas pode proporcionar aos alunos uma imagem mais realista da ciência (VIEIRA e BAZZO, 2007). Vivemos em uma época em que todos os dias somos confrontados com decisões pessoais e sociais que podem interferir no futuro de nossa sociedade e nas nossas próprias vidas (FIGUEIREDO, 2006). Enquanto cidadãos é fundamental a nossa participação nas discussões relativas às questões científicas e que possamos nos posicionar frente às mesmas, tomando parte nas decisões sobre o futuro que nos aguarda. A inserção de discussões sobre controvérsias científicas estimula o educando a sentir-se parte da sociedade, a se interessar pelos seus problemas e a participar das discussões decorrentes das interações ciência/ tecnologia/ sociedade (VIEIRA e BAZZO, 2007).

Segundo Reis e Galvão (2005) numa sociedade científica e tecnologicamente avançada, o exercício da cidadania e a democracia só serão possíveis através de uma compreensão do empreendimento científico e das suas interações com a tecnologia e a sociedade que permitam, a qualquer cidadão, reconhecer o que está em jogo numa disputa sócio científica, alcançar uma perspectiva fundamentada, e participar em discussões, debates e processos decisórios. Esses autores nos sugerem que as questões científicas que emergem em nossos dias estão rodeadas de incertezas e que não podemos deixar que decisões, sobre tais questões, sejam tomadas sem nossa participação. Assim, a preparação do educando para o exercício da cidadania pode ser considerada como um dos objetivos essenciais da educação atual.

Com base no exposto, a pesquisa que realizamos focou dois interesses, o de identificar, se o tema das células-tronco está sendo trabalhado e quando/como tem sido inserido nas aulas de biologia.

QUADRO METODOLÓGICO

Utilizamos o aparato metodológico da análise de conteúdo (AC) por ser uma técnica ou método para a análise de dados qualitativos tais como investigação histórica, em estudos bibliográficos ou para analisar, por exemplo, respostas de questões abertas em questionários. Este tipo de análise baseia-se no conteúdo da mensagem através de indicadores quantitativos para a inferência dos conhecimentos gerados pelos dados da pesquisa (MINAYO, 1993).

De forma a dar conta de como o tema células-tronco é trabalhado em sala de aula fizemos um questionário com sete questões que serão esclarecidas nos próximos itens. As respostas aos questionários foram categorizadas e apresentadas por intermédio de gráficos (1 a 6)³ no item da discussão. As respostas nos ajudaram a identificar temas e expressões associados ao ensino de células-tronco em sala de aula por recorrências, co-ocorrências de sentidos, palavras e expressões-chaves que se correspondiam nas respostas dadas pelos professores ao questionário.

³ Não fizemos gráfico para a pergunta número sete por ter sido elaborada de forma aberta onde cada professor desenvolveu uma resposta pessoal, os resultados desta questão são apresentados na forma de discussão.

OS SUJEITOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Os questionários foram realizados com 20 (P1 a P20) professores do Ensino Médio atuando tanto da rede particular quanto da rede pública da cidade do Rio de Janeiro, em uma ou mais de uma das modalidades de ensino (Ensino Médio, Técnico, Educação de Jovens e Adultos/ EJA e cursos de pré-vestibular). Todos os professores⁴ envolvidos na pesquisa concordaram em realizá-la e podem ser divididos em três grupos: os professores do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) campus Maracanã, os professores do colégio São Vicente de Paulo (RJ) e professores conhecidos que concordaram em participar da pesquisa.

O primeiro grupo de professores P1 a P3 são professores experientes com mais de dez anos de magistério, trabalham atualmente no Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), campus Maracanã, instituição que oferece o ensino médio na modalidade técnico. Nesse grupo entregamos e recebemos diretamente os questionários. O segundo grupo de P16 até P20 foi o de professores de colégio privado da zona sul do Rio de Janeiro, colégio São Vicente de Paulo, escolhido pela proximidade e alguma facilidade de acesso aos professores. No caso destes professores, o questionário foi entregue pelas coordenações do colégio e devolvido no dia seguinte para análise das respostas. E por fim, os professores P4 a P15, do grupo dos conhecidos ao longo da carreira docente (faculdade, especialização ou trabalho), foram escolhidos devido à facilidade de contato pessoal para a coleta de informações (P4 até P15). Estes 12 professores trabalham atualmente em escolas da rede particular e pública da cidade do Rio de Janeiro e tem, em média, três a cinco anos de atividade docente. Para estes professores, o questionário foi entregue em mãos ou por e-mail e o retorno foi de no máximo dois dias.

AS PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO

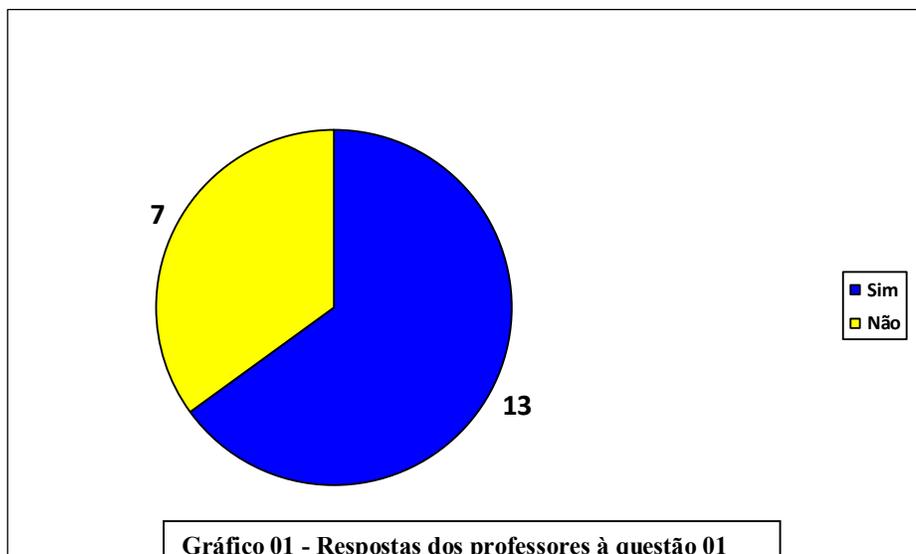
Nas perguntas privilegiamos entender a inclusão do tema células-tronco e também os conteúdos aos quais ele se relaciona nas aulas de biologia destes professores. Procuramos também compreender como desenvolvem este tema em suas aulas através das estratégias utilizadas no ato de ensinar, na inserção do tema como conteúdo disciplinar e nos possíveis impedimentos encontrados para o ensino desse assunto. Por fim, perguntamos aos professores

⁴ Antes da aplicação dos questionários era explicado ao professor o objetivo do trabalho de fazer um levantamento do tema células-tronco e a sua abordagem em sala de aula e todos eles assinaram o termo de livre consentimento.

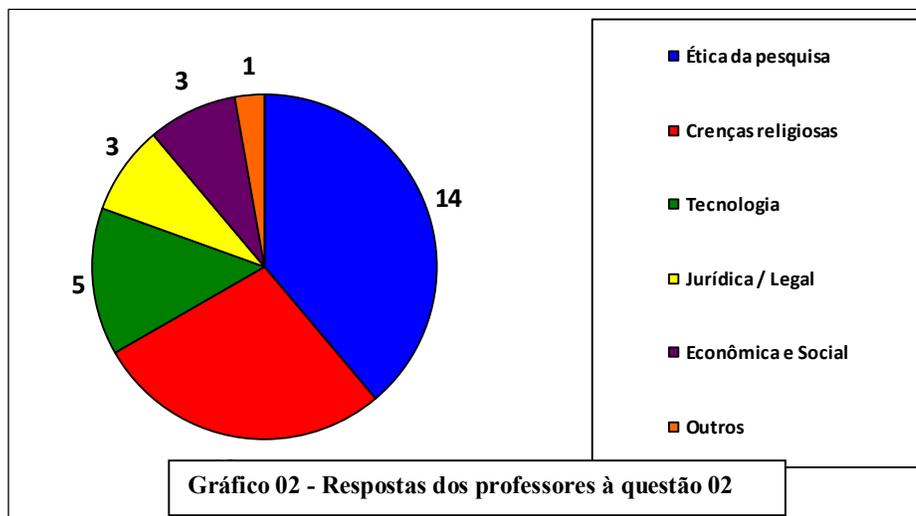
que opinião eles têm frente ao uso das células-tronco no contexto da sociedade atual nas diversas atividades humanas em que vêm sendo cogitado o uso dessa tecnologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira questão do questionário visava o simples levantamento da presença das células-tronco nas aulas de biologia. Assim os professores responderam apenas SIM ou NÃO e os resultados estão expressos no gráfico 01. O gráfico 01 aponta que 13, ou seja, 65% dos professores participantes utilizam essa temática em suas aulas e sete, ao contrário não utilizam. Na questão 01 percebemos que apesar do tema células-tronco não estar incluído por todos os professores nas aulas de biologia vem sendo abordado por mais da metade dos professores desta amostra. Esse resultado aponta para uma real iniciativa dos professores em incluir essa temática nas aulas de biologia mas que ainda não é adotada por todos .



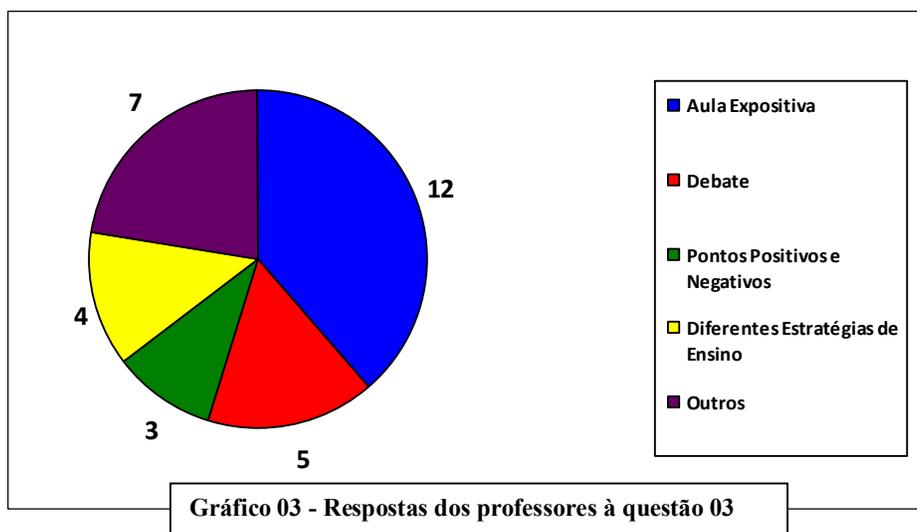
A questão de número 02 focou nas temáticas associadas às células-tronco. Encontramos, além das biológicas, aspectos da ética da pesquisa e crenças religiosas. Também foram citados outros temas, tais como, tecnologia; jurídica / legal, econômica e social; vida x morte, cultural, médica, biotecnologia, clonagem e antropologia. Esclarecemos que foi sugerido aos professores apontar mais de um tema que se relacionasse às células-tronco. Os resultados estão apresentados no gráfico que se segue.



Observamos que nesse caso, a maioria dos professores associa células-tronco a aspectos da ética e religião mostrando que este tema ainda gera insegurança e desconforto devido às diferentes convicções/valores e aspectos éticos do uso, pesquisas, entre outros.

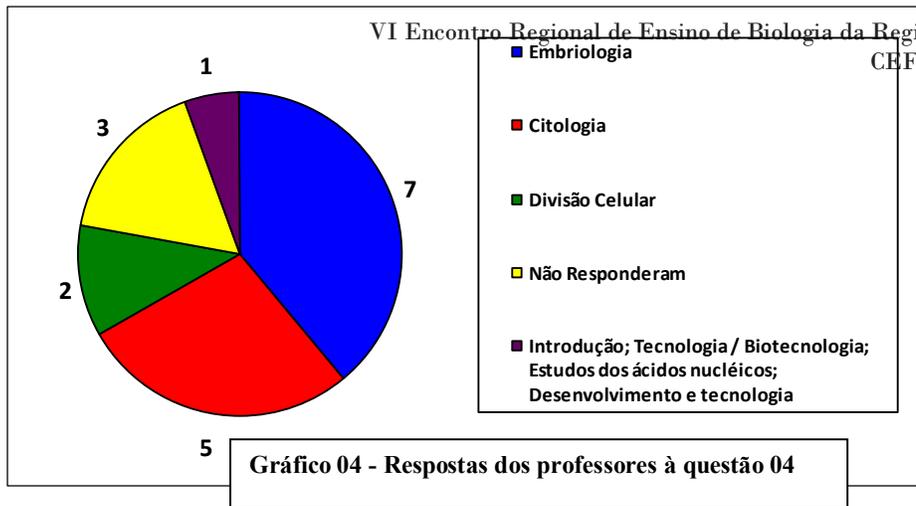
A inserção destas dimensões não científicas à temática sugere que, apesar deste configurar-se como um tema biológico, não deve ser analisado isoladamente por uma disciplina ou professor. Como afirmam Silva e Cicillini (2008), a biologia escolar envolve questões que extrapolam as áreas disciplinares, recaindo em geral, ao professor de biologia a responsabilidade de explorar essas temáticas, o que ao contrário, poderia ser realizado por um grupo de professores através de atividades interdisciplinares.

A terceira questão foi formulada para entender o modo como essa temática é desenvolvida, os pré-requisitos, a própria didática empregada nas aulas de biologia. Foram encontradas as mais diversas formas de desenvolver o tema em sala de aula. Isto evidencia que por ser um tema desafiador pode despertar diferentes perspectivas, não apresentando respostas únicas. Dividimos esses métodos diferenciados em cinco categorias que são: aula expositiva; debate; pontos positivos e negativos (júri simulado); diferentes estratégias de ensino e outros. Alguns professores, no entanto, utilizaram uma ou mais dessas categorias para desenvolver o tema. Os resultados estão no gráfico 03.



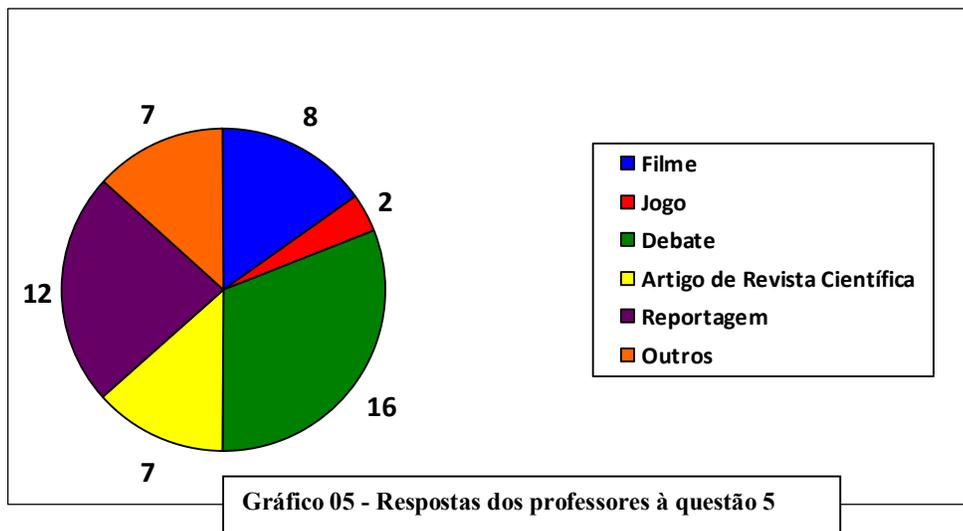
Vemos por estes resultados que a maioria dos professores ainda opta pela aula expositiva, mesmo quando o tema promove debates e discussões polêmicas como o das células-tronco. Por outro lado, os resultados indicam que o tema permite uma pluralidade de métodos como foi observado nas respostas dos professores. Observamos, também, que o debate foi à segunda categoria mais citada pelos professores como método para desenvolver o tema. Na categoria outros, encontramos as mais variadas formas de abordar o conteúdo. Vimos que o professor (P2) opta por falar em ciência e tecnologia e discutir os interesses envolvidos nessa relação. Também observamos que dois desses professores (P13 e P19) procuravam buscar os conhecimentos prévios dos alunos para depois desenvolver o tema, mostrando dessa forma um olhar mais de construção do que simplesmente apresentar a informação.

Na questão 04, que focou quando o tema é inserido no planejamento das aulas, dos vinte professores, sete entendem que deve ser junto ao conteúdo da embriologia, cinco à citologia e dois à divisão celular. Tema introdutório, tecnologia / biotecnologia, estudos dos ácidos nucléicos e desenvolvimento e tecnologia foram citados por apenas um dos professores. Três professores não responderam essa questão.



Observamos que todos os conteúdos citados estão relacionados a células, DNA, biotecnologia, apontando a necessidade de conhecimentos prévios para entender esse tema. Quanto aos professores que não responderam a essa pergunta, muitos alegaram que há conteúdos que preferencialmente encontram-se associadas a células-tronco e que o professor fica muitas vezes preso ao currículo imposto pela instituição onde trabalha.

Na questão 05 nós sugerimos algumas possibilidades de materiais educativos e estratégias para que o professor marcasse as que faz uso e os resultados estão no gráfico 05.



Podemos entender por essas respostas que o tema das células-tronco quando utilizado proporciona um leque de possibilidades ao professor em termos de materiais e estratégias tais

como vídeo, filmes, textos científicos e da mídia. Entendemos pelo conjunto de respostas que cada recurso relaciona-se a prática pedagógica própria daquele professor.

A questão de número 06 focou nos impedimentos do uso do tema células-tronco, nas aulas de biologia pelos professores. Doze dos vinte professores afirmaram encontrar impedimentos sendo que destes, nove citaram a falta de conhecimento mais aprofundado sobre o assunto. Por outro lado, oito professores citaram que não viam impedimentos na inclusão do tema nas aulas. É como respondeu um professor, *O que é necessário é que haja qualificação dos professores para tal* (P17). A pouca disponibilidade de tempo, a falta de material, as questões das crenças e de culturas foram citados por três professores, vestibular e currículo por dois professores e falta de interesse do professor por apenas um. Percebemos, pelos impedimentos citados, que pode haver uma insegurança nos professores que já estão em sala de aula não importando o tempo de magistério.

Na última questão de número 07, pedimos que opinassem sobre o uso das células-tronco nas pesquisas e posteriormente no tratamento de doenças e melhoramento de espécies. Dos 20 professores, 19 disseram ser a favor do uso das células-tronco. Apenas um não foi a favor alegando não querer explicar a sua opinião. Dos 19 professores que se mostraram a favor do uso das células-tronco, três afirmaram que os benefícios serão maiores que os danos, dois chamaram atenção de que concordam com o uso associado a princípios éticos. Outros três professores afirmaram que as células-tronco trariam melhorias na qualidade de vida das pessoas, cinco afirmaram ser a favor para uso na medicina e melhoria de tratamentos médicos, dois concordam apenas com o uso de células-tronco embrionárias; dois disseram que ajudaria nos transplantes de órgãos diminuindo a rejeição e na possibilidade de curar doenças. Por fim, apareceram duas respostas isoladas, uma se mostrava a favor do uso monitorado dessa técnica e outra, alertando para necessidade de mais pesquisa para o uso das células-tronco. Essas respostas dos professores nos mostram que mesmo sendo favoráveis a células-tronco, há ainda dissenso em relação às justificativas para o uso das mesmas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa possibilitou esclarecer que a inserção do tema das células-tronco nas aulas de biologia ainda precisa se melhor problematizada. O tema mesmo presente nas aulas dos professores que participaram dos questionários, ainda gera dúvidas em muitos deles, no seu aspecto interdisciplinar.

Vimos pelo que foi discutido que temas como células-tronco trazem muitas questões para debate invadindo o cotidiano das pessoas. Assim, não podem ser analisados isoladamente pelos professores de biologia já que seu entendimento mais amplo vai além do conhecimento biológico.

Por isso, é necessário rediscutir currículos, cursos de formação de professores, tempo e metodologias de ensino-aprendizagem (REIS E GALVÃO, 2005). Isto porque estamos vivendo uma época em que os conhecimentos crescem de uma maneira exponencial, tornando-se praticamente impossível para uma pessoa apropriar-se de toda a informação disponível requerendo do professor uma atualização quase diária. O professor não é neutro no debate das questões que emergem no campo dos avanços científicos, e como educador deve proporcionar o desenvolvimento do senso crítico nos alunos pela inclusão de temas que desafiem e levem os alunos a tomar decisões importantes para exercer a cidadania de forma ampla.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+)** Brasília MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>
Acesso em: 01 abr. 2011

FIGUEIREDO, O. **A controvérsia na educação para a sustentabilidade: uma reflexão sobre a escola do século XXI**. Revista Interações, n.4, p. 03-23, 2006. Disponível em: <http://www.eses.pt/interaccoes> Acesso em: 12 jun. 2011

FUJII, R. A. X., CORAZZA, M. J. & GALUCH, M. T. B. **O que conhecem os estudantes de nível superior sobre células-tronco**. Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1726.pdf> Acesso em: 02 out. 2010

GOLDBACH T., SARDINHA, R., FONSECA, M. da **O Que Dizem os Trabalhos dos Anais dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Ensino de Ciências Sobre Ensino de Genética 2006** Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/viewFile/1144/672>
Acessado em: 03 mai 2012

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento pesquisa qualitativa em saúde**, 2ª Edição, Ed. Hucitec-ABRASCO, São Paulo- Rio de Janeiro, 1993.

PEDRANCINI, V. D. et al. **Ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico**. Disponível em:

http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N2.pdf Acesso em: 02 out. 2010

REIS, P. & GALVÃO, C. **Controvérsias Sócio-Científicas e Prática Pedagógica de Jovens Professores** Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n2/v10_n2_a1.htm 2005, Acesso em: 03 abr 2011.

SILVA, M. de O. & CICILLINI, G. A. **O potencial das discussões polêmicas nas aulas de biologia.** Universidade Federal de Uberlândia, 4ª Semana do Servidor e 5ª Semana Acadêmica, 2008 Disponível em: <http://www.ic-ufu.org/anaisufu2008/PDF/SA08-20377.PDF> Acesso em: 17 mar 2011

VIEIRA, K. R. C. F. & BAZZO, W. A. **Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula,** Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631), Vol.1, Número Especial: "Educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente" 2007 Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/155/119> Acessado em: 12 jun. 2011

PRODUÇÃO DE VÍDEOS NA ESCOLA: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM NITERÓI, RJ.

Thiago Pavoni Gomes Chagas

Faculdade de Formação de Professores – UERJ
pavonitp@yahoo.com.br

Maria Cristina de Oliveira Doglio Behrsin

Faculdade de Formação de Professores – UERJ
cristinadb_ffp@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

As tecnologias, principalmente, as de informação sempre tiveram um papel importante na organização das sociedades, permitindo armazenamento, difusão e elaboração de conhecimento. O uso das novas tecnologias no ensino deve ser incentivado, uma vez que estão cada vez mais presentes no dia-a-dia do aluno (SANTOS, 2010). Diante da tamanha inserção destas tecnologias, incluindo os recursos audiovisuais, é importante a pesquisa acadêmica a respeito do audiovisual-vídeo e a utilização do mesmo em processos de ensino-aprendizagem.

A maioria das informações, obtida pelo homem, vem por imagens e ele é, hoje, um ser predominantemente visual. As linguagens de áudio e de vídeo têm permeado boa parte das relações entre as pessoas, quer no lazer quanto no trabalho, porém, nota-se que há uma carência de pesquisas que indiquem critérios para a análise e a avaliação da qualidade dos produtos audiovisuais e de sua proposta pedagógica (GOMES, 2008).

A popularização de câmeras e equipamentos de edição de vídeo também pode facilitar o acesso de vídeos à sala de aula, permitindo que professores possam produzir seus próprios materiais. O conteúdo exposto pelo vídeo pode apresentar caráter dinâmico, sendo capaz de despertar maior motivação nos alunos (PAIM, 2006). O vídeo encontrou a fórmula de comunicar-se com a maioria das pessoas, tanto com crianças como adultos, e na perspectiva da educação, desde o ensino fundamental até o ensino superior. As linguagens da TV e do vídeo respondem à sensibilidade dos jovens e da grande maioria da população adulta (MORAN, 2008).

METODOLOGIA

A oficina de vídeo foi realizada com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual de ensino no município de Niterói, Rio de Janeiro. A realização das atividades teve o apoio e colaboração da professora de Ciências. As atividades foram realizadas, durante as aulas de Ciências, com uma turma pouco numerosa, apenas 24 estudantes, sendo 12 meninos e 12 meninas. A idade dos alunos variou entre 13 e 18 anos.

Discussão sobre a linguagem dos audiovisuais

Um ciclo de debates foi organizado a fim de estabelecer uma discussão sobre a cultura das mídias e as linguagens dos audiovisuais, destacando as novas iniciativas de produção cultural que surgiram com as novas tecnologias audiovisuais. Além disso, foram apresentados e discutidos os principais conceitos que envolvem a produção de vídeos tais como: definição da pauta (tema gerador), debates, elaboração do argumento, etapas de produção, gravação, edição e exibição (socialização), além dos elementos de composição da imagem.

Elaboração e apresentação do argumento: da ideia ao argumento

Os alunos foram divididos em quatro grupos para uma atividade de elaboração do argumento. O argumento compreende um passo intermediário entre a sinopse e o roteiro cujo objetivo é descrever, de forma breve, como se desenvolverá a ação. Apresenta um resumo da história e detalhes sobre os acontecimentos, os cenários, as locações, os personagens. Na atividade, os grupos de alunos elaboraram e apresentaram o tema (a proposta inicial de um vídeo), objetivos (por que fazer o vídeo e pra quem) e o próprio argumento. O objetivo desta atividade foi a organização das ideias e a definição dos objetivos do vídeo, seguido do planejamento da produção, identificando os recursos disponíveis para a realização dos trabalhos posteriores.

Elaboração do roteiro

A construção do roteiro foi realizada junto aos alunos. O roteiro compreende um detalhamento de tudo o que vai acontecer no vídeo. O roteiro tem uma linguagem própria e se destina a orientar a equipe de produção nas filmagens; e divide o vídeo em cenas com o objetivo de informar o leitor a respeito daquilo que o espectador verá/ouvirá no vídeo. O

roteiro elaborado pelos grupos de alunos foi importante para o levantamento das necessidades de produção e guia de gravação.

Gravação do vídeo e edição

A primeira etapa na realização de um produto audiovisual consiste em definir a pauta (ou tema gerador) que, no caso, foi o saneamento básico, e então partir para a produção do roteiro. A partir de um planejamento de produção, identificando os recursos disponíveis, já se sabia que não haveria recurso financeiro e os equipamentos utilizados seriam aqueles disponibilizados pelos alunos (câmeras digitais, celulares, etc). Uma vez com o planejamento de gravação estabelecido, os alunos partiram para a gravação e a pesquisa de imagens de acordo com o roteiro previamente elaborado.

Avaliação das atividades

Apresentação do vídeo feito pelos alunos e debate final sobre esta experiência de uso e produção de audiovisuais na escola.

A produção do vídeo

O processo de produção de um vídeo, neste trabalho, envolveu, basicamente, três etapas: a pré-produção, a produção e a pós-produção.

A pré-produção compreende a preparação, o planejamento e o projeto do vídeo a ser produzido. Esta etapa envolveu desde a concepção da ideia inicial até a filmagem, incluindo o desenvolvimento do roteiro. As etapas iniciais da oficina como os debates sobre as linguagens do audiovisual foram consideradas etapas significativas da etapa de pré-produção.

Na fase de produção, foram realizadas as filmagens das cenas e montagem das seqüências de imagens. As locações escolhidas pelos alunos foram a própria escola e as regiões ao redor da mesma. Como equipamentos, foram utilizados máquina fotográfica digital, celulares com câmera digital, mp3 *player* e *notebook*. Por meio de buscas na *internet*, ainda foram capturadas fotos pertinentes ao tema, além de imagens de vídeos complementares. A busca de fotos e vídeos complementares demandou bastante tempo de pesquisas nos portais *Google* e *Youtube*.

Após o término das filmagens e busca de imagens, iniciou-se a fase de pós-produção do vídeo. Esta última etapa, recobriu todas as atividades realizadas até então com o intuito de finalizar o vídeo. Assim, na pós-produção ocorreu a edição e a organização para a composição

do vídeo como um todo. Como ferramenta de edição, foi utilizado o *Windows Movie Maker* (*Microsoft Corporation*).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira etapa da oficina foi um momento de investimento de tempo para compreender o universo dos alunos a partir de visitas à escola. A partir destas visitas, foi possível orientar os objetivos deste trabalho, na perspectiva de não impor o problema de pesquisa sobre a vontade dos alunos, mas sim construir um trabalho que viesse de encontro aos interesses de ambas as partes envolvidas.

Não houve uma compartimentalização entre as diferentes etapas do trabalho proposto. Durante os encontros com os alunos, uma etapa da oficina subsidiou a outra com informações, que permitissem que os métodos e a estrutura do trabalho fossem revistos ao longo do percurso. A proposta metodológica estava estruturada, porém aberta aos imprevistos e novidades do caminho. A ideia inicial era trabalhar a oficina de produção de vídeos em parceria com diferentes disciplinas, mas isto não foi possível. De acordo com Martiani (1998), a produção de vídeos no contexto da escola, pode integrar-se a diferentes disciplinas, envolvendo atividades de comunicação em torno de diversos assuntos ou temas explorados, seja em qualquer esfera de ensino.

Os ciclos de debates e as conversas informais com os alunos alimentaram todas as etapas do trabalho, problematizando a questão do vídeo como instrumento de expressão e de registro. A partir da definição da temática do trabalho, a iniciativa foi explorar o problema gerador, saneamento básico e meio ambiente, buscando o significado ambiental, biológico, social e cultural. Os alunos participaram ativamente desta etapa e sempre tinham informações e comentários para colocar, articulando bem as suas ideias.

Quanto às discussões sobre saneamento básico e meio ambiente, os alunos identificaram situações de ausência ou insuficiência dos serviços de saneamento básico (distribuição e abastecimento de água; manejo dos resíduos sólidos; e esgotamento sanitário) na região onde estudam e moram. Durante toda a conversa, procurou-se criar um ambiente bem informal para os alunos relatarem, naturalmente, suas impressões sobre os locais onde residiam. Alguns destes problemas foram registrados pelos alunos e as imagens utilizadas, posteriormente, na produção do vídeo.

Após as discussões, o vídeo produzido pelos alunos teve como tema o lixo (saneamento básico) na escola e no bairro onde moravam. Vale destacar que a etapa de descoberta e construção da pauta do vídeo juntamente com o grupo de estudantes foi significativa e garantiu o bom desenvolvimento das atividades posteriores. Após a definição da pauta e elaboração do argumento, seguiu-se a construção do roteiro. Ao propor esta atividade, observou uma grande adesão, mobilização e motivação por parte da turma.

A partir do roteiro elaborado pelos alunos, foram realizadas leituras, discussões, reprovações e aprovações referentes ao roteiro, já discutindo a viabilidade da produção de acordo com os recursos disponíveis. Já se sabia de antemão que não haveria recursos financeiros para a produção de vídeo e a escola não dispunha de recursos e infraestrutura para dar suporte à atividade. Todos os materiais utilizados foram disponibilizados pelos próprios alunos e pelos demais envolvidos na presente investigação.

Durante uma semana, após a etapa de pré-produção, os alunos se organizaram para a captação das sequências previstas, que incluíam captação de imagens na própria escola, saídas na comunidade, pesquisa de imagens complementares na internet, etc. O envolvimento de grande parte da turma de estudantes foi evidente na produção do vídeo. Mesmo com o término das aulas, muitos permaneciam na escola para a captação de imagens. De acordo com Moran (2008), filmar é uma das experiências mais envolventes tanto para as crianças como para os adultos. Os alunos podem ser incentivados a produzir dentro de uma determinada matéria ou dentro de um trabalho interdisciplinar.

Apesar de ser geralmente associada ao lazer e entretenimento, a produção de vídeos pode ser utilizada como atividade de ensino e aprendizagem com vasto potencial educacional ainda a ser explorado (VARGAS et al., 2007). Dentre estes benefícios educacionais destacam-se: promoção da expressão e da comunicação, favorecimento de uma visão interdisciplinar, integração de diferentes capacidades e inteligências, desenvolvimento do pensamento crítico. A partir das experiências vivenciadas neste estudo pode-se destacar também a valorização do trabalho em grupo. Como produzir um vídeo requer uma equipe, a atividade com o audiovisual acaba valorizando a interação social, a participação e a iniciativa dos alunos e promovendo o respeito à opinião do outro.

No presente trabalho, a produção de vídeo foi realizada a partir de equipamentos do cotidiano dos alunos como máquinas digitais e celulares, além de editores de vídeo disponíveis na internet, tornando-se uma atividade acessível aos mesmos e aos professores da escola. Os audiovisuais voltados ao ensino ou produzidos pelos alunos não necessitam da

mesma qualidade das imagens exigidas no cinema ou na televisão, porém o processo de elaboração e construção destes materiais deve ser bem aproveitado e estruturado.

Os alunos contaram, principalmente, com o celular e suas múltiplas funções: gravaram sequências, fotografaram e gravaram áudio. Monteiro (2006) aponta que as possibilidades que os aparelhos celulares suscitam nas práticas pedagógicas ainda representam um grande desafio para os atores sociais do cotidiano escolar. Com o uso do aparelho celular, algumas práticas da cultura escolar se mantêm vivas ou mais fortes e outras passam a surgir e se incorporam às nossas identidades. Ainda, segundo o autor, essa nova tecnologia aparece não mais apenas como um meio de comunicação entre as pessoas. Seus usos estão se tornando tão múltiplos que faz emergir uma mídia que fabrica novas culturas.

Dentro do planejamento, toda a produção do vídeo seria feita sob a supervisão da professora da turma e da equipe do trabalho, porém nada saiu como o planejado e os alunos superaram as expectativas. Na semana posterior à produção do vídeo, os próprios alunos se organizaram fora do período das aulas, montaram suas próprias sequências e editaram o vídeo. No encontro, previamente, programado para a edição e finalização, os alunos exibiram seus materiais já finalizados.

Vale destacar que a ideia da oficina de vídeo foi bem recebida pela direção e coordenação da escola, as quais autorizaram prontamente o desenvolvimento do trabalho. Todas as atividades contaram com a participação efetiva da professora Juliana Lima, que ministra a disciplina de Ciências. Alguns professores e funcionários da escola foram envolvidos pelos alunos durante as etapas de captação de imagens e sequências para o vídeo.

Durante e após a realização da oficina pode-se perceber o alcance de todos os objetivos propostos, sendo possível refletir sobre as ferramentas vídeo-tecnológicas e sua inserção na escola como estratégia didática. O presente trabalho procurou garantir a replicabilidade da metodologia adotada de modo que outras instituições de ensino possam também promover experiências como as aqui vivenciadas. O professor de Ciências e demais professores devem estar aptos para aproveitar a relação íntima e intensa que as pessoas têm com a produção audiovisual e incorporá-la na sua prática. O potencial do vídeo ainda é pouco explorado, e, em geral, sua apresentação não é pensada como uma metodologia, mas sim como entretenimento ou mero reprodutor da aula tradicional (PEREIRA, 2008).

Educar através de uma nova tecnologia (recursos audiovisuais) é um grande desafio e a escola deve buscar novos recursos para facilitar a integração dos alunos à nova sociedade tecnológica. Ele pode ser usado na educação e de diversas maneiras e não é isso que o torna

educacional ou educativo. Para que este seja um recurso didático eficiente, deve-se utilizá-lo corretamente. Enfim, o presente trabalho, na perspectiva da Educação e, precisamente, do Ensino de Ciências, propôs atividades que, no processo educativo, estimulem, continuamente, a organização de ações coletivas e solidárias, incentivando e valorizando o diálogo e a criatividade, objetivando a busca de soluções para as questões da saúde, do saneamento e do ambiente, considerando educador e educandos como sujeitos e atores do processo.

AGRADECIMENTOS

A Professora Juliana Lima pela parceria e apoio na realização das atividades.

Aos alunos da turma 901 da Escola Estadual Mululo da Veiga, pela colaboração. A mobilização e a motivação destes estudantes foram fundamentais para a conclusão do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOMES, L.F. Vídeos didáticos: uma proposta de critérios para análise. *Revista Travessias*, v. 2, n. 3, 2008.

MARTIANI, L.A. O vídeo e a pedagogia da comunicação no ensino universitário. In: PENTEADO, H.D. (org.). *Pedagogia da comunicação: Teorias e Práticas*. 2 ed. São Paulo: Cortez Editora, 1998.

MONTEIRO, S.C.F. O celular na sala de aula como alternativa pedagógica no cotidiano das escolas. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 29., 2006, Caxambu. *29º Reunião Anual da ANPEd*. Caxambu – MG: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2006.

MORAN, J. M. *O Vídeo na Sala de Aula*. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/vidsal.htm>> Acesso em: 01 out. 2008.

PAIM, P.G. *A História da Borracha Amazônica e a Química Orgânica: produção de um vídeo didático-educativo para o Ensino Médio*. 2006. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2006.

PEREIRA, M.V. Da construção ao uso em sala de aula de um vídeo didático de física térmica. *Ciência em tela*, v.1, n. 2, p. 1-9, 2008.

SANTOS, P.C. *A utilização de recursos audiovisuais no ensino de ciências: tendências entre 1997 e 2007*. 2010. 179 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

VARGAS, A.; ROCHA, H.V.; FREIRE, F.M.P. Promídia: produção de vídeos digitais no contexto educacional. *Revista Renote - Novas Tecnologias na Educação*, v. 5, n. 2, dez. 2007.

**A INFLUÊNCIA DO PROCESSO DE ESCOLARIZAÇÃO NO
DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE BIODIVERSIDADE E SUA RELAÇÃO
COM A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE
VITÓRIA-ES**

Ualas Raasch Pagel

UFES

ualaspagel@yahoo.com.br

Amanda Francischetto Colodetti

UFES

amandacolodetti@ig.com.br

Junia Freguglia Machado Garcia

LABEC-UFES

juniafm@yahoo.com.br

Introdução

Diversidade biológica ou biodiversidade é o número de espécies presentes em um determinado local, sendo incluído no conceito não apenas a abundância numérica de espécies, mas também de indivíduos de cada espécie (BEGON *et al.*, 2006). Apesar da importância da biodiversidade, o número de espécies tem diminuído a um ritmo alarmante. Dentre as causas dessa perda estão fragmentação e destruição do habitat, sobre-exploração, poluição e crescimento da população humana (BEGON *et al.*, 2006; PEARCE&MORAN, 1997).

Todas essas ações antrópicas são influenciadas pela percepção individual e coletiva do ambiente (SATO, 2001). Unger (1991) nos diz que a crise ambiental é fundamentalmente uma crise da identidade humana, ou seja, de como o homem percebe o mundo e de como ele se percebe no mundo. Assim, a solução dos problemas ambientais, a partir desta perspectiva, dependeria de uma formação global do ser humano. Isto pode ser conquistado pela vivência e aprendizagem direta de novos comportamentos através de um processo educativo adequado

(SATO,2001). Do mesmo modo, a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO,1980) ressalta que os progressos na área ambiental dependem fundamentalmente da instrução e da sensibilização de cidadãos, de maneira que estes percebam o meio em que estão inseridos.

Maroti *et al.* (2000) consideram que a investigação da percepção ambiental dos grupos sócio-culturais distintos deve fazer parte de projetos de pesquisa que tratam do gerenciamento de ecossistemas e da relação homem-ambiente. Quando o ser humano reflete sobre essa relação, procura o entendimento de suas percepções e se questiona sobre seu lugar na paisagem percebida, tornando possível a avaliação de suas ações no ambiente (MARIN *et al.*,2003). Com isso, pesquisas avaliando a percepção ambiental do indivíduo podem também ser instrumentos educativos e transformadores desde que propiciem as condições para reflexão do próprio indivíduo (SANTOS *et al.*,2000).

A UNESCO (1973) destaca que as diferentes percepções de valores e da importância dos ecossistemas naturais entre os indivíduos de culturas diferentes ou de grupos sócio-econômicos distintos constituem uma das dificuldades para a proteção do ambiente natural.

O ambiente escolar pode diminuir essas diferenças na percepção dos alunos, uma vez que trabalha com o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos e o meio ambiente, contribuindo para a formação de indivíduos conscientes dos processos e regularidades do mundo e da vida (BRASIL,1998; ELALI,2003). Além disso, o tema transversal *Meio Ambiente* presente nos PCNs objetiva que os estudantes sejam capazes de identificar-se como parte integrante da natureza e sentir-se afetivamente ligados a ela. Assim, os estudantes devem “*perceber, apreciar e valorizar a diversidade natural adotando posturas de respeito aos diferentes aspectos e formas do patrimônio natural*” (BRASIL,1998). Notamos aqui o esforço do Poder Público para que os estudantes se aproximem do tema e se conscientizem do importante papel da diversidade biológica.

Neste contexto, o tema biodiversidade merece destaque nos projetos de pesquisa por ser imprescindível a compreensão da importância deste para que ações de preservação ambiental venham a ser elaboradas. A Organização das Nações Unidas elegeu o ano de 2010 como o Ano Internacional da Biodiversidade e a presente década como a Década da Biodiversidade, justamente com a finalidade de conscientizar sobre a importância da preservação da biodiversidade em todo o mundo (UNESCO, 2010; CBD, 2011).

Cada indivíduo percebe diferentemente o ambiente em que vive, sendo assim as respostas ou manifestações daí decorrentes são resultado das percepções individuais e coletivas, dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada pessoa (MARTON,1981; FERNANDES *et al.*,2004). Nesse contexto, segundo Vygotsky (2010), há um processo de internalização que está relacionado à transformação de um fenômeno social em fenômeno psicológico. Assim, notamos a importância da investigação sobre a percepção ambiental, no intuito de posteriormente utilizar ações pedagógicas mais adequadas segundo o grupo/percepção envolvido (SATO, 2001), podendo estas ações constituir-se em instrumentos sócio-educativos e transformadores da realidade local (SANTOS *et al.*,2000).

Finalmente, a escola é o foco da realização desta pesquisa, pois, assim como destacado por Oliveira (1999) em estudo semelhante, é de extrema relevância relacionar a possibilidade de influência do processo de escolarização nos modos de organização conceitual dos indivíduos. Mais do que em palavras, a educação tem na ação concreta uma de suas principais bases, influenciando atitudes e comportamentos que, repetindo-se e transformando-se no dia a dia, poderão vir a consolidar-se como prática socialmente aceita (ELALI,2003).

Com este trabalho visamos analisar a influência da escolarização na construção do conceito de biodiversidade pelos alunos finalistas da educação básica de uma escola pública, bem como a relação deste conceito com o desenvolvimento de uma percepção ambiental que inclua preocupação com a conservação da natureza, da biodiversidade, verificando, assim, se a escola tem desempenhado seu papel de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais.

Metodologia

Coleta de Dados

Utilizamos como instrumento o questionário semi-estruturado, a fim de investigar os conhecimentos que os alunos possuíam sobre o conceito de biodiversidade, as fontes influenciadoras na construção de tal conceito e também questões que explorassem a percepção ambiental dos estudantes, conforme orientação de Ditt *et al.* (2003). O questionário utilizado continha quatro questões abertas e uma de múltipla escolha. As questões 1 e 3 foram formuladas a fim de identificar o conceito de biodiversidade e as questões 4 e 5 para identificar a percepção ambiental. A questão 2 teve como propósito identificar a fonte de informação que mais contribuiu para a formação do conceito de biodiversidade, com o intuito de verificar a influência da escolarização nesse processo.

A pesquisa foi realizada em uma escola estadual do município de Vitória – ES, localizada próximo a região de manguezal que ocorre no entorno da Baía de Vitória. A pesquisa foi realizada em abril de 2011. A turma foi escolhida por indicação do professor e, originalmente, possuía em média 20 alunos, embora no momento da aplicação do questionário quatorze alunos estivessem presentes em sala. Os mesmos foram informados acerca da não obrigatoriedade de participação na pesquisa.

Análise dos Dados

Neste trabalho optamos pela realização de uma pesquisa qualitativa, um procedimento mais intuitivo e maleável, que se adapta melhor às pesquisas que têm como objetivo a interpretação de um contexto mais específico, como neste caso, e não de inferências gerais (ALVES-MAZZOTTI & GEWANDSZNAJER, 1999; BARDIN, 2006; GUERRA, 2006).

Para a análise dos dados utilizamos a análise de conteúdo, identificamos os elementos contidos em cada resposta e em seguida aproximamos os mais semelhantes e os agrupamos em categorias. Este método visa introduzir uma ordem, organizar os dados, com a finalidade de que significados sejam extraídos do enorme emaranhado de mensagens (BARDIN, 2006). De acordo com Bardin (2006), este tipo de análise pode ser denominado *análise categorial*. Com isso, identificamos se os alunos possuíam ou não um conceito científico de biodiversidade formado, e a fonte que mais influenciou na formação deste, além de identificar se a percepção ambiental dos alunos incluía ou não a preocupação em preservar o meio ambiente.

Conceito de Biodiversidade

O conceito de biodiversidade foi identificado por meio da questão 1 do questionário e para classificá-lo nos baseamos nas seguintes categorias:

I-Apresentam um conceito científico de biodiversidade:

I₁–completo;

I₂–superficial;

II-Conceito científico não identificado na resposta.

A categoria **I** inclui respostas em que o conceito científico de biodiversidade foi identificado, sendo subdividida em **I₁** quando o conceito apresentado está completo, de acordo com aquele utilizado por BEGON *et al.* (2006), e em **I₂** quando o conceito está parcialmente completo.

Em contrapartida, a categoria **II** inclui respostas em que não foi identificado um conceito científico de biodiversidade.

Com relação à influência da escolarização na formação e internalização deste conceito, analisamos os termos utilizados pelos alunos em suas respostas, se estes eram didáticos, ou seja, caracterizados por termos utilizados pelos professores e presentes em livros didáticos, ou se eram relacionados ao senso comum, caracterizados pela escrita de frases que demonstram a ênfase dada ao assunto pelos veículos de comunicação de massa, como comentado por Jacobi *et al.* (2003).

Percepção Ambiental

A percepção ambiental dos alunos foi identificada através da leitura das questões 4 e 5 do questionário. Nesta análise, classificamos as respostas em 2 categorias, segundo os interesses relacionados à preocupação em preservar o meio ambiente:

A-Razões antropocêntricas;

B-Razões não antropocêntricas.

As respostas incluídas na categoria **A** demonstram preocupação em preservar o meio ambiente devido à interesses antrópicos, como medo de ocorrência de catástrofes naturais que possam atingir o ser humano e causar mortes e destruição e medo de que os recursos naturais acabem e o ser humano não tenha como sobreviver, por sua dependência dos mesmos. A categoria **B** indica um interesse em preservar como ato de proteção do meio ambiente que já foi bastante explorado e destruído.

Relação entre Conceito de Biodiversidade e Percepção Ambiental

As análises referentes ao conceito de biodiversidade e à percepção ambiental foram relacionadas na tentativa de identificar se a internalização do conceito científico interfere na percepção. Assim, foi analisado se o aluno que tem uma percepção que inclui preocupação com a conservação apresenta ou não um conceito de biodiversidade próximo àquele proposto pelo conhecimento científico (BEGON *et al.*, 2006) que por sua vez, se distancia do proposto pelo senso comum.

Resultados e Discussão

Conceito de Biodiversidade

Ao analisar o conceito de biodiversidade constatamos que nove dos quatorze estudantes possuem um conceito formado, entretanto, este é um conceito superficial, pois não leva em consideração o número de indivíduos de cada espécie existente no local, além de alguns não delimitarem a área geográfica:

“Biodiversidade são as mais variadas formas de vida no planeta Terra [...]”,

Cinco alunos não demonstraram ter um conceito formado de biodiversidade de acordo com o de Begon *et al.* (2006):

“Biodiversidade é a diversidade, pode ser de cultura, pessoas, animais, etc. É as diferenças que movimentam o mundo.”,

Nenhum aluno apresentou um conceito completo baseado naquele proposto por Begon *et al.* (2006). Este fato pode indicar que, ao contrário do proposto pelo art. 13 da Convenção da Diversidade Biológica e pela Agenda 21, a inclusão desse tema não foi priorizada no contexto estudado ou sua abordagem não tem produzido a construção conceitual que se espera na educação básica (DINIZ & TOMAZELLO, 2006). Esse resultado pode gerar consequências negativas para a conservação da vida, já que quando o indivíduo não tem um conhecimento global, amplo dos elementos e processos que ocorrem no meio ambiente ele não toma consciência de sua importância e, logo, não está atento e preocupado com sua preservação.

Influência da Escolarização na Internalização do Conceito de Biodiversidade

Os nove alunos que apresentaram um conceito científico, caracterizado como superficial, declararam ter tido contato com o tema na escola. Quando analisadas as respostas destes alunos a respeito de qual seria o conceito de biodiversidade, constatamos a presença de vários termos característicos da linguagem científica escolar:

“Biodiversidade são as mais variadas formas de vida no planeta Terra, desde um ser que é formado por uma célula à seres com milhões de células como nos seres humanos.[..]”

Entretanto, três utilizaram-se de termos do senso comum, da linguagem cotidiana:

“Vida adversa, homem, animal.”

Este resultado demonstra, conforme discutido por Jacobi *et al.* (2003), que a escola não é a única fonte responsável pela transmissão deste tipo de informação. Além disso, os

mesmos alunos declararam também ter obtido informações na televisão, internet e jornais. Desta forma, apesar de a maioria dos alunos possuir um conceito de biodiversidade, os que fundamentam seu conceito no conhecimento escolar são minoria em relação ao grupo estudado.

As respostas dos alunos que apresentaram um conceito muito distante daquele formulado pela ciência se caracterizaram por uma confusão de ideias. Ideias estas que vão desde a proteção do meio ambiente até uma concepção de biodiversidade como área de conhecimento, tal como ecologia:

“É uma relação ao meio ambiente, cuidar, proteger a natureza, diversos tipos de seres vivos.”,

Assim, conforme observado por alguns pesquisadores, o desconhecimento científico sobre a biodiversidade identificado em algumas respostas demonstra que outras fontes de informação, distintas da educação formal, sejam ainda as principais fontes influenciadoras sobre o tema. Conforme defendido por Dal-Farra (2004), a mídia é um dos principais meios de circulação das idéias e imagens vigentes nas sociedades modernas, visto que a cultura da mídia disponibiliza imagens e figuras com as quais o público se identifica. A mídia em geral e, em especial a televisão, se configura como um dos principais meios de divulgação aos estudantes brasileiros (BIZERRIL & ANDRADE,1999; RODRIGUES *et al.*,2001; DINIZ & TOMAZELLO,2005) e, por não conseguirmos desvencilhá-la dos conhecimentos escolares, nem sempre suas contribuições são satisfatórias, como retratado nesta situação.

Percepção Ambiental

Todos os alunos apresentaram de alguma forma preocupação com a conservação do meio ambiente. A categoria A foi a mais representativa, em que a preocupação em preservar o meio ambiente se deve a motivos antrópicos, como o medo da ocorrência de catástrofes devido às agressões ao meio e o medo de que os estoques de recursos naturais se acabem por conta da exploração irracional.

Dentre as respostas relacionadas ao medo de ocorrência de catástrofes, temos:

“[...]o meio ambiente está respondendo aos maus tratos e ao não cuidado necessário.”,

Embora esta relação de causa e efeito entre as ações antrópicas e a ocorrência de catástrofes ainda não seja bem esclarecida e corroborada por estudos científicos, fica evidente a presença de ideias passadas pela mídia, como o discurso de que o homem e suas ações são responsáveis pelas catástrofes globais que estão assolando o planeta. Os meios de comunicação de massa ajudam as pessoas a visualizar a sociedade e a sentirem-se ligadas a ela, fornecendo um sentido aos seus processos através do compartilhamento de significado (ALEXANDER,1981, apud DAL-FARRA,2004, p.167). Dessa forma, a produção de significados e a constituição de sujeitos colocam na mídia o papel não apenas de veiculadora, mas também de produtora de saberes e formas próprias de produzir sujeitos, assumindo uma função pedagógica (FISCHER, 1997).

Com relação à preocupação da escassez dos recursos, encontramos:

“O Ser humano Precisa do Meio Ambiente para viver, Porque Precisamos de ar, água...”,

Nesse sentido, a preservação do meio ambiente se deve a fim de proteger os recursos naturais tão necessários à sobrevivência humana. Esse utilitarismo expresso pelos estudantes é visto na própria história brasileira, com a degradação da natureza desde 1500, evidenciando que as relações de poder entre os grupos humanos ao apropriar-se dos recursos naturais, sobrepõem os interesses econômicos aos ecológicos e sociais (TAGLIEBER & GUERRA,2002).

A categoria **B** incluiu respostas em que a preservação se deve como ato de proteção do meio ambiente, bastante explorado e destruído:

“[...]não sabemos aproveitar com responsabilidade e consciência tudo o que ela [natureza] nos oferece.”,

Apesar destes alunos demonstrarem preocupação em proteger o meio ambiente, embora o uso prático da biodiversidade seja importante, não é apenas com ele que as pessoas precisam se preocupar (DINIZ e TOMAZELLO,2006). Há também o valor de existência. Este valor leva as pessoas a terem vontade de manter as espécies independente do lucro ou benefício direto que elas possam trazer. Os alunos cujas respostas foram enquadradas nesta categoria não demonstram esta preocupação.

Desta maneira, observamos que os estudantes expressam através da percepção ambiental uma preocupação em preservar o meio ambiente, porém, esta se relaciona às consequências que a sobre-exploração e destruição do meio podem trazer ao ser humano.

Relação entre Conceito de Biodiversidade e Percepção Ambiental

É justamente a partir desta relação que poderemos verificar se nossa hipótese inicial se confirma, ou seja, se os alunos que têm o conceito científico de biodiversidade apresentam uma consciência maior em relação à preservação da biodiversidade.

Observamos que nenhum aluno apresentou o conceito científico completo de biodiversidade, assim como não foi identificada em nenhuma resposta a preocupação em conservar a biodiversidade, como forma de se preservar o meio ambiente. Desta forma, a falta do conceito parece estar influenciando sim nessa ausência de preocupação com a conservação da biodiversidade. Provavelmente se os alunos possuísem o conceito científico de biodiversidade eles apresentariam uma maior consciência de se preservar o meio ambiente, não somente devido à nossa dependência em relação a ele, mas pelo fato de a diversidade biológica ser primordial para a manutenção de toda a vida na Terra, inclusive as nossas.

Considerações Finais

Com este estudo constatamos que nenhum aluno apresentou o conceito científico completo de biodiversidade. Dentre os alunos que apresentaram um conceito científico superficial, a maior parte faz uso de termos didáticos, enquanto os demais se utilizam de ideias do senso comum. O outro grupo de alunos não possui um conceito condizente com o científico. Dentre todos os alunos analisados, observamos que outras fontes de informação que não as relacionadas à educação formal são as que mais têm contribuído para a internalização do conceito de biodiversidade. Todos os alunos demonstram uma percepção ambiental que inclui a preocupação com a preservação do meio ambiente, entretanto a maioria justifica essa importância devido à interesses antrópicos e não à conservação da biodiversidade. Desta forma, a ausência do conceito científico de biodiversidade parece estar influenciando nesta falta de preocupação com a preservação da mesma, afinal, apenas quando

o indivíduo tem conhecimento sobre os elementos e processos que ocorrem no meio ambiente ele toma consciência de sua importância e contribui para a preservação do mesmo.

Os casos apresentados neste estudo reforçam a necessidade do ensino formal de Ciências focar com maior profundidade o tema biodiversidade, a fim de fornecer informações que possibilitem análises críticas e se sobreponham às transmitidas pelos meios de divulgação de massa, muitas vezes de forma distorcida e desarraigada do seu contexto. A ausência de internalização de conceitos científicos característicos da educação formal parece exercer influência sobre o não desenvolvimento de percepções ambientais que considerem o valor de existência das coisas na natureza, percepção esta que poderia levar a atitudes sustentáveis de respeito pela mesma. Dentre os desafios para o melhor tratamento do tema biodiversidade na escola está a necessidade de o professor conciliar o tema com os demais conteúdos obrigatórios do currículo.

Referências Bibliográficas

ALVES-MAZZOTTI, A. J. & GEWANDSZNAJDER, F. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais**: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa. 2. ed. Editora Thomson,1999.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BEGON, M. TOWNSEND, C. R. & HARPER, J. L. **Ecology**: from individuals to ecosystems. 4. ed. Maden, MA: Blackwell,2006.

BEZERRA, T. M. de O.; FELICIANO, A. L. P.; ALVES, A. G. C. Percepção ambiental de alunos e professores do entorno da Estação Ecológica de Caetés – Região Metropolitana do Recife-PE. **Biotemas**, v. 21, n. 1, p. 147-160,2008.

BIZERRIL, M.X.A. & ANDRADE, T.C.S. Knowledge of the urban populations about fauna: Comparison between Brazilian and exotic animals. **Ciência e Cultura**, v.51, n.1, p.38-41,1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: DF,1998a.

CBD (Convention on Biological Biodiversity). **United Nations Decade on Biodiversity**. 2011. Disponível em: <<http://www.cbd.int/2011-2020/>>. Acesso em: jun. 2011.

DAL-FARRA, R.A. Representações de animal na contemporaneidade: uma análise na mídia impressa. Porto Alegre: UFRGS. **Tese** (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

DINIZ, E. M.; TOMAZELLO, M. G. O tema biodiversidade em livros didáticos de ciências do ensino fundamental. **Revista do programa de pós-graduação em educação da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP)**, n. 1, p. 87-97, 2006.

DITT, E. H., MANTOVANI, W., VALLADARES-PADUA, C. & BASSI, C. Entrevistas e aplicação de questionários em trabalhos de conservação. In: CULLEN Jr, L., RUDRAN, R. & VALLADARES-PADUA, C. (Org.). **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2003. p. 631-646.

ELALI, G. A. Ambiente da escola: uma discussão sobre a relação escola-natureza em educação infantil. **Estud. Psicol.**, n. 8, p. 309-319, 2003.

FERNANDES, R. S., SOUZA, V. J., PELISSARI, V. B. & FERNANDES, S. T. **Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental**. 2004. Disponível em: <http://143.106.158.7/anppas/encontro2/GT/GT10/roosevelt_fernandes.pdf>. Acesso em: jun. 2011.

FISCHER, R.M.B. O estatuto pedagógico da mídia: questões de análise. **Revista Educação e Realidade**, v.22, n.2, p.59-79, 1997.

GUERRA, Isabel Carvalho. **Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo**: sentidos e formas de uso. 1. ed. Portugal: Princípiã, 2006.

JACOBI, C. M., FLEURY, L. C. & ROCHA, A. C. C. L. **Percepção ambiental em unidades de conservação: experiência com diferentes grupos etários no Parque Estadual da Serra do Rola Moça, MG**. 2003. Disponível em: <<http://www.ufmg.br/proex/arquivos/7Encontro/Meio12.pdf>>. Acesso em: mai. 2011.

MARIN, A. A., TORRES, O. H. & COMAR, V. A educação ambiental num contexto de complexidade do campo teórico da percepção. **Interciencia**, v. 28, p. 616-619, 2003.

MARIN, A. A. Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 3, n. 1, p. 203-222, 2008.

MAROTI, P. S., SANTOS, J. E. & PIRES, J. S. R.. Percepção ambiental de uma Unidade de Conservação por docentes do ensino fundamental. In: SANTOS, J. E. & PIRES, J. S. R. (Eds.) **Estação Ecológica de Jataí**. Volume I. São Carlos: Rima,2000. p. 207-217.

MARTON, F. Phenomenography: Describing conceptions of the world around us. **Instructional Science**, v.10, p.177-200,1981.

OLIVEIRA, M. K. de. Escolarização e organização do pensamento. **Revista Brasileira de Educação**, n.3, p.97-102,1999.

PEARCE, D. W. & MORAN, D. The economic value of biodiversity. 1997.

RICKLEFS, Robert E. **A economia da natureza**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

RODRIGUES, M.S.C.; CUNHA, A.M.O. & GUIDO, L.F.E. Fauna e flora do cerrado: conhecimento dos alunos do ensino médio de uma escola pública do Triângulo Mineiro. **Trabalhos apresentados no I EPEA- Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental**, 2001.

SANTOS, J. E; JESUS, T. P.; HENKE-OLIVEIRA, C. & BALLESTER, M. V. R. Caracterização perceptiva da Estação Ecológica de Jataí (Luiz Antônio, SP) por diferentes grupos sócio-culturais de interação. In: SANTOS, J. E. & PIRES, J. S. R. (Eds.) **Estação Ecológica de Jataí**. Volume I. São Carlos: Rima,2000. p. 163-206.

SATO, M. Apaixonadamente pesquisadora em educação ambiental. **Educação Teoria e Prática**, Rio Claro, v. 9, n. 16/17, p. 24-35,2001.

TAGLIEBER, J. E.; GUERRA, A. F. S. A Dimensão Ambiental na Educação e as representações docentes. In: **encontro perspectivas do ensino de biologia**, 2002, São Paulo. Coletânea. Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. São Paulo: FEUSP/EDUSP,2002.

UNESCO. **Rapport Final du groupe d'experts sur le project 13**: La perception de la quilité du milieu dans le Programme sur l'homme et la biosphère (MAB). Paris: UNESCO. 1973. 79p.

UNESCO. **La Educación Ambiental**: las Grandes Orientaciones de la Conferência de Tbilisi. Paris: UNESCO,1980. 107p.

UNESCO. **The 2010 Declaration on Bio-cultural Diversity**. Disponível em: <www.unesco.org/en/biodiversity>. Acesso em: nov. 2010.

UNGER, N. M. **O Encantamento do Humano**: Ecologia e Espiritualidade. São Paulo: Loyola,1991.

VYGOTSKY, L. **História da Pedagogia**: Lev Vigotski. São Paulo: Segmentos,2010.

**EXPERIÊNCIAS ADQUIRIDAS COM A UTILIZAÇÃO DE MAPAS
CONCEITUAIS, PARA O ENSINO DE BIOQUÍMICA, NO CURSO DE
ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE:
INTRODUÇÃO AO METABOLISMO CELULAR, UMA INTEGRAÇÃO
ENTRE OS CONCEITOS CIENTÍFICOS**

**Denise Schmidt¹,
Luis Guilherme de Araújo Longo¹,
Lorraine Herdy Heggendorrn¹,
Helena de Souza Pereira¹,
Valéria Vieira²⁻³,
Fábio Aguiar-Alves^{1,4}**

1. Polo Universitário de Nova Friburgo - Universidade Federal Fluminense – Nova Friburgo, RJ –
Brasil
2. Programa de Mestrado em Ensino em Ciências e do Meio Ambiente - Centro Universitário de
Volta Redonda, RJ – Brasil.
3. Laboratório Universitário Rodolpho Albino - Faculdade de Farmácia – Universidade Federal
Fluminense – Niterói, RJ;
4. Programa de Patologia – Faculdade de Medicina – Universidade Federal Fluminense – Niterói,
RJ – Brasil.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Muitos estudos trazem à tona discussões sobre o Ensino, em particular o Ensino de Ciências, indo ao encontro das necessidades de nossa nova sociedade. Nessa perspectiva contemporânea argumentam-se quais as mudanças que o Ensino como um todo deve passar. Qual seria o novo papel, neste quadro, dos docentes, discentes, instituições de Ensino, Governo? Dessa forma, de acordo com Krasilchik (2000), cabe pensar em alguns aspectos centrais para o Ensino de Ciências como os processos de formação inicial e continuada dos docentes, a produção de materiais didáticos e metodológicos diferenciados e a introdução de práticas inovadoras, visto a necessária renovação nesta área de ensino (CACHAPUZ, et al, 2005). Nesse sentido, torna-se relevante articular as pesquisas sobre os diferentes aspectos que compõem o Ensino de Ciências Biológicas e o

desenvolvimento de estratégias para inserir a questão sobre a construção do conhecimento científico no quadro de uma proposta curricular com ênfase no processo histórico, social, político e cultural da ciência.

A disciplina de Bioquímica é uma das disciplinas básicas presentes nos cursos de formação da área da saúde que mais apresenta dificuldade entre os alunos. Não é raro, portanto, encontrar situações em que os estudantes sintam-se desinteressados, porque não conseguem perceber a relação entre os conteúdos básicos que estão recebendo. Além disso, o conteúdo de Bioquímica é particularmente difícil para o aluno pelo fato de necessitar de conhecimentos científicos prévios sobre propriedades das substâncias presentes no organismo, e, também, pelo fato de ter que aceitar que determinadas reações ocorrem, mesmo sem a visualização das interações entre as moléculas e transformações sofridas pelas mesmas, trazendo assim uma dificuldade de compreensão das informações transmitidas. (AZEVEDO, et al, 2004).

Outro problema que normalmente é observado em relação ao estudo e entendimento dos conteúdos que envolvem a Bioquímica é que, embora se possam estudar partes individuais em qualquer sistema, deve-se considerar que essas partes não estão isoladas do todo. A visão fragmentada utilizada normalmente nas salas de aula pode justificar a dificuldade de compreensão dos alunos e a conseqüente dificuldade na formulação de questões diante de problemas complexos.

Sendo assim, a falta de motivação, considerada muitas vezes uma das principais causas do desinteresse dos alunos com relação ao estudo e compreensão dos novos conceitos, em muitas situações, pode estar relacionada à metodologia de ensino utilizada pelo professor ao expor os conteúdos (FIALHO, 2008).

Uma possibilidade para tornar alunos mais motivados e interessados é através da elaboração de aulas mais dinâmicas (associadas às tradicionais aulas expositivas), que embora exijam mais trabalho e dedicação por parte do professor, também podem trazer um retorno bastante significativo quanto ao rendimento dos alunos. Uma ferramenta de ensino apropriada para dinamizar as aulas teóricas pode cumprir o papel, também, de integração dos tópicos e assuntos expostos pelo professor (SANTOS, 2007; OENNING, 2011). Assim, os **mapas conceituais** podem ser considerados como metodologia alternativa de estudo ao ensino tradicional da disciplina de Bioquímica.

O objetivo deste trabalho é analisar, por meio da utilização de um mapa conceitual, o desempenho de alunos que cursam a disciplina de Bioquímica, comparando a capacidade de integração dos tópicos que envolvem um tema específico do conteúdo da disciplina (Introdução ao Metabolismo) a partir de uma exposição teórica anterior do mesmo.

2 METODOLOGIA

Público Alvo

Este trabalho foi desenvolvido com 44 (quarenta e quatro) alunos do curso de Odontologia da Universidade Federal Fluminense que cursavam a disciplina de Bioquímica. Os alunos foram voluntários na participação desta pesquisa. Na primeira etapa tiveram uma breve explicação sobre o que são e como são utilizados os mapas conceituais, para evidenciar a integração dos conceitos, de acordo com Moreira (1998). Todos os voluntários já haviam estudado, por meio de aulas com exposição teórica, os conteúdos curriculares da disciplina Introdução ao Metabolismo.

Organização e apresentação do mapa conceitual

A opção na construção do mapa conceitual utilizado foi realizada a partir da análise dos vários tipos possíveis de mapas conceituais que integram conceitos. O fato de que a disciplina de Bioquímica, e o tema escolhido – Introdução ao Metabolismo – requerem que os tópicos utilizados para explicar conceitos tenham grande integração, e como o principal objetivo era fazer com que os alunos percebessem essa integração entre os conceitos que envolvem o metabolismo, utilizamos um mapa conceitual com inter-relações. Assim, tornou-se possível associar um conceito utilizado no início do mapa com outros que foram adicionados posteriormente.

Durante a construção do mapa nos preocupamos com a forma que os conceitos seriam apresentados aos alunos, sendo necessário enfatizar que cada conceito mantém relação com um ou mais conceitos evidenciados. Além disso, para dar sentido às palavras escritas separadamente, foi ressaltado a importância das setas utilizadas, as quais se mostram associadas a poucas palavras, sendo assim capazes de demonstrar e explicar a relação existente entre os conceitos.

Aplicação dos questionários

Para conhecermos um pouco do impacto no aprendizado, sofrido por meio do trabalho realizado com o desenvolvimento do mapa conceitual, e, assim, conhecermos a importância no uso desta ferramenta, foi elaborado um questionário. Neste apresentou-se ao aluno cinco questões objetivas sobre o tema tratado no mapa desenvolvido.

O mesmo questionário foi aplicado duas vezes para os 44 alunos. Nossa intenção foi de obter as respostas desses alunos antes e depois do trabalho de desenvolvimento do mapa, já que a

preocupação era o acompanhamento desse processo de aprendizagem. Os alunos responderam o questionário, anterior ao desenvolvimento do mapa, com base nos seus conhecimentos vistos em aulas teóricas sobre a Introdução ao Metabolismo. Após a explicação do mapa conceitual, que enfatizava as relações entre os tópicos, todos os alunos responderam novamente as questões. Com base na comparação dessas respostas construímos nossa explanação.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

No decorrer do processo ensino-aprendizagem, quando se enfatizam atividades que favoreçam a espontaneidade do aluno, permite-se que ele construa noções necessárias para a compreensão da ciência. De acordo com Moura e Vale (2002), a pedagogia atualmente utilizada em sala de aula é majoritariamente “conteudista”, ou seja, a preocupação principal é quase sempre a transmissão de conteúdos. Essa pedagogia não considera a realidade do aluno e não se baseia nos conhecimentos que eles trazem para a escola, muito menos reforça a necessidade de uma integração com os conteúdos.

É a partir desse contexto que optamos em utilizar como ferramenta metodológica de ensino, para integração dos conteúdos científicos e construção do conhecimento, a confecção por parte dos discentes de Mapas Conceituais, representações gráficas de conjuntos de conceitos que se relacionam.

Mapas conceituais

Embora aparentemente simples e até mesmo confundidos com esquemas, diagramas ou organogramas, os mapas conceituais têm como objetivo fazer com que determinados conceitos sejam esclarecidos e apresentem algum significado quando separados, e, principalmente quando juntos e integrados (GRILLO e LIMA, 2011). Para Novak e Gowin (1984), os mapas conceituais são diagramas hierárquicos que indicam os conceitos e as relações entre estes, os quais procuram refletir a organização e integração de uma disciplina ou parte dela. O fato de não necessariamente implicarem sequência, temporalidade ou direcionalidade mostra a diferença existente entre os mapas conceituais e diagramas ou organogramas de fluxo. (GOMES et al, 2011).

Os mapas conceituais permitem que o aluno organize seus conhecimentos de acordo com os conceitos tidos por ele anteriormente (AZEVEDO, 2004). Considerado como um recurso que visa facilitar a aprendizagem de conceitos, o mapa conceitual não necessita de recursos ou equipamentos sofisticados, por isso pode ser utilizado amplamente pelos estudantes. (MOREIRA, 1987; 1997)

Existem princípios metodológicos a serem considerados na construção dos mapas, como os conceitos que devem relacionar-se de forma coerente, segundo uma ordenação lógica, e, as palavras de enlace, que junto aos conceitos, permitem construir frases com significado lógico (RUIZ-MORENO, 2007). Essa organização na construção dos mapas conceituais é importante, pois assim, têm-se maiores possibilidades de inter-relações, ou seja, a estrutura do mapa deve permitir uma leitura de cima para baixo ou de baixo para cima, para que seja possível mostrar que as palavras utilizadas para a caracterização de determinado assunto se integram, evidenciando que separadamente tudo aquilo pode não fazer sentido, dependendo do assunto abordado (COSTAMAGNA, 2001). Além disso, outra vantagem observada é a possibilidade que o aluno tem de visualizar o conteúdo adquirido no processo de ensino-aprendizagem, auxiliando, portanto, aqueles estudantes que têm memória visual (AKINSANVA e WILLIAMS, 2004).

Por isso, nesse trabalho, com o objetivo de facilitar a aprendizagem do ensino de Bioquímica e de tentar torná-lo mais simples aos alunos, descrevemos uma experiência prática do uso de um mapa conceitual elaborado previamente, e, posteriormente aplicado aos alunos.

Tipos de mapas conceituais

Dependendo do assunto a ser tratado e da forma como se deseja explicar determinado conteúdo, o mapa conceitual pode ser organizado de uma forma que facilite o entendimento e dê mais clareza e ênfase aos tópicos que devem respeitar determinada hierarquia conceitual. Por isso, quando se trabalha com confecção de mapas conceituais no auxílio do processo ensino-aprendizagem, devem-se conhecer os diferentes tipos para que seja possível uma prévia análise sobre o perfil do mapa mais adequado às respectivas necessidades (TAVARES, 2007; LIMA, 2004)

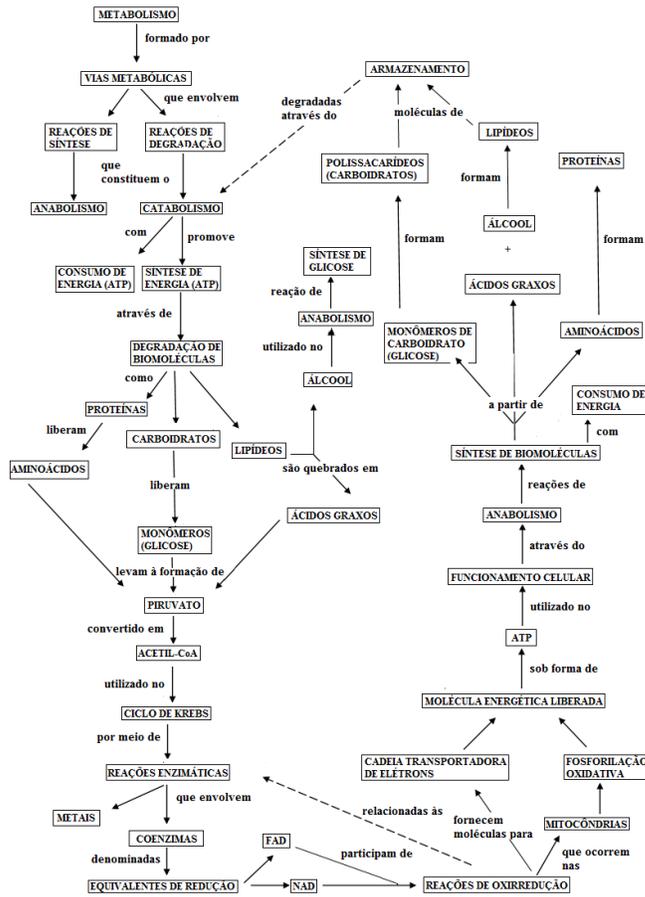
Dentre os principais tipos de mapas conceituais, destacamos três exemplos: o tipo **teia**, que apresenta um conceito central, gerador de outros conceitos, os quais vão sendo inseridos à medida que se afasta do centro; tipo **fluxograma**, que apresenta os conceitos organizados de forma linear; tipo **hierárquico**, que apresenta o conceito mais importante no início da cadeia hierárquica, e os demais relacionados a este, são inseridos de forma descendente de importância em relação ao tema esquematizado.

4 RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS

O Mapa Conceitual

Por meio de uma aula expositiva, o mapa conceitual sobre Introdução ao Metabolismo (Fig. 1), do tipo hierárquico, foi apresentado e explicado aos alunos.

Figura 1- Mapa Conceitual: Introdução ao Metabolismo Celular.



Questionários – um levantamento do impacto no aprendizado

Como apresentado anteriormente, a intenção na análise dos questionários foi de reconhecer se houve algum impacto no aprendizado dos alunos após o trabalho com o mapa conceitual. Ao final da exposição do mapa conceitual, os alunos que já haviam respondido um primeiro questionário, responderam o segundo. Neste, estavam às mesmas questões do primeiro, porém, agora com a influência do mapa conceitual sobre seus conhecimentos em relação ao assunto trabalhado.

Foi feita uma análise quantitativa e comparativa em relação aos questionários aplicados anteriormente e posteriormente à aplicação do mapa conceitual.

Após comparar os questionários de cada aluno antes e depois da utilização do mapa conceitual como metodologia de ensino, foram obtidos os seguintes resultados:

- O número de acertos aumentou em todas as questões. Isto pode ser explicado pelo reforço da teoria durante a aplicação do mapa conceitual, mesmo assim, pode-se

considerar como um resultado positivo para a aprendizagem porque o objetivo do trabalho foi o aperfeiçoamento da mesma;

Tabela 1- Número de acertos nos questionários.

Nº da questão	Nº de acertos (antes)	Nº de acertos (depois)
01	21	32
02	18	33
03	10	25
04	25	28
05	9	15

Número de questões e quantidade de acertos antes e depois do mapa.

- Em uma análise individual observou-se que: 25 alunos melhoraram consideravelmente (quando fizeram o questionário pela segunda vez aumentaram o número de acertos e não erraram nenhuma questão que tinham acertado na primeira vez); 6 alunos permaneceram com o mesmo número de acertos, quando fizeram o questionário pela segunda vez, acertando as mesmas questões; 10 erraram alguma questão que antes tinham acertado; 3 diminuíram o número de acertos na segunda vez em que o questionário foi aplicado. Para este resultado, gostaríamos de ressaltar que mais de 50% desses alunos, grupo daqueles que aumentaram o número de acertos, possivelmente tiveram um aperfeiçoamento no processo de aprendizagem;
- Outro resultado que podemos perceber foi o aumento da quantidade de alunos que conseguiu acertar todas as questões. Na primeira vez em que o questionário foi aplicado, tivemos apenas 1 aluno que acertou as 5 questões propostas, enquanto que na segunda vez em que o mesmo questionário foi aplicado, 6 alunos tiveram acerto em todas as questões. Esse melhoramento no desempenho dos alunos ressalta a possibilidade de um real aprendizado nesses conceitos científicos trabalhados na apresentação do mapa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia de ensino utilizada para o trabalho de conteúdos curriculares de um curso de Bioquímica no Ensino Superior foi parte integrante de um processo de amadurecimento e integração desses conteúdos. Pontuada como necessária modificação, a visão fragmentada dos tópicos da disciplina de Bioquímica, pode ser apresentada com uma boa integração por meio do mapa conceitual.

Torna-se muito enfática a afirmativa que o aprendizado desses alunos aperfeiçoou-se com a apresentação do mapa, mas, é notório um melhor desempenho na resposta das questões objetivas dos alunos quando os mesmos tinham sido submetidos à esta didática diferenciada. Além disso, percebe-se, no contato direto com esses aprendizes, a identificação de estímulos que os levam a discutir mais em sala de aula os conceitos abordados em Introdução ao Metabolismo.

A experiência aqui relatada, fruto de trabalho entre docentes e discentes do curso de Odontologia da UFF, busca fomentar a discussão das diferentes práticas de ensino em prol de um melhor processo ensino-aprendizagem. Como esta metodologia não se encerra em um fim, e, sim, faz parte do processo de construção, este trabalho se propõe a ter continuidade anual em diferentes turmas. Procura-se, então, o aperfeiçoamento, expondo os resultados à comunidade científica para uma participação entre os pares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKINSANYA C, WILLIAMS M. Concept mapping for meaningful learning (Abstract). Nurse Educ Today, Anglia Polytechnic University, v. 24, n. 1, p. 41-46, 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14690643>>. Acesso em 27 nov. 2011.

AZEVEDO, Ana Maria Ponzio de et al. Relato de uma experiência com o uso do Diagrama Metabólico Dinâmico Virtual do Ciclo de Krebs. **Revista Renone: Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, 2004. UFRGS. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13666>>. Acesso em: 27 nov. 2011.

CAHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J. E VILCHES, A. (orgs.) (2005) – **A necessária renovação do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez.

COSTAMAGNA, Alicia. M. Innovaciones didácticas: Mapas conceptuales como expresión de procesos de interrelación para evaluar la evolución del conocimiento de alumnos universitarios. **Enseñanza de las Ciencias**, Argentina, v. 19, n. 2, p. 309-318, 2001.

FIALHO, Neusa Nogueira. Os jogos pedagógicos como ferramenta de ensino. In: Congresso Nacional de Educação, 8, 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: PUCPR, 2008. Disponível em <<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/trabalhos10.html>>. Acesso em: 27 jan. 2012.

GOMES, Andréia Patrícia et al. Mapas Conceituais e o Ensino da Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 35, p.275-282, 2011.

GRILLO, Marlene; LIMA, Maria do Rosário Valdez. **Mapas conceituais e sua utilização na educação**. PUCRS, 2011. Disponível em: <<http://www.colegiosantissima.com.br/site/pages/formacaocontinuada/files/02.07.11/mapasconceituais.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2012.

KRASILCHICK, M. (2000) - **Reformas e realidade – o caso do ensino de Ciências**. São Paulo: São Paulo em Perspectiva, v. 14, n. 1, p. 85-93.

MOREIRA, Marco Antonio. **Mapas Conceituais – Instrumentos Didáticos, de Avaliação e Análise de Currículo**. São Paulo, 1987.

MOREIRA, M. A. – **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Porto Alegre: Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (adaptado e atualizado, em 1997, de Moreira, M. A. Mapas conceituais e Aprendizagem significativa. O Ensino, Pontevedra / Espanha e Braga / Portugal, n. 23 a 28, 1988, PP. 87 – 95).

MOURA, G. R. S. e VALE, J. M. F. (2002) - **O Ensino de Ciências na 5ª e na 6ª Séries do Ensino Fundamental**. Educação em Ciências, da Pesquisa a Prática Docente (org. Roberto Nardi), São Paulo, Escrituras Editora.

NOVAK, J.D.; GOWIN, D.Bob. **Learning how to learn**. New York: Cambridge: University Press, 1984.

OENNING, Vanessa; OLIVEIRA, Juliana Moreira Prudente. Dinâmicas em sala de aula: envolvendo os alunos no processo de ensino, exemplo com os mecanismos de transporte da membrana plasmática. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, São Paulo, Artigo 3, edição 01/2011, 08 jul. 2011. Disponível em: <<http://www.ib.unicamp.br/lte/rbebbm/visualizarMaterial.php?idMaterial=1138>>. Acesso em: 30 jan. 2012.

RUIZ-MORENO, Lidia et al. Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. **Ciência e Educação**, São Paulo, v. 3, n. 13, p.453-463, 2007.

SANTOS, Valquíria Tiago dos; ANACLETO, Celma. Monitorias como ferramenta auxiliar para aprendizagem da disciplina bioquímica: uma análise no UNILESTE-MG. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, São Paulo, Artigo 5, Edição 01/2007, 17 jan. 2007. Disponível em: <<http://www.ib.unicamp.br/lte/rbebbm/visualizarMaterial.php?idMaterial=402>>. Acesso em: 30 jan. 2012.

TAVARES, Romero. Construindo mapas conceituais. **Ciência e Cognição**. João Pessoa, v. 12, p. 72-85. Departamento de Física (UFPB), 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/>>. Acesso em: 27 nov. 2011

**O ESTREITAMENTO DA RELAÇÃO ENTRE A UNIVERSIDADE E O ENSINO
BÁSICO: BUSCANDO ALTERNATIVAS PARA A MELHORIA DO ENSINO DE
CIÊNCIAS**

Vanessa Dal' Col de Faria

Universidade Federal do Espírito Santo
vanessadalcol@hotmail.com

Mirian do Amaral Jonis Silva

Universidade Federal do Espírito Santo
mirianjonis@yahoo.com.br

A criação de projetos que estreitam a relação entre a Universidade e o Ensino Básico

O presente trabalho relata a fase inicial de uma pesquisa de iniciação científica que visa analisar a importância do vínculo entre a Universidade e a Escola de Ensino Básico, mapeando ações que se desenvolvem nessa interface.

A recente publicação dos dados do PAEBES – Programa de Avaliação da Educação Básica no Estado do Espírito Santo - evidenciou os alarmantes índices de desempenho dos estudantes do ensino médio nas áreas de Física, Química e Biologia. Disso resultou uma agenda política que articula ações da Secretaria de Estado da Educação e da Universidade Federal do Espírito Santo, tendo em vista a melhoria da educação científica no estado. Espera-se que desse esforço coletivo resultem projetos de pesquisa e extensão, programas de formação continuada, propostas inovadoras de ensino e, sobretudo, o fortalecimento das ações já em andamento, que estreitam os vínculos entre a Universidade e a Escola Básica no estado do Espírito Santo.

São raras as pesquisas que apontam dados abrangentes sobre os níveis de proficiência em Ciências entre estudantes da Educação Básica no Brasil. A maioria dos indicadores educacionais se baseia no desempenho dos estudantes em leitura e matemática. Dentre as avaliações que focalizaram a área de Ciências, destaca-se o PISA - Programa Internacional de Avaliação de Alunos, que constitui um importante parâmetro de avaliação. Embora se deva reconhecer as diversas limitações das avaliações externas, os resultados da última edição do

PISA, realizada em 2006, apontam para problemas importantes, com sérias implicações, que necessitam de uma urgente intervenção.

O PISA é uma pesquisa trienal, por meio da qual se busca avaliar os conhecimentos dos estudantes na faixa dos 15 anos de idade. É realizada nos países da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) e em países convidados.

Transcorridos 6 anos desde a aplicação do PISA, os dados do PAEBES vem confirmar os índices preocupantes, especialmente na área de Ciências em que cerca de 60% dos estudantes do Ensino Médio ficaram no nível considerado “abaixo do básico”, que corresponde ao Nível 1 do PISA.

Em 2006, o PISA avaliou mais de 400.000 estudantes de 15 anos de idade em 57 países, por meio de um teste abrangente, com foco sobre a área de Ciências, mas incluindo também conhecimentos de Leitura e Matemática. Além disso, levantou informações relevantes sobre o contexto sócio-familiar e escolar em que se encontram inseridos os estudantes avaliados.

As questões do PISA visam a apreender se o estudante é capaz de: a) aplicar o conhecimento científico para identificar questões, adquirir novo conhecimento, explicar fenômenos e tirar conclusões baseadas em evidências sobre questões relacionadas a Ciências; b) compreender a ciência como uma forma de conhecimento humano e meio de investigação da realidade; c) demonstrar consciência de como a Ciência e a Tecnologia moldam nosso ambiente material, intelectual e cultural; d) demonstrar engajamento em questões relacionadas à Ciência como um cidadão crítico e responsável. Para tanto, o teste avaliou a capacidade de realizar tarefas relacionadas a Ciências em uma série de situações que afetam a vida dos estudantes, seja em termos pessoais, seja na sua convivência social.

O desempenho dos estudantes e o grau de dificuldade das questões foram divididos em seis níveis de proficiência. Dentre os estudantes brasileiros, 27,9% não alcançaram o Nível 1 de proficiência em Ciências e a grande maioria, isto é, 72,1% dos estudantes, foram capazes de responder questões apenas até o Nível 1. Nenhum estudante brasileiro atingiu o Nível 6 de proficiência em Ciências. Convém esclarecer que o Nível 1 corresponde a um domínio muito limitado dos conhecimentos científicos, de forma que só podem aplicar tais conhecimentos em algumas poucas situações familiares. Eles são capazes de apresentar explicações científicas óbvias e tirar conclusões de evidências explicitamente apresentadas.

Indicadores educacionais como os resultados das avaliações aqui apresentadas nos dão a clara dimensão do quanto precisamos caminhar para alcançar patamares satisfatórios de educação científica no Brasil.

Os baixos índices de avaliação nas disciplinas que integram a área das Ciências da Natureza (Física, Química, Biologia e Matemática), embora tenham raízes históricas na educação brasileira, não são compatíveis com os prognósticos de acelerado crescimento científico e tecnológico do Espírito Santo, onde se localizam grandes pólos industriais, destacando-se duas das maiores bases industriais do país: a usina de pelotização de minério de ferro da Companhia Vale do Rio Doce e a Companhia Siderúrgica de Tubarão. O crescimento econômico também está relacionado com a diversificação da oferta de serviços de turismo e lazer, mas deve-se, principalmente, à acelerada expansão das atividades ligadas à exploração de petróleo e gás natural.

É desse cenário de acelerado crescimento científico, tecnológico e econômico que emerge a demanda por ações conjuntas que integrem os esforços dos gestores das políticas públicas em educação, da Universidade e da Escola Básica, tendo em vista a expansão dos índices de escolaridade e a melhoria da qualidade da educação em todos os níveis de ensino no estado, não estando restrita à formação para o trabalho. (JONIS-SILVA, M.A, 2009).

A interlocução entre as Universidades e as escolas de Ensino Básico é de suma importância, pois dessa forma a escola consegue apoio da Universidade para melhorar as suas práticas e a mesma oferecer uma formação de qualidade aos futuros professores. Essa interlocução ocorre através da disponibilização de material para a realização de aulas práticas, estagiários que consigam auxiliar os professores nas aulas e suprir as dúvidas dos alunos em relação às disciplinas e com isso as Universidades conseguem antecipar o vínculo dos seus licenciados com as escolas da rede pública.

O ingresso de professores da Escola Básica nos Programas de Pós-Graduação da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e a expansão dos cursos de graduação à distância (modalidade EAD) têm contribuído muito para estreitar os vínculos entre a Universidade e a Escola. Contudo, a crescente aproximação observada entre a UFES e as escolas ainda não foi suficiente para transpor o distanciamento que se observa entre os currículos das licenciaturas e os espaços e tempos escolares, de modo a garantir a articulação da formação inicial de professores com o cotidiano escolar, numa abordagem interdisciplinar. Os professores do Departamento de Teorias do Ensino e Práticas Educacionais – DTEPE Universidade Federal do Espírito Santo observando esse fato desenvolveram dois projetos para estreitar o vínculo com as escolas da rede pública os quais são a criação do Laboratório de Educação e Ciência (LABEC) e do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID).

O LABEC é um projeto que está em construção cujo objetivo é oferecer suporte às disciplinas ofertadas para os cursos de Licenciatura e de Pedagogia que contemplem conteúdo e metodologia das Ciências Naturais. Nessas disciplinas, as atividades vêm sendo realizadas na perspectiva do Ensino por Investigação, com o intuito de suscitar, nos futuros professores, reflexões acerca das tendências atuais da atuação docente, cujo objetivo é promover a aprendizagem de Ciências na educação básica a partir da vivência do trabalho científico pelos estudantes. (Aikenhead, 2009; Bruner, 2001; Driver, 1999; Millar, 2003). Além disso, o LABEC visa atender às demandas dos Trabalhos de Conclusão de Curso desenvolvidos na área do ensino das Ciências Naturais e da Pedagogia e oferecer suporte às atividades desenvolvidas no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID.

O PIBID aprovado é uma ação conjunta do Ministério da Educação, por intermédio da Secretaria de Educação Superior - SESU, da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE, com vistas a fomentar a iniciação à docência em estudantes das instituições federais de Educação Superior. O projeto aprovado no Edital n.º02/2009 conta com a participação de 9 licenciaturas dos campi de Vitória, Alegre e São Mateus da UFES. Os subprojetos são das áreas de Física, Química, Ciências Biológicas, Educação Física, Letras-Português e Pedagogia. O projeto abrange 18 escolas das redes municipal e estadual, sob a supervisão de 22 professores da educação básica e com atuação de 190 bolsistas de iniciação à docência. O projeto institucional aprovado no Edital n.º 001/2011, ampliou a abrangência do PIBID incluindo a participação de mais 7 licenciaturas dos campi de Vitória e Alegre da UFES, tendo sido 4 desses subprojetos participantes do Edital 2007. Os subprojetos são das áreas de Geografia, Matemática, Física, Ciências Biológicas e Química, e estão sendo desenvolvidos em 12 escolas das redes municipal e estadual, sob a supervisão de 19 professores da educação básica e com atuação de 120 bolsistas de iniciação à docência. O PIBID fundamenta-se numa concepção de formação docente que preconiza a articulação teoria-prática, reconhecendo e valorizando a escola como espaço privilegiado para a integração entre os conhecimentos advindos da formação inicial e os saberes da experiência, construídos no âmbito da prática pedagógica, a partir do levantamento da realidade local de cada comunidade escolar envolvida, possibilitando a antecipação do vínculo entre futuros mestres e o Ensino Básico. A implementação do PIBID oportuniza a focalização de novos olhares sobre a formação de professores de Ciências, na medida em que se discute a necessária aproximação entre a formação inicial e continuada de professores, entre a formação básica e a educação tecnológica e, por fim, entre as demandas educacionais e sociais da sociedade capixaba. Um

olhar histórico permite mapear o cenário de desenvolvimento científico e tecnológico que desafia o ensino de ciências a buscar novas estratégias de intervenção na realidade educacional.

A relevância da implantação dos projetos da Universidade Federal do Espírito Santos nas Escolas de Ensino Básico.

Através do PIBID os bolsistas têm a chance de vivenciarem o dia a dia das escolas e com isso eles são previamente preparados para enfrentar a realidade das escolas públicas brasileiras as quais muitas vezes não apresentam infraestrutura de qualidade. Têm assim a oportunidade de aprender a criar atividades que se adéquem a realidade da escola. As escolas conveniadas ao PIBID já tem conseguido apresentar resultados positivos como no caso de uma das escolas do município de Alegre ES em que houve uma redução de 62% do número de alunos que ficam para recuperação trimestral na disciplina de Biologia.

Para as atividades do PIBID priorizou-se a aquisição de jogos, recursos audiovisuais, bem como de materiais para confecção de modelos e experimentos como ação de fundamental importância para atender às demandas das escolas parceiras e às aspirações de cada subprojeto. Foram adquiridos e estão sendo utilizados jogos pedagógicos, softwares educativos e materiais para elaboração de atividades práticas experimentais. O material adquirido e também produzido pelos bolsistas são utilizados nas escolas parceiras e também replicado para uso dos próprios cursos de Licenciatura, especialmente nas aulas de Estágio Supervisionado. Com isso, o PIBID contribui para o atendimento de uma antiga demanda da UFES, que é a criação de um laboratório didático, em que possam ser preparados materiais e roteiros de experimentação adequados ao contexto da Educação Básica. Esse laboratório é o LABEC - Laboratório de Educação em Ciências, que possibilita aos alunos e professores participantes do PIBID o acesso a materiais que irão auxiliar nas atividades práticas e assim melhorar a qualidade das aulas, aumentando o interesse pelas mesmas por parte dos alunos. Além disso, o projeto tem a função de formar grupos de estudo que vise à criação de ações conjuntas que aproximem licenciandos e professores que atuam nas redes de ensino, contribuindo para a formação inicial e continuada de forma integrada.

O PIBID e o LABEC possibilitam aos alunos dos cursos de licenciatura realizar reflexões sobre as tendências atuais da atuação docente e as relacionarem com a realidade das escolas e dando assim condições aos bolsistas de criarem práticas que sejam mais eficientes

no ensino, e conseqüentemente elevar a qualidade das intervenções educacionais dos professores em formação, assim como dos professores das escolas parceiras.

Desde sua implementação, o projeto busca também a aproximação com atividades formativas realizadas não apenas no espaço escolar, mas também em outros espaços educativos não-formais, para que assim o aprendizado não se restrinja apenas a salas de aula, mas que também consigam transpor os muros das escolas, valorizando a cultura local e dando a oportunidade de incentivar os alunos a freqüentarem ambientes como museus, feiras de ciências, planetário os quais muitas vezes eles não têm a oportunidade de conhecer.

Nas escolas que adotaram o projeto PIBID pode-se perceber que houve um maior ânimo por parte de toda equipe pedagógica para mudar o cenário da educação capixaba e os bolsistas, antes desmotivados em relação à carreira docente, demonstraram entusiasmo e vontade de criar alternativas para que o ensino se torne algo mais prazeroso. Além disso, esses projetos propiciam a desconstrução da imagem de uma Universidade inacessível e elitista, mostrando que a troca de experiências entre a Universidade e a Educação Básica não é apenas possível, mas também desejável e fundamental para a maior qualificação das práticas docentes nos diferentes níveis de ensino.

Referências Bibliográficas:

AIKENHEAD, G. S. **Educação Científica para todos**. Lisboa: Edições Pedagogo, 2009.

ANGOTTI, J.A.P., AUTH, M. A. **Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação**. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, p.15-27, 2001

BRUNER, J. **A cultura da educação**. Porto alegre: Artmed Editora, 2001.

DRIVER, R., ASOKO,H., LEACH,J., MORTIMER, E.F. Scott, P. **Construindo conhecimento científico em sala de aula**. *Química Nova na Escola*. n.9. pp 31-40, 1999.

LIMA, M.E.C.C.; MARTINS, C.M.D.C.; PAULA, H. de F. (Orgs.) **Ensino de ciências por investigação-ENCI**. Vol. III. Belo Horizonte: UFMG/FAE/CECIMIG, 2009.

MILLAR, R. **Um currículo de ciências voltado para a compreensão por todos**. *Ensaio*. Vol.5. n.2. 2003.

JONIS-SILVA, M.A . A implementação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência UFES/SEDU-ES: por uma nova educação científica na formação de professores de Ciências. In: XXIV Simpósio Brasileiro / III Congresso Interamericano de Política e Administração da Educação, 2009, Vitória - ES. XIV Simpósio Brasileiro / III Congresso Interamericano de Política e Administração da Educação: Programa e Resumos de Trabalhos - Série Cadernos ANPAE, n.7. Niterói - RJ : ANPAE, 2009.

OLIVEIRA, M.K.(org.). Investigações cognitivas: conceitos, linguagem e cultura. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

**UM JOGO DIDÁTICO SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO
LESTE METROPOLITANO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO:
RIO “LIMPO” X RIO “SUJO”.**

Viviane de Mendonça Soares

SEEDUC e UERJ-FFP₁

Rosana Souza Lima

UERJ-FFP₂

1 Docente do Estado RJ, Estudante de Especialização do Curso de Educação Básica com ênfase em Ensino de Biologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores.
(ane.mendonca@ig.com.br)

2 Docente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores, Departamento de Ciências.

A Educação Ambiental foi iniciada no mundo a partir da década de 60 (1962) pelo lançamento do livro “Primavera Silenciosa” de Rachel Carson que alertava sobre os efeitos e danos provocados devido ações humanas sobre o meio ambiente. Depois deste período, este processo de expansão de informações e mudança de atitudes com relação à visão antropocêntrica foi sendo analisado e em alguns momentos ressignificado através de criação de conselhos ou depois da década de 70 a partir de conferências e encontros internacionais para debates e criação de documentos a respeito do tema. Em 1972 ocorreu a Conferência sobre Meio Ambiente Humano realizada pela ONU (Organização das Nações Unidas) em Estocolmo, que gerou a Declaração sobre o Meio Ambiente Humano que visava novas possibilidades e novas políticas ambientais com um Programa de Educação Ambiental para que o cidadão “comum” pudesse estar apto a compreender a crise ambiental global pensando sobre as necessidades e características locais. Houve outros encontros importantes no decorrer do tempo nos anos: 1975 e 1977. Em todos estes encontros internacionais, construiu-se as finalidades da Educação Ambiental com objetivos focados na consciência, conhecimento,

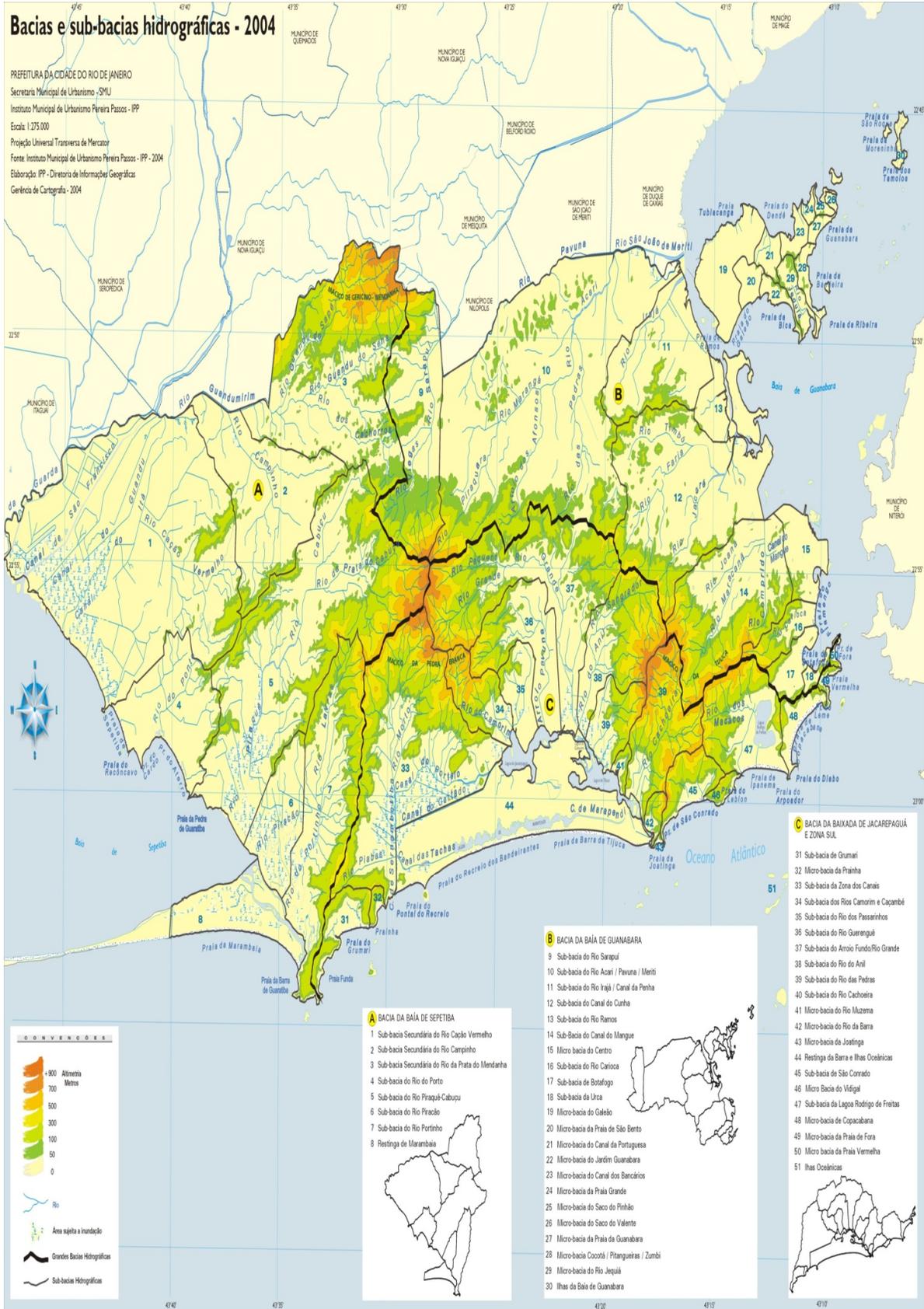
comportamento, habilidades e participação nas questões da temática ambiental. No Brasil, a Educação Ambiental foi foco do Tratado de Educação Ambiental para as Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, redigido aqui no Rio de Janeiro por ocasião do Fórum Global na RIO- Eco 92 com algumas definições. Não podemos esquecer que no ano de 1981 também já havia sido criado um documento para a Educação Ambiental. Na nossa Constituição de 1988 e nas legislações posteriores (1996, 1997 e 1999) também foram ajustadas as informações sobre a Política Nacional de Meio Ambiente incluindo informações sobre a Educação Ambiental. Todo o processo de Educação Ambiental precisa ser visto perpassado pelos eventos políticos das diferentes épocas que também influenciaram as discussões e avanços nos debates sobre o tema. Cascino (1999) Como marco significativo deste processo crescente na discussão sobre a questão ambiental na educação formal e não – formal, temos a Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – RIO 92 que dentre outras funções, serviu para socializar os resultados e as experiências nacionais e internacionais, discutir metodologias e currículos sobre Educação Ambiental e que resultou na Carta Brasileira para a EA. Atualmente, neste ano de 2012, estamos prestes ao acontecimento no Brasil do evento conhecido como RIO+20 onde poderemos fazer um balanço dos últimos anos sobre os debates e avanços nas diversas subáreas da questão ambiental, inclusive sobre a Educação Ambiental: avanços já realizados, perspectivas e novas propostas.

A Educação Ambiental é importante porque permite à sociedade de maneira geral a possibilidade de conhecer o meio ambiente e se importar ou sentir-se também responsável pelas alterações benéficas ou prejudiciais ocorridas na natureza de maneira generalizada. Falcão e Roquette (2007)

O estudo da Educação Ambiental é interdisciplinar e faz parte dos temas Transversais dos Parâmetros Curriculares Nacionais, segundo as orientações curriculares do Ministério da Educação e Cultura. Segundo este documento, a educação de forma geral, possui o compromisso de construir a cidadania e deve estar voltada para a construção de conhecimentos voltados para a realidade social, política, cultural e também ecológica do mundo. A construção de valores e responsabilidade com os bens naturais somente será possível após o conhecimento da natureza alcançado dentre outras formas pela utilização da Educação Ambiental. PCN (1998)

É necessário informar os adolescentes e a sociedade em geral sobre a poluição hídrica e a necessidade de preservação dos ecossistemas aquáticos, especificamente da área urbana metropolitana fluminense.

Para a Educação Ambiental na região do Leste Metropolitano do Estado do Rio de Janeiro, escolhemos o tema da preservação de águas (recursos hídricos, rios) poluídas, devido principalmente ao processo de urbanização não planejada que provocou a quase destruição total dos rios da região. Nas análises já realizadas da situação das bacias hidrográficas da região, mais especificamente da cidade de São Gonçalo, foi observada a degradação acelerada que provocou a destruição quase total dos corpos hídricos que desembocam na Baía de Guanabara que é cercada por vários municípios, inclusive o citado e as importantes cidades do Rio de Janeiro e Niterói. A bacia hidrográfica da região faz parte da Região hidrográfica da Baía de Guanabara com as seguintes bacias; Alcântara/Guaxindiba, Caceribu, Guapi/Macacu, Inhomirim/Estrela e Iguçu. A Baía de Guanabara é considerada um estuário de vários rios que chegam a ela com mais de 200 mil litros de água a cada segundo, captadas das bacias citadas anteriormente. Os rios Guapi/Macacu, Caceribu, Iguçu/Sarapui, estrela/Inhomirim/Saracuruna, Alcântara/Guaxindiba, Meriti/Acari, Canal da Cunha, Canal do Mangue, Bomba, Imboçu, Suruí, Roncador, Magé e Iriri possuem as maiores bacias. Nas áreas intensamente urbanizadas os rios são canalizados ou cobertos, o que impede a manutenção da qualidade das águas, resultando em uma Baía de Guanabara poluída. A região hidrográfica da Baía de Guanabara ocupa uma área de 4.198 quilômetros quadrados.



Devido este estado de destruição, tornam-se necessárias intervenções do poder público e informações para a sociedade em geral, onde os adolescentes são disseminadores de uma nova visão sobre o uso e exploração dos bens naturais. Armond et al. (2007) É notória a necessidade de prevenção e preservação da degradação ambiental, exemplarmente dos recursos hídricos do planeta, já que as águas são de extrema importância para a Terra e para o ser humano em particular. A água é importante, dentre outras utilizações, para o abastecimento e consumo humano. Caso haja poluição hídrica devida a contaminações provocadas direta ou indiretamente pelo homem, não somente ele, como também os outros seres vivos que necessitam dela serão prejudicados. O homem pode ser contaminado pela poluição das águas sendo cometido por várias doenças como: cólera, verminoses, etc.

Freitas et al. (2001)

Os rios do Rio de Janeiro segundo uma pesquisa publicada online pelo Jornal Folha de São Paulo em 2005, exemplarmente, indicava que 77% dos municípios do Rio de Janeiro sofriam com poluição da água. Dentre as diversas formas de destruição deste ecossistema podemos citar o despejo de resíduos industriais, óleos ou graxas, inclusive o derramamento de petróleo, provocado em grande parte pela exploração de petróleo abundante no Estado.

Na educação das novas gerações já foi observado que há a necessidade de se utilizar novas estratégias e novos recursos para informar, conscientizar ou possibilitar nova construção de conhecimentos acerca dos variados temas disciplinares ou interdisciplinares. O jogo didático como recurso é muito útil para o alcance de adolescentes e abertura dos mesmos para o conhecimento de forma lúdica e prazerosa possibilitando estreitamento das relações sociais e da cooperação entre os jovens e do respeito às regras numa alusão à sociedade. Devemos nos atentar para o fato de que o jogo didático ou pedagógico não é um fim em si mesmo, e caso seja utilizado desta maneira perde o sentido de sua utilização. O jogo deve ser considerado um meio, eixo condutor, que conduz a um conteúdo específico buscando o auxílio da ludicidade para aquisição de novos conhecimentos. Kishimoto (1996) apud Campos et al. (2002)

O presente trabalho tem por proposta a produção de um jogo didático para conhecimento de rios da região, com informações sobre o comparativo de um rio preservado com um rio poluído e as implicações na vida e sobrevivência de espécies de peixes nos dois ambientes.

Confecção do jogo de forma a comparar um rio “preservado” e um rio poluído com as implicações da poluição e necessidade de preservação ambiental. Os jovens que participarão

do projeto são alunos da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro e residem e estudam na cidade de São Gonçalo, devido a isto e para que as informações e o jogo didático possuam um significado próximo da realidade deles foram escolhidos rios que deságuam na baía de Guanabara. Há uma grande parte de rios poluídos e assoreados por diversos motivos e lançamento de lixos domésticos e também de origem industrial. Existe na APA (Área de Proteção Ambiental) de Guapimirim que engloba manguezais das regiões das cidades de São Gonçalo, Itaboraí, Magé e Guapimirim com rios um pouco mais preservados do que os das outras três cidades citadas. O rio em questão é o Iriri.

Como metodologia será utilizada a observação filmada de todas as atividades. Este estudo será aplicado aos jovens com idades entre 13 e 16 anos que já tenham passado pelo assunto Peixes em ano regular de ensino. (7.º ano)

Inicialmente será fornecida uma aula prévia de revisão das informações básicas sobre Peixes: Definições gerais com comparação entre peixes ósseos e cartilagosos. Classificação dos peixes, importância dos peixes, ecologia dos peixes, hábitos (alimentares, de reprodução, de repouso), anatomia interna e externa, preservação e habitat. Posteriormente o tema Água: Definição, ciclo da água, propriedades físicas e químicas, distribuição da água na natureza, água e os seres vivos, poluição e contaminação, preservação. Relação entre água e peixes, mais especificamente nos rios. Aula com imagens e slides ou vídeos como recursos didáticos para atualizar e revisar as informações antes da aplicação do jogo. Aplicação do jogo didático para relacionar as informações sobre peixes e água no contexto da bacia hidrográfica da região do leste metropolitano. Aulas, aplicações do jogo e entrevista coletiva após o jogo com 15 alunos no máximo por grupo. Estimativa de 70 alunos analisados no geral.

Após análise dos três processos: aula prévia, aplicação do jogo e entrevista coletiva posterior com discussão, os dados serão quantificados e analisados com relação ao objetivo de informar sobre a bacia hidrográfica da região, conhecimento das espécies de peixes e da necessidade de preservação do meio ambiente aquático.

Na metodologia utilizarei as teorias abaixo:

O Discurso do Sujeito Coletivo de Fernando Lefevre e Ana Maria Cavalcanti Lefevre para que em uma opinião coletiva possam ser analisadas as expressões ou sentimentos dos adolescentes após a participação nas atividades propostas pela pesquisa. Lefevre et al. (2006)

O conceito de aprendizagem significativa de Ausubel propõe a compreensão da construção de significados para melhora no processo de ensino e aprendizagem de forma significativa e não apenas reprodução da informação recebida. Utilizando ideias gerais e

propondo a construção de mapas conceituais, as conexões necessárias para a construção do conhecimento são realizadas. Nesta pesquisa aliando o jogo didático e a aprendizagem significativa, esperamos que os jovens possam passar de expectadores para construtores de novos pensamentos sobre a Educação Ambiental na sua localidade e no Brasil. Tavares (2008)

A análise de conteúdo de Bardin informa segundo a Teoria da Ação Social que “uma das maneiras de se realizar a análise de significado é utilizando o paradigma interpretativo. Tal teoria propõe que, é possível analisar o que as pessoas pensam sobre determinados objetos, de acordo com a sua concepção sobre aquele objeto em determinado contexto” Silva et al. (2004) Utilizando esta generalização para o ensino de Educação Ambiental podemos analisar após a aplicação das aulas e jogos o que modificou ou esta em processo de acomodação sobre os temas apresentados relativos à poluição das águas e sobrevivência dos seres vivos nesses ambientes.

O método de análise interpretativa de entrevistas de Flick será aplicado nos grupos de discussão como entrevista coletiva para análise após aplicação das aulas e do jogo em questão. Conforme Flick (2004) p.28, a entrevista “é orientada para análise de casos concretos em sua particularidade temporal e local, partindo das expressões e atividades das pessoas em seus contextos locais”.

Após as atividades espera-se que os jovens estejam informados sobre a poluição das águas, da realidade dos alunos (cidade de SG, parte do Leste Metropolitano). Entendam sobre a relação entre a morfologia e fisiologia de peixes e a sua sobrevivência especialmente a sua nutrição, respiração e reprodução em ambientes preservados ou poluídos estudados. Estejam esclarecidos sobre a necessidade de preservação do ambiente aquático para manutenção do equilíbrio dos ecossistemas e do meio ambiente de maneira geral. Estejam inteirados sobre as informa da bacia hidrográfica da região e sejam capazes de refletir e agir para a transformação da relação homem- natureza nos locais onde estiverem.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Educação (1998). Parâmetros Curriculares Nacionais : terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais
Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1998.

FALCÃO, Eliane Brígida Morais. e ROQUETTE, Gustavo Sulzer. As representações sociais de natureza e sua importância para a educação ambiental: uma pesquisa em quatro escolas. Rio de Janeiro, 2007

CASCIN, Fábio, Educação ambiental: princípios, história, formação de professores. 1999

Marcelo Bessa de. FREITAS, Ogenis Magno. BRILHANTE e Liaz Maria de. ALMEIDA. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. 2001

Núbia Beray, ARMOND. Rafaela de Cássia Borba, MORELLI. Felipe, SARAIVA. Felipe, BRANDÃO. E ANICE, Adonso. ANÁLISES DA DINÂMICA FLUVIAL DO RIO IMBOAÇU – SÃO GONÇALO – RJ – BRASIL: REFLEXÕES SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. 2006

Luciana Maria Lunardi, CAMPOS. T.M., BORTOLOTO e A. K. C., FELÍCIO A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: UMA PROPOSTA PARA FAVORECER A APRENDIZAGEM. 2002

LAGE, Janáina. Notícia veiculada pelo Jornal online Folha no Rio de Janeiro em 13/05/2005 às 10: 17 h. Notícia acessada em 14/05/2012 às 21: 41 h

LEFEVRE, Fernando. e LEFEVRE, Ana Maria Cavalcanti. O sujeito coletivo que fala. 2005
TAVARES, Romero. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. 2008

FLICK, Uwe. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. Tradução de Sandra Netz. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

SERPENTES PEÇONHENTAS E NÃO PEÇONHENTAS: ESTUDO SOBRE AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS

Wanda Vianna Mury

UERJ/IBRAG/DECB

wandavianna@hotmail.com

Erika Winagraski

UERJ/IBRAG/DECB

biologia.erika@gmail.com

INTRODUÇÃO

FONTES DE CONHECIMENTO

O livro didático é um dos materiais pedagógicos mais utilizados na mediação do conhecimento, e atualmente tem assumido um papel importante no processo de ensino e aprendizagem em escolas do Brasil. Devido à precariedade na situação educacional do país, o livro didático tem ditado conteúdos e condicionado estratégias de ensino, marcando, de forma decisiva, o que se ensina e como se ensina. Embora não seja o único material que professores e alunos irão utilizar no processo de ensino e aprendizagem, ele pode ser decisivo para a qualidade do aprendizado, resultante das atividades escolares (LAJOLO, 1996; NÚÑEZ et al., 2006).

Apesar da importância dos livros didáticos, Sandrin *et al* (2005), aponta que existem obras à disposição de alunos e professores que apresentam erros conceituais graves, no que diz respeito a animais peçonhentos, principalmente quando se trata de acidentes ocasionados por eles e primeiros socorros. Outro trabalho realizado por Guimarães, em 2010, aponta que algumas coleções de livros didáticos não apresentam conteúdo específico sobre acidentes por animais peçonhentos, procedimentos após um acidente, sintomatologia e medidas profiláticas.

DEFINIÇÃO DE SERPENTES

Algumas serpentes noturnas desenvolveram um mecanismo para localização de alimento muito apurado, pois não podem contar com a visão devido a falta de luminosidade. A estrutura responsável por esse mecanismo é chamada de fosseta loreal, abertura que está localizada entre os olhos e a narina do animal (ROCHA-BARBOSA, 2004). Ela está presente em todas as serpentes peçonhentas com exceção das *Micrurus* (coral) (PUZZI *et al*, 2008).

Todas as serpentes são carnívoras, porém o tipo de animal que elas se alimentam depende da espécie em questão (INSTUTO BUTANTAN, s.d).

Os animais peçonhentos possuem glândulas de veneno que se comunicam com dentes ocos, como é o caso das serpentes peçonhentas ou ainda com ferrões, ou agulhões, no caso de outros animais, por onde o veneno passa ativamente. Já animais venenosos são aqueles que produzem veneno, mas não possuem um aparelho inoculador provocando envenenamento passivo por contato por compressão ou por ingestão (SANDRIN *et al*, 2005).

Características do corpo de serpentes peçonhentas permitiram que estas se alimentassem de presas maiores do que seu próprio tamanho. A forma triangular de suas cabeças é uma extensão da porção caudal do crânio. Essa expansão permite a passagem de grandes presas pela boca que mesmo tendo grande porte fazem pouco volume em um corpo robusto não interferindo na locomoção. Porém, existem serpentes não peçonhentas que apresentam cabeça com forma triangular como é o caso das jiboias. Também há serpentes peçonhentas que não possuem esse formato de cabeça alargado na porção caudal do crânio como é o caso das corais. Além disso, existem ainda famílias de serpentes peçonhentas de corpo delgado como as najas e mambas (POUGH, 2003).

Muitas vezes as serpentes são chamadas de cobras, porém, esse nome é dado a uma serpente que vive no norte do continente africano e na Ásia, pois este é o seu gênero (*Cobra sp.*). É a maior serpente peçonhenta do mundo. Para não haver confusão, no meio científico, prefere-se usar o termo serpente para se referir a ofídios (SANDRIN *et al*, 2005).

No Brasil, segundo dados do Ministério da Saúde, em 2008, ocorreram, 26.156 acidentes ofídicos. Devido a esse grande número de acidentes é muito importante possuir noções básicas para saber identificar o ofídio agressor como peçonhento ou não (BRASIL, 2003).

Cada serpente peçonhenta produz um veneno específico que irá provocar sintomas diferentes no ser humano, porém entre as consequências mais gerais podemos citar: dor local,

rápido enfraquecimento, perturbações visuais, náusea, vômito, pulso fraco, respiração rápida, extremidades frias, perda de consciência, rigidez na nuca, coma e morte (BRASIL, 2003).

O local do corpo mais atingido pelas picadas são as pernas. São frequentes também os acidentes nas mãos e antebraço, esses ocorrem normalmente, no momento em que o indivíduo manipula o animal em atividades laboratorial ou em trabalho de campo (BRASIL, 2001).

Para evitar esses acidentes é importante utilizar sapatos e principalmente botas. Além disso, se faz necessário o uso de luvas de raspa de couro e mangas de proteção ao realizar atividades que ofereçam risco às mãos e aos braços. Fazer a limpeza das áreas ao redor da casa, paiol ou plantação, eliminando montes de entulho, lixo, folhagens e alimentos é de suma relevância para evitar a presença de serpentes nas proximidades da residência. (BRASIL, 2001).

Em caso de acidente com serpentes, as medidas que devem ser tomadas para que auxiliar no tratamento da vítima são: acalmá-la, mantê-la em repouso, para que o veneno não se dissemine mais rapidamente. Se possível, lavar o local da picada com água e sabão, para fazer a antissepsia local. Deve-se ainda manter o membro picado elevado e a vítima bem hidratada. Não se deve perfurar o local da picada nem fazer o garroteamento do membro afetado, pois isto gravará as lesões locais (BRASIL, 2003).

OBJETIVO

Diante de tantas informações que podem chegar até os alunos, o objetivo do presente estudo foi analisar se esses estudantes sabem diferenciar serpentes peçonhentas e não peçonhentas, bem como medidas que devem ser tomadas em caso de acidentes com esses animais uma vez que a picada de um ofídio peçonhento pode levar a morte.

METODOLOGIA

Para verificar as concepções dos alunos sobre o tema foi aplicado noventa e um questionários contendo perguntas sobre serpentes. Os resultados foram separados de acordo com o nível escolar que a pessoa estava cursando. Dessa forma, foram analisados vinte e seis

questionários de estudantes do Ensino Fundamental, trinta e nove de indivíduos do Ensino Médio e vinte e seis participantes que cursavam a Educação Superior. Para participar dessa atividade o conteúdo sobre serpentes já deveria ter sido dado em seu nível de escolaridade.

O questionário apresentava onze perguntas que foram respondidas sem o auxílio do pesquisador sendo elas do tipo múltipla-escolha.

Foi acrescentada a alternativa “não sei” às respostas de cada pergunta múltipla escolha do questionário, uma vez que a ausência desta opção poderia provocar dificuldades em certos participantes que se veriam forçados a escolher uma das alternativas, acabando por dar respostas enganadoras (CHAGAS, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS



A primeira questão foi: “Qual a diferença entre um animal venenoso e peçonhento”. A resposta correta dessa pergunta era a alternativa “B” (Animais venenosos não têm a capacidade de injetar o veneno e os animais peçonhentos sim).

Foi possível verificar que o nível que obteve a maior porcentagem de acerto foi a Educação Superior (80,77%) seguido pelo Ensino Fundamental (65,4%).

Apesar da diferença na porcentagem de acerto entre o Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação Superior, foi possível constatar que dos quarenta e dois participantes que erraram a questão número um, trinta e três estudantes marcaram a opção da letra C (Animais venenosos são aqueles que têm capacidade de injetar o veneno na sua presa e os peçonhentos não) trocando dessa forma o conceito que diferencia um animal venenoso de um peçonhento.

A segunda questão foi: “Que animal é esse presente na foto?”.

A opção correta era a letra “A” (Serpente peçonhenta). Foi possível observar que os alunos de Ensino Médio obtiveram a menor porcentagem de acerto nessa questão (53,85%). Em contra partida os estudantes que obtiveram a maior porcentagem de acerto foram os da Educação Superior (80,77%).

A questão número três foi: “Qual a diferença em utilizar os termos cobra e serpente?”. A resposta dessa questão foi: “O termo cobra é dado a um gênero de serpente que vive na Ásia, e serpente refere-se a todas as espécies desse grupo.”, opção “C”.

Nessa pergunta foi possível observar uma altíssima porcentagem de erro em todos os níveis educacionais. Apesar disso, a Educação Superior obteve a maior porcentagem de acerto (15,38%), seguido pelo Ensino Médio (12,82) e por último o Ensino Fundamental (3,85%).

A questão quatro foi: “O que é a fosseta loreal?”. A alternativa correta era a “A” que dizia que fosseta loreal é um órgão que serve para a serpente perceber modificações de temperatura a sua frente.

A Educação Superior obteve a maior porcentagem de acerto (96,15%) em relação a questão quatro e o Ensino Médio atingiu o menor índice de acerto (23,08%).

A questão cinco foi: “Marque com “X” as serpentes peçonhentas do Brasil.” As alternativas que continham serpentes peçonhentas encontradas no Brasil eram: a jararaca (letra “A”), cruzeira (opção “B”), cascaval (alternativa “C”), coral-verdadeira (letra “D”) e surucucu bico-de-jaca (opção “G”).

Foi considerado acerto quando o participante assinalava a opção que continha exemplo de serpente peçonhenta. Em relação às opções que citavam ofídios não peçonhentos o acerto foi computado quando o aluno não assinalava a alternativa.

A partir da análise dos resultados obtidos pode-se verificar que as serpentes que obtiveram o menor nível de acerto foram a “cruzeira”(18,96%) e a “surucucu bico-de-jaca”(42,47%). Dentre essas serpentes, pode-se observar que a cruzeira não foi assinalada por ninguém da Educação Superior.

Foi possível observar que os estudantes do Ensino Fundamental obtiveram a maior porcentagem de acerto na maioria das alternativas propostas nessa pergunta, uma média de 66,67%. Já os participantes do Ensino Médio, obtiveram os piores resultados na maioria das opções apresentadas, obtendo uma média de 49,42% de acerto.

A questão seis foi: “Como podemos rapidamente diferenciar uma serpente peçonhenta e não peçonhenta?”. A opção correta foi a “C”: “As fossetas loreais estão presentes em todas as serpentes peçonhentas com exceção da coral.”.

Pode-se verificar que a questão seis obteve uma baixa porcentagem de acerto. Apesar disso a Educação Superior obteve a maior quantidade de acerto (50%) seguido pelo Ensino Médio (12,82%) e por ultimo o Fundamental (11,54%).

A questão sete foi: “Do que se alimentam as serpentes?”. A resposta correta dessa pergunta corresponde à alternativa “B” (De animais).

A Educação Superior obteve a maior porcentagem de acerto (92,31%) na questão sete seguida pelo Ensino Fundamental (65,38%). O grupo que mais errou foi o Ensino Médio, obtendo apenas 46,15% de acerto.

A questão oito era “Quais dos sintomas abaixo é característico de uma pessoa que foi picada por uma serpente peçonhenta?”. “Perturbações visuais, pulso fraco, rigidez na nuca” era a resposta correta para essa pergunta que correspondia à alternativa “D”.

Analisando os dados, percebe-se que o Ensino Fundamental apresentou o pior desempenho nessa questão obtendo apenas 30,77% de acerto, seguido pelo Ensino Médio (35,90%). Já a porcentagem de acerto na Educação Superior foi de 57,67%.

Portanto, pode-se perceber uma baixa porcentagem de acerto tanto no Ensino Fundamental quanto no Médio. Dessa forma, é possível observar que muitos alunos não conhecem os sintomas mais característicos de uma picada de serpente peçonhenta sendo difícil conseguir auxiliar alguém ou a si mesmo a descobrir se foi picada por uma serpente peçonhenta ou não peçonhenta para ajudar no tratamento.

A questão nove era “O que fazer quando for picado por uma serpente”. A alternativa correta era a letra “C” que dizia: “Manter-se o mais imóvel possível”.

O Ensino Fundamental e Médio obtiveram uma baixíssima porcentagem de acerto nessa questão, 15,38% e 5,13% respectivamente. Os alunos da Educação Superior obtiveram 57,69% de acerto.

Foi possível perceber que os alunos dos três grupos que erraram essa pergunta assinalaram principalmente a letra B (Fazer um torniquete amarrando o local da ferida). Essa medida já foi muito citada pelos livros didáticos como medida que deveria ser adotada quando uma pessoa fosse picada por uma serpente como pode ser observado no trabalho realizado por Colombo e Magalhães Júnior publicado em 2008. Porém, essa prática já caiu em desuso, pois pode agravar as lesões locais (BRASIL, 2003). A partir disso, percebe-se que os alunos ainda estão aprendendo informações desatualizadas mesmo com a criação do PNLD e do PNEM.

A questão dez era “Quais as medidas devem ser tomadas para prevenir acidentes por serpentes?”. A opção correta era a que dizia que as medidas que deveriam ser tomadas eram o uso de botas e luvas com pedaços de couro que correspondia a alternativa “B”.

Foi possível observar uma grande porcentagem de acerto no Ensino Fundamental (65,38%), Médio (69,23%) e na Educação Superior (100%) nessa questão.

Essa questão obteve a maior porcentagem de acerto em todos os níveis de Ensino. Dessa forma é possível verificar que os alunos sabem se prevenir contra uma picada de

serpente apesar da maioria não saber quais medidas devem ser tomadas ao sofrer um ataque de uma serpente, valores esses constatados pela questão nove.

A questão onze era “Você já teve contato com alguma serpente viva?”. Essa questão foi elaborada com o objetivo de verificar se as pessoas que já haviam tido contato com serpentes possuíam um conhecimento maior sobre as perguntas propostas pelo estudo. Para isso, demos nota a cada questionário, considerando que cada questão valia um ponto. Em relação a questão cinco o ponto inteiro foi concedido a pessoa que acertou todas as alternativas, marcando as serpentes peçonhentas e não assinalando as opções que continham exemplo de serpente não peçonhentas. Para as pessoas que erraram algumas alternativas dessa pergunta consideramos o número de acertos dividido por nove (número de alternativas apresentadas na questão). Não foram atribuídos pontos às questões onze por ser de caráter pessoal.

A partir disso, a média das notas dos questionários das pessoas que marcaram que já haviam tido contato com serpentes vivas foi comparada com a média dos alunos que disseram que não ter tido contato. Os resultados obtidos são apresentados na tabela abaixo (tabela 1).

Médias referentes a cada escolaridade de acordo com a questão 11					
Ensino Fundamental		Ensino Médio		Educação Superior	
Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
5,26	4,54	3,38	3,34	7,41	6,62

Tabela 1. Análise das médias referentes a cada escolaridade de acordo com a resposta da questão 11: “Você já teve contato com alguma serpente viva?”.

De acordo com os resultados encontrados os alunos que disseram ter tido contato com uma serpente viva obtiveram uma média superior aos estudantes que disseram não ter tido contato em todos os três níveis, apesar dessa diferença ser mais marcante na Educação Superior.

Como a diferença na média entre os dois grupos de alunos no Ensino Médio foi muito pequena foi analisado também os resultados juntando todos os níveis de escolaridade. Esses resultados são apresentados na tabela seguinte (tabela 2):

Médias referentes a todas as escolaridades de acordo com a questão 11	
Sim	Não
5,54	4,52

**Tabela 2. Análise das médias referentes a todas as escolaridades de acordo com a resposta da questão 11:
“Você já teve contato com alguma serpente viva?”.**

Mais uma vez foi possível constatar uma diferença na média desses dois grupos, sendo essa diferença maior do que um ponto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos pela análise dos questionários foi possível perceber uma baixa porcentagem de acerto no Ensino Médio e Fundamental em relação a muitas das questões propostas, principalmente no que diz respeito às características que diferenciam as serpentes peçonhentas e não peçonhentas e às medidas de primeiros socorros. Dessa forma, é possível concluir que o ensino de serpentes na Educação Básica, ainda não fornece suporte teórico e científico suficiente sobre o tema.

Ter conhecimento sobre serpentes, sua identificação como peçonhenta ou não, o que fazer em caso de acidente, se torna cada vez mais importante devido às alterações ambientais provocadas pela ação do homem, tendo como consequência a maior frequência de casos de ofídios em residências urbanas.

Sendo assim, estudos como este, se colocam como fundamentais para permitir a avaliação dos conteúdos ensinados para os alunos do Ensino Fundamental, Médio e da Educação Superior. Ao oferecerem um panorama geral da compreensão dos estudantes sobre determinados assuntos, estes estudos poderão propiciar aos agentes educadores e instituições a possibilidade de elaborar propostas de educação que estimulem e despertem o interesse dos alunos.

Para que essa situação se modifique é necessário que o poder público propicie o desenvolvimento de diferentes ações como: atualização dos conteúdos sobre serpentes nos livros didáticos; eventos de divulgação científica; promoção de cursos de formação continuada para os professores; produção de materiais didáticos e paradidáticos específicos sobre o tema; elaboração de exposições e materiais áudios-visuais voltados para o ensino formal e não formal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Funda centro – Fundação Jorge Duprat Figueredo de Segurança e Medicina do Trabalho. Instituto Butantan. Prevenção de Acidentes com Animais Peçonhentos. 1.ed. São Paulo. 2001. 4-46 p.

BRASIL. Manual de Primeiros Socorros. Rio de Janeiro. Fundação Oswaldo Cruz, 2003, 170p.

CHAGAS, A. T. R. O questionário na pesquisa científica. Revista administração on line. v. 1, n.1, p. 1-13, 2000.

GUIMARÃES, L. A. F. Acidentes por animais peçonhentos: identificação dos erros conceituais presentes contido nos livros didáticos do ensino fundamental e médio.2010. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

INSTITUTO BUTANTAN. Principais serpentes Brasileiras. Disponível em: <<http://www.parquesuica.com.br/material%20butantan/material/serpentes.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2011.

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. Em Aberto – Brasília, ano 16, nº 69, jan. /mar. 1996.

MORAN, J.M. Internet no ensino. Comunicação e Educação. v.14, p. 17-26. 1999.

MURILO, J. O crescimento do uso da internet no mundo supera previsões e assusta pesquisadores. 2008. In: Ministério da Cultura. Disponível em: <<http://www.cultura.gov.br/site/2008/11/18/o-crescimento-do-uso-da-internet-no-mundo-supera-previsoes-e-assusta-pesquisadores/>> Acesso em: 02 jul. 2011.

NÚÑEZ, I.B.; RAMALHO, B.L.; SILVA, I.K.P.; CAMPOS, A.P.N. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências. OEI - Revista Iberoamericana de Educación. 1-12 p. 2006.

POUGH, F. H. A vida dos vertebrados. 3. ed. São Paulo: Atheneu; 2003.

PUZZI, M. B.; et al. Acidentes ofídicos. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, n. 10, p. 1-7, 2008.

ROCHA-BARBOSA, O. Diversidade biológica dos Deuterostomados. 2.ed. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ , v.3, p. 68-75, 2004.

SANDRIN, M.F.N.; PUORTO, G.; NARDI, R. Serpentes e acidentes ofídicos: um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos. Investigações em Ensino de Ciências, v. 10, n. 3, p. 281-298, 2005.

JOGOS DIDÁTICOS VOLTADOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA – ÊNFASE EM
GENÉTICA E TEMAS CORRELATOS

Willian A. Pereira¹

Natalia Ribeiro de Souza¹

Beatriz dos Anjos Fonseca Sampaio da Silva¹

Laion Victor Oliveira Okuda¹

Tânia Goldbach²

¹ Graduandos Ciências Biológicas -IFRJ e Bolsistas de Iniciação Científica – Núcleo de Pesquisa em Ensino e Divulgação de Ciências – NEDIC/IFRJ – Campus RJ/ Maracanã

² Prof^a *Lato Sensu* em Ensino de Ciências– IFRJ – Campus RJ/Maracanã

Financiamento: IFRJ e FAPERJ

Email contato: nedic.ifrj@gmail.com e tania.goldbach@ifrj.edu.br

Introdução

Os jogos didáticos (JD) são utilizados como estratégia didática e estão previstos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), como facilitadores da aprendizagem. Os momentos de descontração e desinibição provocados por esta estratégia, aliado ao trabalho de equipe geralmente presente, proporciona uma melhoria na integração, facilitando a aprendizagem. Esse potencial ambiente, favorecido pelos jogos didáticos, pode estimular diferentes o desenvolvimento de habilidades específicas dos alunos, como cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade (KNECHTEL,2009). Destaca-se que os jogos didáticos não são uma forma de aprendizagem direta, pois a aprendizagem surge a partir do desenvolvimento psíquico anterior - ou mesmo posterior - do aluno, cabendo ao professor ampliar a interação entre os educandos favorecendo o crescimento pessoal de cada um (FLEMMING, 2004).

Entretanto os JD nem sempre são conhecidos ou mesmo bem vistos pelos professores, imputando-se problemas na rotina escolar em sua dinamização, quando são associados à brincadeira e ao prazer (CANTO, 2009), sendo essa uma das grandes dificuldades de sua utilização nas escolas. Contudo, na literatura da Área de Ensino de Ciências, o JD recebe apoio, por um olhar pedagógico, e é visto como positivo ao levar ao aluno reflexões sobre os temas que tratam, evitando estratégias memorizadoras, facilitando a construção dos conceitos com atitude participativa (SANTANA, 2008).

Tem sido afirmado que o modo como a “genética escolar” vem sendo desenvolvida – fragmentada e pouco contextualizada - acarreta problemas na compreensão significativa do

tema pelos alunos. Nosso grupo tem investido em elaborar e aplicar jogos didáticos sobre diferentes aspectos da genética e hereditariedade (“Nas voltas com a hemoglobina”(2009), “Genes & Interações”(2010) e “Que proteína é essa?(2011)”, “Mendelmória (em elaboração, 2012) com o intuito de evitar uma visão fragmentada costumeira, tanto na formação do professor, quanto no desenvolvimento das aulas no ensino médio e na graduação.

O presente trabalho complementa e ilumina o investimento do grupo na elaboração de jogos, ao coletar, investigar e categorizar a produção provinda das fontes descritas a seguir.

Metodologia

Foi realizado um amplo levantamento dos trabalhos envolvendo jogos didáticos com a temática “Genética e temas afins”, nos três principais eventos acadêmicos da área, em suas edições de 2002 a 2011.

Estes são: Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia (EPEB), Encontro de Pesquisadores em Ensino de Ciências (ENPEC) e Encontro Regional (RJ/ES) e Nacional de Ensino de Biologia (EREBIO e ENEBIO); promovidos respectivamente pelo Faculdade de Educação–USP, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) e Sociedade Brasileira do Ensino de Biologia (SBEnBio)

As seções “Genética na Praça”, que ocorrem nos Congressos Anuais da Sociedade Brasileira de Genética (SBG), assim como alguns sites de instituições de referência na área, com produção de JD, também foram investigadas. Parte deste material está referenciado no dossiê intitulado “Levantamento – Estado da Arte da Pesquisa em Ensino de Genética e Temas Afins - Período 2000 – 2010”, publicado pelo Núcleo de Pesquisa em Ensino e Divulgação de Ciências - NEDIC (2011).

Resultados e Discussão

Do levantamento dos Anais, foi totalizado um conjunto de 45 trabalhos envolvendo JD sobre a temática, os quais encontram-se listados, com seus detalhamentos, em nosso Banco de Dados (Anexo 1 – versão simplificada).

Na ausência de informações (resumos) neste Banco de dados, nos Anais ou nos sítios específicos, foram enviados emails para os pesquisadores, para que assim, pudessemos ter

uma maior precisão nos resultados. Particularmente este procedimento foi realizado para obtenção dos resumos da SBG, não disponibilizados nos Anais e no sítio da entidade. Visto isso, foram feitos contatos, por email, com os pesquisadores (33 enviados), e obtivemos somente 9 respostas, o que dificultou a averiguação entre o que é jogo, atividade e modelo didático.

Uma das análises realizadas foi agrupar os jogos citados nos trabalhos conforme seu tipo. Utilizamos o trabalho de Teixeira (2009) para adaptar a nossa tipologia (Tabela 1). Chama-se atenção que os trabalhos são bem heterogêneos e nem sempre o jogo, em si, está relatado de forma detalhada no mesmo. Por exemplo, encontramos trabalhos de análise de aplicação de jogo; de elaboração e sugestão; de importância de seu uso; de descrição do mesmo. Esta heterogeneidade pode fato pode estar relacionada com os diferentes objetivos e características particulares dos eventos/fontes utilizadas.

Tabela 1: Classificação quanto ao Tipo de Jogo descrito/analísado/proposto nos trabalhos investigados:

TIPO DE JOGO	QUANTIDADE
Multimídia	12
Trilha (Tabuleiro)	08
Cartas	06
Dominó	05
Perguntas e Respostas	03
Bingo	02
Teatro	01
Não identificado	08
N=45	

Tabela 2: Quantidade de Trabalhos referentes a jogos

EVENTO/FONTE (ano)	QUANTIDADE
X EPEB (2006) - IX EPEB (2004) - VIII EPEB(2002)	05 – 03 – 01 = 09
V EREBIO– Reg 2 (2010)	03
III ENEBIO (2010) - II ENEBIO (2007)	03 – 01 = 04
V ENPEC (2005) - IV ENPEC (2003)	01 – 01 = 02
Genética na Praça (SBG 2011/ SBG 2010/ SBG 2009/ SBG/2008)	03 – 04 – 04 – 06 = 17
ON LINE	10
N=45	

Podemos perceber que há trabalhos de tipos bem diversificados na área, o que faz com que assumamos a presença de diferentes tipos e formas de ensino-aprendizagem, sendo que cada tipo de jogo pode trabalhar melhor com uma ou outra habilidade específica.

Percebemos também um número maior de jogos do tipo trilha (Tabuleiro) e multimídia, o que interpretamos serem estratégias de boa interatividade e jogabilidade. Os jogos de tabuleiro são bem vistos no sentido de permitir uma associação dirigida ao assunto abordado e o aluno pode participar ativamente do mesmo. Já os jogos em multimídia pode estar sendo bem escolhido visto ser necessário pouco material para sua confecção.

Na tabela 3, que trata da distribuição por região dos autores relacionados com os jogos do levantamento, percebemos um grande número de publicações provindas de instituições públicas da Região Sudeste, assim como poucas participações de instituições particulares. Damos destaque para o IFRJ, em que aparece com grande número de oficinas apresentadas em eventos da área, seguidos pela UFU e UFES, ambas com 4 oficinas. A USP também predomina, mesmo que com poucas atividades em eventos, contribui com relevante conteúdo multimídia, disponibilizado em excelente acabamento final para download em site próprio (<http://www.ib.usp.br/microgene>).

Outro aspecto a ser sinalizado é a vinculação departamental/instituto de origem dos autores, isto é, se o trabalho nasce em âmbito das discussões da: A) área de educação/ensino de ciências (**EDU-ENS**) licenciaturas, programas de Pós-Graduação da Área 46-CAPES); ou B) área biológica e afins (**BIO**) – departamentos de Genética, Bioquímica, Biol Molecular, etc.

Em análise anterior (BEDOR *et al*, 2011), verificamos que os trabalhos provindos dos Congressos Brasileiros de Genética são, em sua maioria, de autores originados de Centros, Institutos e Faculdades da Área Biológica e Afins (Biologia, Genética, Bioquímica, Medicina, Ciências Agrárias, etc) - com os índices de 75,4% (pôsters) e 64% (oficinas) quando comparados com aqueles oriundos de Instituições e Faculdades diretamente da Área de Educação e Programas de Ensino de Ciências, que apresentam o percentual de 11,5% e 17,5%, respectivamente. Esta proporção é invertida ao se tratar dos trabalhos presentes nos Anais dos eventos da Área de Ensino/Educação em Ciências, como esperado.

Ao verificar, em nosso banco de dados, as autorias destes dois grupos de fontes de trabalhos (A – EPEB-EREPIO-ENEBIO-ENPEC e B-SBG-Ofinicas/Posters), observa-se baixa circulação entre os pesquisa-dores nos eventos da Área de Ensino de Ciências e da Área de Genética-Seção de Ensino-Oficinas-SBG.

Neste presente trabalho, com o foco dirigido para Jogos didáticos, percebe-se, entretanto, um número proporcional de trabalhos elevados, oriundos da área educacional (09),

agrupados em A, sendo que vários deles são de autoria de alunos de licenciatura. Já, os do grupo B, oriundos da área biológica com o total de doze (12), expressa a especificidade do evento “Genética na Praça”, que se sustenta com a preocupação latente em se tentar facilitar o aprendizado deste campo do conhecimento, por parte daqueles que prioritariamente atuam na pesquisa “de bancada”, mas que são estimulados a atuar em “divulgação”.

Tabela 3: Quantidade de JD por Instituições e o origem departamental

INSTITUIÇÃO	Área A	Área B	nº de trabalhos
IFRJ – Lato sensu Ensino de Ciências	X		05
UFU – Inst. de Genética e Bioquímica		X	04
UFES – Inst. de Biologia		X	04
UFMG – Inst. de Biologia e de Ciências Biológicas		X	02
UFRPE – Pos-Graduação Ensino de Ciências	X		02
UPE/UFPE – Inst. de Educação	X		02
IOC-FIOCRUZ - Pos-Graduação em Ensino Biociências	X		02
UFSE – Departamento de Biociências		X	01
CENTRO UNIVERSITÁRIO FRANCISCANO – Educação	X		01
UFF – Faculdade de Educação	X		01
UFPB – Pos-Graduação em Educação em ciências	X		01
UNIVERSIDADE MACKENZIE - Educação	X		01
UFRJ – Instituto de Biologia		X	01
UNIVERCIDADE – Departamento de Biologia		X	01
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC – Depto de Biologia		X	01
ESC. SUP DE CIÊNCIAS- S^{TA} CASA – ES – Ensino de Ciências	X		01
UNIVERSIDADE DE CRUZ ALTA – Depto de Biologia		X	01
UNB – Departamento de Genética e Morfologia		X	01
FAMERP – Faculdade de Medicina		X	01
UFG – Faculdade de Medicina		X	01
USP – Instituto de Biociências		X	01
USP (Conteúdo multimídia – on line) http://www.ib.usp.br/microgene	-	-	06
REDE INTERATIVA VIRTUAL DE EDUCAÇÃO (RIVED) http://rived.mec.gov.br	-	-	04
	09	12	n = 45

Conclusão

O levantamento realizado apresenta um quadro rico de iniciativas, provindo tanto do campo de reflexões da área de Ensino de Ciências, quanto daqueles que atuam na pesquisa científica e buscam trazer contribuições práticas para o ensino da temática Genética e afins.

Infelizmente boa parte deste material não está disponibilizada de forma direta, e muito menos com o detalhamento necessário, tanto do ponto de vista de como é o jogo em questão (para reprodução, por exemplo), quanto se ele foi validado em experiências reais de ensino. Estas parecem ser tarefas e desafios postos para a comunidade de professores e pesquisadores interessados e envolvidos com esta questão.

Esse levantamento nos faz perceber a importância dada aos JD em relação ao ensino, mostrando seu potencial de uso junto aos professores e alunos, e que as estratégias de educação nem sempre deve ser formal.

Foi verificada que os JD podem ser produzidos em vários níveis, com potencial utilização desde a formação básica até a graduação. Ressalta-se seu uso na educação continuada dos professores, já que o tema “genética” requer atualização contínua e apresenta-se como de difícil compreensão.

Ter encontrado um número considerável de trabalhos tratando da estratégia “Jogo Didático” como uma das mais utilizadas em trabalhos e propostas “inovadoras” oferece estímulo para a continuidade da linha de pesquisa e atuação de nosso grupo, ampliando a análise para olhares qualitativos e avaliativos, inclusive de nossos próprios produtos.

Referência:

BEDOR, P., SADDOCK, v., GUSMÃO, G. A. S. B., GOLDBACH, T., - **Jogo “Genes & Interações – caminhos a percorrer”:** **dinâmica e aceitação** In: Anais do V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)/ IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do Int. Council of Associations for Science Education (ICASE), Londrina, 2011.

CANTO, A R; ZACARIAS, M A, **Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros**, Ciências & Cognição 2009; Vol 14 (1):144-153

FLEMMING, D.M. MELO, A.C. **Criatividade e jogos Didáticos**. São José - SC, Ed. Saint Germain, 2003.

GOLDBACH, T. (Org.), FONSECA, M. P. T., GUSMÃO, G. A. S. B., CASARIEGO, F. M., BEDOR, P., CAMPOS, D.M. **“DOSSIÊ: Levantamento – Estado da Arte da Pesquisa em Ensino de Genética e Temas Afins (Período 2000 – 2010)”**. Rio de Janeiro, Ed IFRJ-Reitoria, CD-ROM, 2011. [ISBN 978-85-64089-01-3].

KNECHTEL, C M; BRANCALHÃO, R M C; **Estratégias Lúdicas no Ensino de Ciências**, 2009

TEIXEIRA. T B, **Jogos educativos no Instituto Oswaldo Cruz : levantamento e análise descritiva (1991-2007)**, 2009 , 113f. Dissertação - IOC/Fio Cruz Rio de Janeiro. 2009

ANEXO 1 – QUADRO COM NOMES DOS JOGOS, SUB-ÁREA E TIPO DE JOGO

	NOME DO JOGO	SUB-ÁREA	TIPO	FONTE
1	<i>O Uso de Jogos em Power Point com estratégias para o Ensino de Biologia Celular e Molecular</i>	Célula - Biologia Celular e Molecular	Multimídia	X EPEB
2	<i>Aplicando Biologia Molecular</i>	Célula - Biologia molecular	Pergunta e resposta	X EPEB
3	Jogo Para Abordagem De Conteúdos Pré-Ministrados Ou Introdução De Novos Conceitos Em Genética E Bioquímica	Base moleculares - Síntese de proteínas	Tabuleiro-trilha	X EPEB
4	Jogo "Dominó/ Dna": Experiência De Ensino De Duplicação Dna	Célula -replicação	Dominó	X EPEB
5	Redescobrimdo Mendel- Abordagem Prática Dos Padrões De Herança Genética Mendeliana	Genética clássica- Mendeliana	Tabuleiro – trilha	X EPEB
6	Ensinando Genética: O Jogo Didático e a Biologia.	Genética	Não identificado	IX EPEB
7	O Jogo Dominó/DNA: Experiência de Ensino.	Célula - replicação	Dominó	IX EPEB
8	Um Jogo Cooperativo para Trabalhar DNA.	Célula – transcrição e tradução	Pergunta e resposta	IX EPEB
9	Aprendizagem Lúdica Da Síntese De Proteína.	Bases moleculares – síntese de PTN	Não identificado	VIII EPEB/
10	O Lúdico Na Aprendizagem Significativa Como Instrumento Para A Introdução Dos Conceitos Da "Nova Biologia"	Genética	Tabuleiro - trilha	V- ENPEC
11	Diagnóstico Inicial Das Dificuldades De Articulação E Sobreposição Dos Conceitos Básicos Da Genética Utilizando Jogos Didáticos.	Genética	Peças "tipo dominó"	VI ENPEC
12	Jogando com o código genético: uma abordagem lúdica para o ensino médio	Célula – transcrição e tradução	Teatro	II ENEBIO
13	Biodicas": desenvolvimento e aplicação de um jogo didático para o ensino médio	Genética clássica/ evolução	Não identificado	V EREBIO -
14	"Nas voltas da hemoglobina": um jogo integrador de conceitos ligados à genética e temáticas afins.	Genética/Biologia Molecular	Tabuleiro - Trilha	V EREBIO -
15	Jogo do dna: um instrumento pedagógico para o ensino de Ciências e biologia	Biologia molecular – genética clássica	Não identificado	V EREBIO
16	ACAGATATA: Um jogo para ensinar o papel da mutação na Evolução	Bio Mol – evolução	Tabuleiro – trilha	III ENEBIO
17	"DNAJúnior": Atividade lúdica para o ensino de Genética.	Genética	Tabuleiro – trilha	III ENEBIO
18	Jogos didáticos como ferramenta alternativa no ensino da Genética	Genética clássica	Cartas	III ENEBIO
19	Scoisos	Genética Clássica- Hereditariedade	Multimídia	http://www.ib.usp.br/microgene
20	Selecione a Mosca	Genética Clássica hereditariedade	Multimídia	http://www.ib.usp.br/microgene
21	Vendo o mundo com outros olho	Genética Clássica Transmissão de caracteres	Multimídia	http://rived.mec.gov.br
22	Colocando as coisas no lugar	Biologia Celular	Multimídia	http://rived.mec.gov.br
23	As ervilhas ajudariam Jacó?	Genética Clássica Relação genótipo-fenótipo	Multimídia	http://rived.mec.gov.br
24	O caso do rebanho de Jacó	Genética Clássica Relação genótipo - fenótipo	Multimídia	http://rived.mec.gov.br
25	Filho de scoiso... Scoisinho é	Genética básica	Multimídia	www.genoma.ib.usp.br
26	Meiose e as leis de Mendel	Genética Clássica	Multimídia	www.genoma.ib.usp.br
27	Sequenciando as bases do DNA	genética	Multimídia	www.genoma.ib.usp.br
28	Casal Silva e seus genes	Genética Clássica	Multimídia	www.genoma.ib.usp.br

				a.ib.usp.br
29	Que proteína é essa?	Biologia Molecular/Genética	Cartas	SBG 2011
30	Bingo da Genética Moderna	Genética	Bingo	SBG 2011
31	Perfil da Genética	Genética	Perfil – cartas	SBG 2011
32	Desvendando a Síntese de Proteínas	Síntese de proteínas	cartas	SBG 2010
33	Dominó da Biotecnologia e Genética Modernas	Genética - Biotecnologia	Dominó	SBG 2010
34	Os genes e suas interações: Caminhos a percorrer	Síntese de proteínas	Tabuleiro - trilha	SBG 2010
35	As ervilhas de Mendel	Genética clássica	Multimídia	SBG 2010
36	Um novo olhar sobre o DNA: em volta da hemoglobina	Biol celular/ Biol Molecular e Genética - Síntese de ptn	Tabuleiro - trilha	SBG 2009
37	DNA Happy Fun Game	Biol Mol - Replicação DNA	Não identificado	SBG 2009
38	Super trunfo evolutivo	Genética evolutiva	Não identificado	SBG 2009
39	Aulas práticas e de baixo custo para o ensino de genética	Genética clássica	Não identificado	SBG 2009
40	Desenhando a genética	Genética e bio mol	Cartas	SBG 2008
41	Onde está o DNA	Genética clássica	Cartas memória	SBG 2008
42	Dorminhoco Genético	Genética clássica	Indefinido	SBG 2008
43	Dominó de mutações cromossômicas estruturais	Genética	Dominó	SBG 2008
44	DNA Girator	Célula - DNA	Pergunta e resposta	SBG 2008
45	Bingo da Heranças	Genética Clássica hereditariedade	Bingo	SBG 2008

**O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:
APRENDENDO A LER E A ESCREVER COM OS INSETOS**

Adriana Gilio Guzzo Martins

FE/UFF

(drigilio@hotmail.com)

Simone Rocha Salomão

FE/UFF

(simonesalomao@uol.com.br)

Introdução

Esse relato é parte de um trabalho monográfico de Licenciatura em Pedagogia (MARTINS, 2011), que procurou refletir sobre como o ensino de Ciências nas séries iniciais pode ser utilizado no processo de desenvolvimento da leitura e escrita em classes de alfabetização. Para essa reflexão articulamos nos referenciais teórico-metodológicos alguns tópicos para discussão que serão mostrados a seguir.

Referenciais teóricos

Segundo Marandino e Krasilchik (2007), até a década de 1960 ensinar Ciências era bem diferente do que pensamos hoje e encarado apenas como uma constante atualização dos conhecimentos dos alunos

Vivemos num mundo em constante transformação. Trabalhar Ciências no Ensino Fundamental é trazer à reflexão e ao estudo, junto às crianças e adolescentes, aspectos importantes do nosso dia a dia e que dizem respeito aos fenômenos naturais do mundo que nos cerca e também aos avanços da tecnologia que marcam a sociedade atual. Portanto, é indispensável repensarmos o atual ensino de Ciências que, na maioria das vezes, ainda é trabalhado como uma matéria descritiva e descontextualizada que utiliza um excesso de termos científicos e de conteúdos de difícil compreensão para os alunos, que pode acabar por desestimulá-los a aprenderem mais. (MARANDINO *et al*, 2007 e DELIZOICOV *et al*, 1994).

Pensando-se nos processos de aprendizagem, podemos considerar que os conhecimentos trazidos para a escola pelos alunos, principalmente em Ciências, têm papel fundamental no processo de sua aprendizagem. Apesar de os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2001) trazerem propostas mais atuais para o ensino de Ciências, podemos considerar que os professores ainda são muito restritivos quanto à importância do ensino de Ciências nas séries iniciais e não conseguem utilizar a interdisciplinaridade nas suas aulas, dando mais importância às aulas de Português e Matemática.

A partir dessas considerações, procuramos com essa pesquisa refletir como o ensino da leitura e escrita pode acontecer durante as aulas de Ciências, propiciando aos alunos prazer no aprendizado.

Para alguns o conceito de alfabetização se refere ao conjunto de habilidades para a leitura e a escrita, centrada na trajetória individual do aprendiz. Entretanto, para outros se reduz ao ato de assinar seu nome para exercer o seu direito de voto. Falar em alfabetização é lembrar a história da escrita, um dos processos mais antigos do mundo. Por isso pode-se dizer que desde que o sistema de escrita foi descoberto, foi descoberta de certo modo também a alfabetização.

Essa concepção que se tinha sobre a alfabetização sofreu um grande impacto no Brasil nos últimos vinte anos, com a divulgação dos livros da psicolinguista argentina Emília Ferreiro, influenciando nas normas expressas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para a área. Ferreiro *et al* (2002) mostram que o processo de aprendizagem do aluno deve se dar a partir do seu interesse, da construção do seu conhecimento. As crianças têm um papel ativo no aprendizado. Elas constroem o seu próprio conhecimento.

No processo de aquisição da leitura e da escrita, a Literatura Infantil tem uma grande importância, pois nos anos iniciais da educação escolar a criança está na fase dos sonhos e adora ouvir histórias. Na parte empírica dessa pesquisa será discutido o trabalho com a Literatura auxiliando o processo de aprendizagem em Ciências, trabalhando-se com dois diferentes gêneros literários, o poema “*As Borboletas*” e o livro da história “*A Lagarta e a Borboleta*”. Nesse sentido, torna-se relevante discutir alguns aspectos da importância da Literatura na educação em geral e no ensino de Ciências em particular.

O uso de livros em sala de aula, atualmente, tem o objetivo de formar cidadãos críticos e reflexivos, que possam transformar a realidade em que vivem. Segundo Lisingen (2008), a Ciência faz parte do mundo do escritor infante-juvenil. São várias as histórias juvenis e infantis que trazem à tona questões como o lixo, usinas nucleares, as extinções em massa, transformando os assuntos da Ciência no que são de fato: assuntos sociais.

Lopes (2007) e Salomão (2005) discutem em seus trabalhos a importância da Literatura na escola destacando o seu potencial para o ensino de temas científicos. Visando a seleção de obras para se trabalhar em aulas de Ciências nas séries iniciais, Lopes (2007) realizou análises de livros de literatura infantil que utilizam a biologia como tema, identificando a grande adequação de certas obras.

Como as borboletas serão o tema central das atividades desenvolvidas para este estudo, podemos refletir brevemente sobre os insetos como conteúdo de ensino nas séries iniciais.

Os insetos são animais do filo Artrópoda, sendo os mais comuns dentro deste grupo. Há quase um milhão de espécies de insetos na natureza. Suas principais características são o corpo dividido em cabeça, tronco e abdome; três pares de patas; respiração por um sistema de tubos internos, reforçados por quitina, denominados traquéias, que se abrem no exterior do corpo por orifícios pelos quais ocorre a troca de gases; um par de antenas com função olfativa; circulação aberta e o sangue incolor que não transporta oxigênio. (GOWDAK e MARTINS, 2006).

Após a leitura de alguns livros didáticos de Ciências do primeiro segmento do Ensino Fundamental que tratam dos insetos em geral, foi possível constatar que a maioria deles dá uma visão de que os insetos são nocivos aos seres humanos, talvez relacionando a questão das pragas, e de alguns serem vetores de doenças humanas. Entretanto, muitos, como as abelhas e borboletas, são polinizadores e a grande maioria deles não exercem influência alguma aos homens.

Em relação a essa visão de que os insetos são seres nocivos ao ser humano, Fonseca (2009) aborda em sua pesquisa essa afirmativa, porque em geral quando aparece alguma referência na televisão, por exemplo, essa referência é sempre nociva, com insetos com cara de maus, aspecto sujo, repugnantes. Ela aborda também o desconhecimento do mundo dos insetos pelos próprios professores de Ciências, que muitas vezes estão despreparados e não são capazes de caracterizar os insetos de forma mais adequada.

Segundo Macedo (2001), os insetos são uma ótima ferramenta de ensino nas séries iniciais, pois são extremamente abundantes e diversificados, podendo ser encontrados em qualquer lugar. Por sua “onipresença” os insetos participam em todos os processos ecológicos, sendo, portanto, essencial que o homem os compreenda para melhor compreender a natureza em seu equilíbrio e desequilíbrio, que tanto afetam os homens e também por despertarem um enorme interesse nos alunos. A autora salienta que os insetos oferecem uma

enorme quantidade de oportunidades para serem usados como modelos no ensino de Ciências e Biologia.

As borboletas e mariposas são insetos chamados pelos entomologistas de Lepidópteros. As borboletas geralmente voam de dia e suas asas costumam ser bem coloridas. Já as mariposas costumam voar à noite e possuem asas escuras. As borboletas e mariposas em sua reprodução apresentam metamorfose completa e, quando saem do ovo são chamadas de lagartas ou taturanas. Essas lagartas passam a vida comendo folhas. Quando crescem, param de comer e de andar e viram uma pupa, que fica quietinha até virar uma borboleta ou uma mariposa. As borboletas e mariposas são “personagens” presentes em diversas histórias infantis, poemas, como o que apresentamos nessa pesquisa, cantigas, personagens mitológicos (FERRAZ, 1991).

Lenko *et al* (1996) também apresentam uma extensa pesquisa sobre os insetos no folclore brasileiro na qual as borboletas e mariposas aparecem bem representadas.

Essas considerações mostram como os insetos são relevantes como conteúdo de ensino e podem despertar o interesse dos alunos.

Metodologia

A parte empírica desse estudo foi realizada com a turma em que a primeira autora é a professora regente, com 16 alunos – entre cinco e seis anos – do 1º ano do Ensino Fundamental da Escola Começo de Vida em Niterói, RJ.

A intervenção com os alunos foi dividida em cinco atividades diferentes, descritas a seguir.

1ª atividade: o 1º passo da atividade foi contar para a turma a história do livro *A Lagarta e a Borboleta* (BRAIDO, 1998). O livro estimula a curiosidade científica, desvendando e explicando o processo de metamorfose da borboleta. A partir da história fui fazendo perguntas como: *vocês sabiam que a borboleta é um inseto? Vocês sabem o que é um inseto?* Eles foram relacionando as perguntas com a história que ouviram e então fazendo comparações. Tudo que eles foram relatando foi registrado em caderno de campo por um auxiliar de pesquisa. O 2º passo foi a observação de três lagartas encontradas por mim no jardim da minha casa, que foram levadas para a sala de aula dentro de um aquário de vidro. Utilizei as palavras lagarta e borboleta, para que a partir delas os alunos fossem trabalhando a letra inicial de cada palavra, lessem e escrevessem novas palavras. Com essa atividade fui relacionando o conteúdo de Ciências com o conteúdo de Língua Portuguesa. Ao final dessa

atividade, cada criança recebeu uma “moldura” para desenhar sua história. Os desenhos foram colocados no mural da sala.

2ª atividade: consistiu na leitura do poema *As Borboletas*, de Vinicius de Moraes. O poema foi escrito em um cartaz e fixado no quadro da sala.

Após a leitura compartilhada, coleí no mural da sala um cartaz com imagens de várias espécies de borboletas para incentivá-los a observar e criar fantoches e dobraduras de borboletas e lagartas. Toda a atividade foi registrada através de fotos.

3ª atividade: levei para a turma vários fantoches de insetos feitos de cartolina, para que eles criassem e apresentassem uma historinha envolvendo o tema que trabalhamos sobre os insetos. Através da atividade, os alunos desenvolveram a expressão artística, a linguagem oral e puderam sistematizar algumas informações sobre os insetos, compartilhando com os colegas.

4ª atividade: Trabalho com caixa de coleção de insetos, emprestada pelo Laboratório de Ensino de Ciências da UFF. Os alunos observaram e manusearam livremente a caixa. Fui incentivando-os a observarem as características dos insetos que havíamos abordado como: patas, antenas, asas, e cada criança foi falando o que percebia. Foi dada a cada criança uma folha de papel ofício para que desenhasse e escrevesse o nome de insetos que observou na coleção. As produções dos alunos serviram como dados da pesquisa para avaliação de aprendizagem do tema insetos, articulada ao desenvolvimento da linguagem escrita.

5ª atividade: As turmas do 1º ano e do 3º ano da Escola Começo de Vida fizeram uma aula-passeio ao borboletário do Museu da Vida (FIOCRUZ).

Resultados e discussão

Apresentamos a seguir os resultados das atividades desenvolvidas com a turma, discutindo aspectos relevantes para esse estudo.

O primeiro passo foi a leitura do livro.

Após a leitura foi aquele rebuliço com todos querendo falar e perguntar ao mesmo tempo. Começaram falando que a lagarta “*troca de roupa*” e aí um aluno falou que isso era a *metamorfose*, porque era uma transformação de lagarta para borboleta. A partir das ilustrações do livro, fizeram outras várias observações.

Todos os comentários foram pertinentes ao desenvolvimento da atividade, evidenciando o interesse despertado e a capacidade de observação das crianças. A atividade desenvolvida levou os alunos a aprenderem um pouco, ou a ampliarem seus conhecimentos

sobre a metamorfose, já que alguns alunos já sabiam que a metamorfose era uma transformação.

O segundo passo da atividade foi a observação das lagartas vivas dentro de um aquário de vidro. Esse aquário ficou em sala de aula em torno de dois meses para acompanhamento pelas crianças. Fui perguntando se sabiam que tipo de animal era a lagarta. Eles a compararam com outros insetos. Lembraram que a borboleta da história que ouviram tinha seis patas, antenas, asas e concluíram que outros animais com essas mesmas características também poderiam ser insetos.

Escrevi então no quadro as palavras lagarta e borboleta. Perguntei a letra inicial de cada palavra e eles falaram: L e B. Escrevi separadamente as letras L e B. Dei aos alunos uma folha de papel e propus que escrevessem palavras que se iniciassem ou contivessem a letra L de lagarta e a letra B de borboleta. Eles escreveram muitas palavras como: lata, leão, luta bala, bola, bolo, lua, tela, teia, lâmpada, lagartixa. Podemos analisar essa atividade a partir de considerações de Ferreira *et al* (2001), segundo as quais a alfabetização se dá mediante o interesse do aluno e seus conhecimentos prévios. Tal reflexão nos leva à conclusão de que as crianças têm um papel ativo no aprendizado, no processo de construir o próprio conhecimento. A partir das palavras do título da história *A lagarta e a borboleta*, os alunos lembraram e descobriram outras palavras de seu interesse, usando a sua percepção para a escrita das mesmas.

Para encerrar essa atividade, dei aos alunos uma moldura de papel para desenharem a história. A maioria dos desenhos foi de paisagens com borboletas voando, mas em três desenhos distintos os alunos fizeram alusão à história, mostrando a lagarta e tentando mostrar sua transformação em borboleta.

As lagartas ficaram na sala de aula. Diariamente observavam e comentavam as modificações que iam ocorrendo. Elas comiam e cresciam bastante. Ao final do 12º dia uma lagarta parou de comer e no dia seguinte, quando chegamos à sala de aula, “ela” havia encolhido bastante e estava com uma cor avermelhada. Os alunos acharam que “ela” estava morta, expliquei que isso fazia parte do processo de metamorfose. “Ela” havia se transformado em *pupa*, e que ficaria assim por vários dias. Quatro dias depois o *casulo* já estava formado. Todos os dias os alunos observavam. Ao final do 15º dia da formação do casulo, quando chegamos a sala de aula, ele havia se rompido e a mariposa estava lá, paradinha, ficando assim durante dois dias. Expliquei que não deveríamos mexer para não interferirmos no processo. No 3º dia abri o aquário onde a mariposa estava. Presenciamos um momento único e inesquecível para todos: o primeiro voo, ainda sem jeito, mas que em

poucos minutos se transformou e a nossa mariposa voou por toda a sala, pousou no braço de alguns alunos deixando as crianças maravilhadas. No final dessa aula, propus que desenhassem livremente sobre o nascimento da mariposa.

Consideramos que esse relato traz evidências de que trabalhando nas aulas de Ciências os alunos não aprendem somente sobre os conhecimentos científicos, mas ampliam o seu vocabulário, aprendendo termos científicos, como, por exemplo, *casulo e pupa*, palavras essas que não fazem parte de seu vocabulário diário.

Os alunos confeccionaram fantoches a partir da leitura da poesia e dramatizaram a história ouvida. Vivenciamos através dessa atividade a perspectiva de interdisciplinaridade acontecendo com o desenvolvimento da expressão artística e da linguagem oral. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para Artes (BRASIL, 2001) é incentivado o uso do teatro com o objetivo de ensino aprendizagem.

Usando a caixa de insetos, pedi que primeiramente observassem, depois dei aos alunos uma folha para que desenhassem e escrevessem o nome dos insetos observados.

Essa atividade fez aparecer novamente a interdisciplinaridade. Foi trabalhada nessa atividade a disciplina de Ciências com os insetos, a Língua Portuguesa com a leitura e escrita dos nomes dos insetos e Artes com o desenho dos insetos.

A visita ao borboletário foi para complementar todas as outras atividades trabalhadas. Os alunos esperaram mais de dois meses por essa visita e no dia marcado a ansiedade era enorme. Eles sabiam que iriam ver borboletas, mas não sabiam como seria e estavam muito curiosos. Finalmente chegamos à FIOCRUZ onde ficou o Borboletário para visitação até janeiro/2011. As crianças ficaram encantadas com a variedade de borboletas que havia, de tamanhos e cores diferentes. Observaram as borboletas se alimentando, bebendo água e assim sendo vivenciaram um pouco de tudo que ouviram em sala de aula.

Considerações finais

Procuramos mostrar, no desenvolvimento dessa pesquisa, que ensinar a ler e a escrever não precisa ser exclusivamente na disciplina de Língua Portuguesa. Nas atividades desenvolvidas no trabalho os alunos aprendem a ler e a escrever durante as aulas de Ciências. Foram realizadas atividades diversificadas utilizando os insetos como conteúdo: leitura de história, poema, atividades artísticas, caixa de coleções. E para brindar todas as atividades desenvolvidas, a metamorfose ocorreu de maneira completa e fomos contemplados com uma bela mariposa amarela que logo recebeu um nome dado pela turma, *Bananinha*, por ser amarelinha como uma banana.

O desenvolvimento dessa pesquisa muito contribuiu para o crescimento profissional da primeira autora, regente da turma, pois foram desenvolvidos saberes docentes sobre o conteúdo de ensino insetos e sobre a possibilidade de se potencializar a alfabetização dos alunos através do trabalho com temas científicos e com a articulação desses com a Literatura. As atividades contribuíram também para o crescimento da turma, pois foram trabalhados vários aspectos além da leitura e escrita. Eles puderam se expressar através de desenhos, teatro de fantoches e conheceram um espaço não formal, acontecendo assim a interdisciplinaridade.

Referências Bibliográficas

- BRAIDO, E. *A Lagarta e a Borboleta*. São Paulo: Ed FTD, 1998.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais – 1ª a 4ª série* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2001.
- DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J.A. *Metodologia de ensino de Ciências (Coleção Magistério 2º grau. Série formação do professor)*. São Paulo: Ed. Cortez, 1994.
- FERRAZ, M. V. *Coleção de mãos dadas com a natureza: Insetos*. Rio de Janeiro: Ed. Salamandra, 1991.
- FERREIRO, Emília e TEBEROSKY, Ana. *Psicogênese da Língua Escrita*. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2002.
- FONSECA, J.P. *Entomologia na escola: Vivências no ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental*. Monografia de conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Niterói: IB/UFF, 2009.
- GOWDAK, Demétrio e MARTINS, Eduardo. *Seres Vivos (Coleção Novo pensar)*. São Paulo: Ed. FTD, 2006.
- LENKO, K. e PAPAVERO, N. *Insetos no folclore*. São Paulo: Ed. Plêiade, 1996.
- LINSINGEN, Luana V. *Literatura Infantil no ensino de Ciências: Articulações a partir da análise de uma coleção de livros*. Dissertação de Mestrado. Florianópolis, 2008.
- LOPES, E.M. *Aprendendo com o diário de uma minhoca: o uso da literatura no ensino de Ciências no primeiro segmento do ensino fundamental*. Monografia de Conclusão do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Niterói: IB/UFF, 2007.
- MACEDO, M.V. *Insetos como ferramenta de ensino na educação básica*. Rio de Janeiro: IB/UFRJ (mimeo), 2001.

MARANDINO, Martha e KRASILCHIK, Míriam. *Ensino de Ciências e Cidadania*. São Paulo: Ed. Moderna, 2007.

MARTINS, G.G.A. *O ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: aprendendo a ler e a escrever com os insetos*. Monografia de Licenciatura em Pedagogia. Niterói: FE/UFF, 2011.

PÉREZ, C.L.V. *Alfabetização: um conceito em movimento*. In: GARCIA, R.L., ZACCUR (Org.). *Alfabetização: reflexes sobre docents e sabers discentes*. São Paulo: Ed. Cortez, 2008.

SALOMÃO, R. S. *Lições de Botânica: Um ensaio para as aulas de Ciências*. Niterói: FEUFF, 2005. Tese de Doutorado.

**EM BUSCA DE ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS LÚDICAS PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS: A PROPOSTA DO PROJETO VOLUNTÁRIOS DA PÁTRIA/UERJ.**

Alexandre de Gusmão Pedrini

Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, pedrini@ig.com.br

Laís Radomski Velasco

Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
laisradomski@ig.com.br

Luana Bernardes

Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
lubernardesangel@ibest.com.br

Jahder Zanetti Soares

Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
falarcomjahder@hotmail.com

Daniel Shimada Brotto

Universidade Veiga de Almeida,
danshima@ig.com.br

Introdução

O ensino tanto de Biologia (MARANDINO et al., 2009) como de ciências (DELIZOICOV et al., 2011) demanda estratégias lúdicas que permita também aos alunos despertarem e aprenderem a partir do seu cotidiano. Um dos temas que Delizoicov et al. (2011) salientaram em sua obra foi a importância do ensino das Ciências Naturais baseada no cotidiano do aluno, tanto na escola como onde mora. Sendo lúdica a estratégia pode encorajar o aluno a participar mais do seu próprio aprendizado. Essa abordagem pode se aliar a um tema gerador que faça o aluno agir e refletir a partir de sua rede de relacionamentos como afirmam os autores citados...“pressupondo um estudo da realidade em que emerge uma rede de relações... (DELIZOICOV et al., 2011, p. 164)”.

Assim, propostas lúdicas associadas a um tema gerador têm mais possibilidade de sucesso. A aplicação da teatralização é uma atividade lúdica que facilita a aprendizagem (NÉRICI, 1987; HAIDT, 2001; ROCHA, 2007; SILVEIRA et al., 2009). O presente trabalho apresenta uma síntese crítica e avaliadora dos trabalhos (PEDRINI et al., 1999, 2005, 2011) da equipe denominada de Voluntários da Pátria (VP), tendo como tema-gerador a questão ambiental. Na sua proposta pedagógica sempre foram adotadas teatralizações que são úteis para o ensino de Ciências e Biologia no espaço não formal de uma escola (NÉRICI, 1987; ROCHA, 2007).

Revisão Teórica

A adoção de estratégias lúdicas no ensino de Biologia e Ciências é um fato concreto, porém principalmente na educação pública não formal. No cotidiano do professorado não há muito clima para tal, face ao desmonte do ensino público com salários insignificantes e salas de aulas desequipadas pedagogicamente. No entanto, há escolas capacitadas para a realização de projetos baseados na ludicidade. Ferreira e Coelho (2001) apontam que a ludicidade é um processo dialético que constrói-desconstrói-reconstrói o saber, articulando teoria e prática e tecendo relações de cooperação, respeito e aperfeiçoando passos para o desenvolvimento social, cognitivo e psicomotor dos sujeitos.

Rocha (2007) afirma que a ludicidade tem sido vista como uma possibilidade de convivência da beleza com a graça da vida, além da diversidade de dificuldades, a criatividade do pensar e do fazer humanos sobre a Terra. O *brincar* passa a ser percebido como uma necessidade fundamental para a sobrevivência do Homem. Assim, Rocha (2007) entende que através da teatralização, brincadeiras e jogos, as crianças, os jovens e os adultos descobrem o mundo, simulam situações do seu cotidiano. Também aprendem como devem se concentrar, podem observar e buscar regras de entendimento coletivo, estabelecendo relacionamento com pessoas, objetos e com a sua própria natureza. Os brinquedos e jogos possuem um papel determinante para a transformação dos sujeitos através da imaginação, auto-estima e confiança. Por meio deles podemos começar a desenvolver habilidades para pensar e planejar como mudar o futuro. Ou seja, teatralizando ou brincando torna-se possível pensar, planejar e formular um novo planeta mais harmonioso e equilibrado social e ecologicamente. De fato, brincar e jogar são temas muito sérios.

Segundo Nérici (1987) em sua obra apresenta cada uma das 74 estratégias pedagógicas para adoção basicamente no ensino fundamental e médio. Uma delas é a dramatização que

contemporaneamente tem sido denominada de teatralização. O autor conceitua dramatização como um modo de expressão natural pelo qual a pessoa exterioriza emoções e conteúdos usando mímica, palavras e ritmos próprios. É um procedimento criativo e consiste na representação teatralizada de situações reais de nossa vida com o fim de trocar informações, favorecendo a melhor compreensão de situações e incentivar maior integração entre as pessoas que integram essa teatralização. Segundo o autor são sinônimos de dramatização: psicodrama, desempenho de papéis e encenação, aos quais, acrescentamos teatralização. Em inglês o termo seria “role-playing”.

Haidt (2001) reforça os preceitos de Nérici (1987) de que a dramatização é uma representação por parte dos alunos sobre um fato ou fenômeno de modo planejado ou espontâneo. A dramatização ou teatralização deve ser considerada uma atividade prática no contexto de uma sequência de aprendizagem e recurso pedagógico para atingir certos objetivos educacionais que envolvam sentimentos e emoções. A teatralização se caracteriza como uma estratégia ativa e socializada de expressivo valor formativo, integrando as dimensões cognitiva e afetiva do processo pedagógico.

Rocha (2007) apresentou um estudo de caso de teatralização no contexto socioambiental, apresentando o Programa “Protetores da Vida”. Nele as metas básicas foram: criar, desenvolver, ensaiar e apresentar breves *esquetes* teatrais com a mensagem proposta e promovendo: a) o envolvimento comunitário; b) absorção de informações referentes aos resíduos sólidos e à Baía de Guanabara; c) descobrir e formar a consciência ecológica. As vivências foram complementadas com oficinas de reutilização de lixo, teatralizações, viveiro de mudas, artesanatos em geral, circo, percussão, , etc. As ações artísticas eram de temas socioambientais, partindo do pressuposto que uma relação adequada da sociedade humana com a natureza só se completa se ela possuir criatividade.

Silveira et al. (2009) apresentaram por meio da teatralização no ensino de ciências duas experiências ao longo dos anos de 2004 e 2005: “A trupe da magia” e “O ciclo da água”. Entenderam que é possível ensinar e divulgar a ciência de modo mais interativo, envolvente e prazeroso. Concluíram que o teatro pode ser o ponto de partida para despertar o interesse, divulgar e popularizar informações de forma lúdica, possibilitando uma melhor interpretação do mundo.

A Teia da Vida (PEDRINI; DE-PAULA, 2011) tem se mostrado um instrumento efetivo de avaliação também no contexto da ludicidade. É útil tanto para identificar o grau de percepção que um sujeito possui sobre a interdependência tanto do seu meio como o marinho

(PEDRINI et al., 2009, 2010) como através de teatralizações que tenham como conteúdo a dinâmica socioambiental de um contexto qualquer (PEDRINI et al., 2001).

A Teia da Vida no meio marinho pode ser exemplificada pelos trabalhos de Pedrini et al. (2009; 2011). Em Pedrini et al. (2010) o instrumento teia da vida permitiu mapear na fase do pré-teste a percepção que os turistas traziam quanto às atividades que seriam a eles apresentadas. Confrontando os pré e pós-testes houve aumento significativo do segundo em relação ao primeiro quanto ao número de conexões totais entre os compartimentos socioambientais e para o total. Permitiu ao turista perceber o meio ambiente como um sistema ecológico em que cada uma das partes desempenha papel fundamental para o funcionamento do conjunto. Permitiu verificar que também houve aumento individualizado em cada um dos compartimentos socioambientais. Porém, sem que houvesse um deles mais destacado que outro, apontando para a percepção de que tudo se relaciona entre si. Pedrini et al. (2009) verificaram que os acréscimos no número total de conexões, mostraram que esse indicador é capaz de evidenciar a capacidade de expressar a percepção do conjunto e de totalidade do meio ambiente.

No contexto escolar, Pedrini et al. (2001; 1999; 2005) a Teia da Vida sempre foi um instrumento de avaliação que permitiu identificar se a teatralização permitiu aos participantes compreender melhor a relação e interdependência entre os múltiplos componentes do ambiente. Permite também verificar que compartimento socioambiental é mais percebido dentre todos, salientando qual é mais conhecido pelos alunos.

Metodologia empregada

A aplicação da teatralização foi no contexto da educação não formal, porém dentro de sala de aula na parte da tarde em que havia atividades de apoio. Foi realizada no Educandário Gonçalves de Araújo (EGA), bairro de São Cristóvão, cidade do Rio de Janeiro. O grupo de estudantes de variados cursos de graduação da disciplina universal Educação Ambiental Comunitária planeja, experimenta e avalia as atividades pedagógicas proposta pelo docente. Em cada semestre desenvolveram uma atividade no EGA, previamente planejada e construída coletivamente com o professor. Foi feito previamente uma visita ao EGA para formulação de um Diagnóstico Sócioambiental das condições contextuais, caracterizando-se a fauna, flora, atmosfera, comunidade humana, água e solo. O objetivo era o de identificar e disponibilizar os elementos contextuais que poderiam ser adotados no planejamento das atividades, incluindo características do cotidiano dos alunos (PEDRINI; DE-PAULA, 2011).

Na segunda visita a atividade pedagógica consistiu das seguintes etapas: a) apresentação da proposta da equipe; b) dinâmica de entrosamento entre os alunos e os facilitadores da UERJ; c) realização do pré-teste onde o aluno é entrevistado, usando-se um esquema em que os macrocompartimentos socioambientais deveriam receber todos entre si conexões feitas a lápis; d) teatralização coletiva em que elementos do contexto escolar dos alunos do EGA eram incluídos; e) realização de uma dinâmica sobre direitos da cidadania ambiental; f) realização da Simulação de uma Audiência Pública (SAP) sobre uma ameaça de destruição da escola por um empreendimento impactador negativamente do ambiente local; g) aplicação do pós-teste; h) encerramento coletivo com um lanche (PEDRINI et al., 2005, 2011).

Para a verificação de efetividade do instrumento Teia da Vida foi confrontado o número de conexões estabelecidas no pré e pós-teste, pressupondo que haveria maior número de conexões no pós-teste face à teatralização sobre a estrutura e interdependência dos compartimentos socioambientais do contexto (Fig. 1).

PRÉ-TESTE/PÓS-TESTE (Roteiro)

Nome todo: _____ Idade: _____

1. O que você faria se o Governo destruísse o Internato Gonçalves de Araújo para fazer um Posto de Gasolina? _____
2. Ligue com um traço (---) os elementos sócioambientais, apresentados abaixo, que você acha que dependem mutuamente uns dos outros para sobreviver:

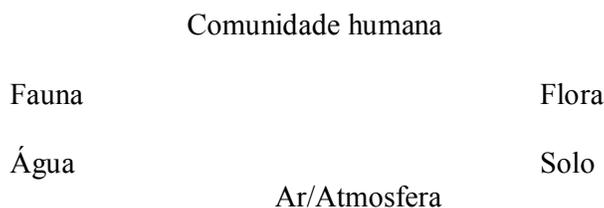


Figura 1 – Roteiro padrão de pré e pós-testes do Instrumento Teia da Vida no Educandário Gonçalves de Araújo, Rio de Janeiro, RJ.

Foi usado o teste de Qui-Quadrado para verificar se o número de acréscimos foi significativo.

Resultados e Discussão

O instrumento de avaliação Teia da Vida tenciona medir o entendimento do aluno quanto a sua percepção quantitativa da interdependência entre os macrocompartimentos socioambientais. Esses macrocompartimentos são: a) comunidade humana; b) solo; c) plantas; d) atmosfera; e) animais; f) água. O número de conexões totais entre compartimentos sócioambientais existentes no contexto do Educandário Gonçalves de Araujo, Rio de Janeiro em situação pré e pós-teste consta na figura 1. Nela pode-se verificar que as diferenças foram significativamente diferentes, ressaltando que houve de fato acréscimos.

Aparentemente ocorre um efeito cumulativo à cada nova edição, visto que nas edições de 2005 e 2011 o número de conexões no pré-teste é superior ao da primeira edição em 1999, porém observa-se que isso não ocorra de forma gradual, talvez pelo tempo decorrido (seis anos) entre cada edição e à admissão de novos alunos que não tenha feito parte da atividade previamente no educandário (Figura 2).

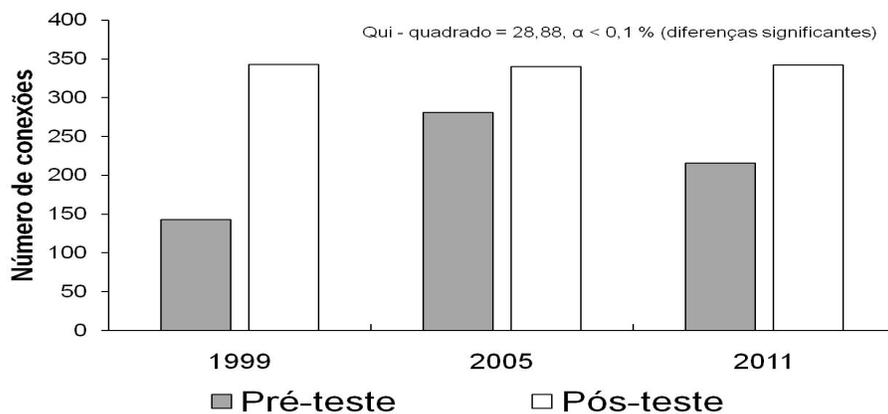


Figura 2: Número de conexões totais obtidas nos pré e pós-testes realizados nas 3 edições da atividade (PEDRINI et al., 1999; 2005; 2011).

A figura 2 evidencia claramente uma agregação numérica de conexões totais entre os macrocompartimentos socioambientais, destacando o instrumento como eficaz para mensurar o aumento das interdependências do meio ambiente. Desse modo, as teatralizações, foram eficazes mostrando a teia de relações numa floresta que deveria ter havido no passado onde o EGA foi edificado. Esse instrumento confirma a expectativa de Pedrini e De-Paula (2011) de que a Teia da Vida é útil ao aprendizado da interdependência do ambiente. Destaca que o meio não pode prescindir de nenhuma de suas partes para que ele esteja em condições adequadas para sobrevivência tanto da humanidade como do meio natural. Essa estratégia

pedagógica também adere aos preceitos de Nérici (10987) e Haidt (2001), pois permitiu a expressão de emoções e insere-se como um recurso dentro de um conjunto de atividades num contexto mais global que é a questão socioambiental.

Conclusão

Esse estudo confirma que as atividades lúdicas com alunos de uma escola são eficazes como instrumentos didáticos no ensino de ciências. A ludicidade promovendo o jogo e a brincadeira, enfim a diversão como estratégia pedagógica propicia sensações de liberdade dos sujeitos, possibilitando espontaneidade e prazer. Assim, o lúdico através da teatralização estimula a criação de instrumentos de avaliação. A adoção do instrumento Teia da Vida vem mostrando ser de eficácia para medir o desempenho das teatralizações que utilizam elementos do contexto escolar no seu conteúdo. Através da ludicidade tem sido eficaz a representação teatral por parte do grupo multidisciplinar de alunos da disciplina universal da UERJ para apresentar aos alunos da escola a interdependência.

Agradecimentos

Às ex-alunas Priscila Fernandes e Thayssa da Silva pela ajuda na formulação do trabalho de 2011 da disciplina metodológica de Educação Ambiental Comunitária da UERJ.

Referências Bibliográficas

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências; fundamentos e métodos*. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011, 364 p.

FERREIRA, I. C. F.; COELHO, M. T. de Q. Formação pessoal: lúdico-espço para pensar e aprender. In: SANTOS, S. M. P. dos (Org.) *A ludicidade como ciência*. Petrópolis: Vozes, 2001, p. 120-130.

HAIDT, R. C. C. C. *Curso de Didática Geral*. 7 ed. São Paulo: Ática, 2001, 327 p.

MARANDINO, M.; SELLES, S.E.; FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia; histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009, 215 p.

NÉRICI, I. G. *Metodologia do Ensino*; Uma Introdução. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1987, 367 p.

PEDRINI, A de G.; DE-PAULA, J.C. Educação Ambiental; críticas e propostas. In: PEDRINI, A de G. (Org.) *Educação Ambiental; Reflexões e Práticas Contemporâneas*. 8 ed. Petrópolis: Vozes, 2011, p. 90-146.

PEDRINI, A G.; ANDRADE, R. P.; FRANÇA, V.; BELVEDERE, J. M. Voluntários da Pátria e Classes Populares. Educação Ambiental no Educandário Gonçalves de Araujo, São Cristóvão, RJ, Brasil. In: ENCONTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 6, *Anais...*, 26-29 de julho de 1999, 4 p.

PEDRINI, A. de G. et al. Teia da Vida: uma estratégia metodológica para o ensino de ciências e Biologia. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO), 1., *Anais...*, Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2001, v. 1, p. 435-438.

PEDRINI, A. de G.; BATISTA, M. S. A.; PINTO, A. P. M.; GOMES, E. M.; COSTA, J. F.; CELANO, C. A. J.; PESSOA, F. S. Estratégias Didáticas em biologia para atividades em educação ambiental: uma proposta para o ambiente urbano. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 1. *Anais...*, UFRJ/SBEnBio, 9-12 de agosto de 2005, 3 p.

PEDRINI, A. de G.; SOARES, J. Z.; VELASCO, L. R.; BERNARDES, L.; FERNANDES, P.; SILVA, T. da. Oficina de educação ambiental realizada em 2011 no Educandário Gonçalves de Araújo (EGA), Rio de Janeiro, RJ. (manuscrito não publicado).

PEDRINI, A. de G.; ANDRADE-COSTA, E. ; SILVA, V. G. ; PINA, R. S. ; SABA, M. ; BERCHEZ, F. Projeto EcoTurisMar: Uma Proposta de Educação/Interpretação Ambiental para o Ecoturismo Marinho em Áreas Protegidas. Estudo de Caso Preliminar no Parque Estadual da Ilha Anchieta, São Paulo, Brasil. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, 21., *Anais...*, 2-8 de agosto de 2009, Belém, 4 p., Aoceano.

PEDRINI, A. de G.; MESSAS, T.; PEREIRA, E. da F.; GHILARDI, N. P.; BERCHEZ, F. Educação ambiental pelo ecoturismo numa trilha marinha no Parque Estadual da Ilha

Anchieta, Ubatuba, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, São Paulo, v.3, n.3. 2010.

ROCHA, P. E. D. Aplicação do Lúdico na Educação Ambiental. In: PEDRINI, A. de G. (Org.). *Metodologias em Educação Ambiental*. Petrópolis: Vozes, 2007, p.95-125.

SILVEIRA, A. F. D. A.; ATAÍDE, A. R. P.; FREIRE, M. L. de F. Atividades lúdicas no ensino de ciências: uma adaptação metodológica através do teatro para comunicar a ciência a todos. *Educar*, Curitiba, n. 34, p. 251-262, 2009.

**VERMES? MELHOR NÃO TÊ-LOS. UMA ABORDAGEM LÚDICA PARA O
ENSINO DE PARASITOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.**

Amanda Ribeiro Ferreira¹

FIOCRUZ

biologa_amanda@yahoo.com.br¹

Solange Viana Paschoal Blanco Brandolini²

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

solangeb@ufrj.br²

Introdução

Algumas regiões do nosso país apresentam condições deploráveis, marcadas pela falta de informação sobre higiene pessoal e dos alimentos, além do precário saneamento básico em determinadas regiões. As infecções intestinais encontram nestas regiões, o ambiente perfeito para se estabelecer, por ter relação com os hábitos inadequados de higiene e oferecer maior risco de contaminação em diversos ambientes, inclusive nossas próprias casas, escolas e locais públicos. Nesta perspectiva, hábitos simples, como a lavagem das mãos, andar calçado, lavar os alimentos, manter as unhas limpas, lavar as roupas de cama e banho podem ser essenciais para evitar contaminações. Sendo assim, é necessário que através da educação, não só na escola, como em casa, as crianças recebam informações sobre medidas simples de prevenção que podem fazer total diferença.

A Promoção em Saúde deve ser prioridade nas escolas, principalmente devido ao fato dos alunos passarem a maior parte do tempo dentro delas, logo, a escola passa a ser um dos principais ambientes onde a promoção de saúde deve vigorar e o professor tem a oportunidade de mostrar aos seus alunos a importância dos hábitos saudáveis para evitar doenças. Nela o aluno tem condições de ampliar seus conhecimentos e de ser estimulado a criticar e opinar sobre as condições sanitárias do local onde vive e dos problemas socioambientais que os afetam.

O presente trabalho buscou uma alternativa para conscientizar alunos da Rede Pública de Ensino, no município de Seropédica, RJ, através de uma Oficina Pedagógica acerca destas doenças de forma lúdica com o uso de uma apresentação dinâmica, fábulas e um jogo avaliativo tendo como objetivo geral fornecer informações aos alunos sobre as características

e a profilaxia de algumas parasitoses: ancilostomíase, oxiuríase, teníase e giardíase que afetam, principalmente, as crianças, sendo esta discussão diretamente voltada para a melhoria da qualidade de vida em relação aos cuidados com a higiene pessoal e para o senso crítico das suas próprias condições de vida.

Os objetivos específicos abaixo:

- Comparar concepções prévias dos alunos em relação às questões gerais relacionadas a estas doenças;
- Caracterizar os principais hábitos de higiene pessoal e a profilaxia da contaminação pelos agentes etiológicos destas doenças;
- Relacionar os principais conhecimentos destas doenças com a realidade sócio econômica do município de Seropédica, RJ;

Referenciais Teóricos

Saúde, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS, 1947) não é apenas a ausência de uma doença, mas sim, um estado de bem estar físico, mental e social. Logo, deve-se considerar que o estado de bem estar de um indivíduo é afetado pelas condições de vida deste, incluindo seu trabalho, local onde vive, condições sanitárias de sua moradia e redondezas, disponibilidade de serviços de saúde dignos, como também alimentação saudável, hábitos higiênicos e lazer para o seu desenvolvimento físico, mental e social em busca do que é saúde. Pode-se afirmar que a ausência ou deficiência de um desses aspectos não necessariamente leva uma pessoa a uma doença. Os conceitos de saúde são praticamente inatingíveis, já que mudanças ocorrem a todo o momento e muitos indivíduos vivem em condições precárias, sem acesso à saúde pública e muitas vezes por falta de emprego, alimento e moradia não alcançam os aspectos de bem estar ditados pela OMS. Sendo assim, o estado de Saúde almejado deve ser fruto de planejamento, projetos educacionais e oportunidades para todos atingirem o padrão de qualidade de vida. “Saúde não são apenas processos de intervenção na doença para que o indivíduo e a coletividade disponham de meios para a manutenção ou recuperação do seu estado de saúde, no qual estão relacionados os fatores orgânicos, psicológicos, socioeconômicos e espirituais.” (Pereira, 2003).

Estes conceitos de saúde são praticamente inatingíveis, já que mudanças ocorrem a todo o momento e muitos indivíduos vivem em condições precárias, com falta de informações, sem acesso à saúde pública e muitas vezes por falta de emprego, alimento e moradia não alcançam os aspectos de bem estar ditados pela OMS. Sendo assim, o estado de

Saúde almejado deve ser fruto de planejamento, projetos educacionais e oportunidades para todos atingirem o padrão de qualidade de vida.

De acordo com Alburquerque (2004), diante dessa discussão, pode-se conceituar integralidade como um princípio que busque atuar nos fatores determinantes e condicionantes da saúde, garantindo que a promoção, prevenção e recuperação da saúde sejam integradas, numa visão interdisciplinar que incorpore na prática o conceito ampliado de saúde. As parasitoses intestinais debilitam a população em sua capacidade física e intelectual e assim se tornam um grande problema de saúde pública e um grande problema no desenvolvimento infantil tanto físico como intelectual, devido à perda da capacidade de aprendizado e de desenvolvimento. “A infecção humana é mais comum em crianças, por meio da via oral-fecal, sendo águas e alimentos contaminados os principais veículos de transmissão” (Toscani, 2007). Segundo Pereira (2003), estas infecções seguem determinados padrões e a análise destes pode rastrear melhor os eventos que permeiam as enfermidades, inclusive diagnósticos mais precisos no combate das mesmas.

De acordo com Leal (2007), a preocupação básica neste caso é o combate às doenças relacionadas à desatenção médico-sanitário, pobreza e desinformação. A precária infraestrutura, os inadequados hábitos de higiene e a ausência de um programa de saúde pública de qualidade, acessível a todos, e a falta de informações básicas sobre os cuidados com a saúde, constituem-se nos principais fatores que determinam as inúmeras e variadas doenças que atingem preferencialmente as crianças, e o grande vilão destas consequências é a falta de diálogo e informação. Segundo Rey (2008), algumas das principais condições predisponentes para muitas doenças decorrem do desconhecimento frequente de aspectos básicos relacionados com o corpo humano e seu funcionamento e dos principais fatores de risco para a saúde presentes no ambiente e sobre as maneiras de evitá-los. Logo, as parasitoses são mais frequentes em populações com baixa renda, onde a importância da educação e, em particular, da educação para a saúde, que tende a reduzir esses riscos, deveria ser prioritária no currículo escolar. Nessa convivência diária com as doenças parasitárias, estes indivíduos enfrentam sofrimento e a passividade do Estado, e pouco se tem estudado sobre como as classes populares estão se apropriando das informações transmitidas em ações oficiais de saúde. No entanto, algumas iniciativas de busca de soluções estão sendo construídas através do diálogo entre o saber popular e o saber acadêmico, no qual a utilização instrumental dos dados daquela população tanto cultural, assim como a linguagem é estudada para fazer a mensagem educativa se tornar mais atraente. De acordo com Vasconcelos (1998),

os entraves institucionais, as deficiências de formação técnica, as oposições políticas, a resistência e o descaso da saúde pública devem ser levados a debate pelo educador, buscando estudar suas razões, ouvir opiniões, explicitando os interesses que se escondem por trás desses conflitos. Neste sentido, uma postura problematizadora na ação educativa e o desenvolvimento de pesquisas participativas podem esclarecer aspectos importantes (Vasconcelos, 1998).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), Higiene e Saúde são temas transversais de extremo interesse de ser abordado em sala de aula, sendo a primeira citada da seguinte forma: “A higiene corporal é tratada como condição para a vida saudável. (...) a discussão de questões relativas à higiene corporal deve ser retomada sempre que for sentida a necessidade. Busca-se, por meio do trabalho pedagógico, mobilizar os alunos para estabelecer relações entre as decisões pessoais de autocuidado e a qualidade do convívio social.” (BRASIL, 1998, p. 276). Devido à grande importância para a Saúde Pública, os educadores precisam abordar corretamente as informações mais importantes sobre as enfermidades parasitárias intestinais, uma vez que estas acometem principalmente as crianças em idade escolar comprometendo seu desenvolvimento e prejudicando seu aprendizado.

Metodologia

A oficina foi realizada em uma Escola Pública Estadual do município de Seropédica, RJ, com uma turma de 7º ano, que apresentava 25 alunos inscritos. O pré-teste aplicado com 2 perguntas objetivas, sendo 3 perguntas relacionadas a cada uma das doenças: Giardíase, Teníase, Oxiúriase e Ancilostomíase. O pré-teste incluiu também, questões discursivas para levantamento de concepções prévias dos alunos:

O que são vermes?

Como uma pessoa se contamina por vermes?

O que sente uma pessoa contaminada pelos vermes?

Onde eles são encontrados nas pessoas?

Como as pessoas se previnem dos vermes?

Organizando estes conhecimentos apresentados por eles foi possível desenvolver o tema dentro da sala de aula. Durante o planejamento da Oficina, buscamos aproximar o tema com a linguagem destes alunos, por isso foi preparado uma apresentação para contribuir com o aprendizado dos conhecimentos sobre os principais erros cometidos por eles no pré-teste, sobre cada doença abordada, seus sintomas e sua profilaxia e os principais hábitos de higiene.

Devido aos alunos relacionarem no pré-teste vermes com microorganismos foi incluído juntamente as verminoses apresentadas na oficina, Ancilostomíase, Teníase e Oxiúriase, uma doença parasitária intestinal provocada por um microorganismo, no caso um protozoário, referente à doença Giardíase. Além da apresentação foram selecionadas quatro Fábulas do livro “Fábulas Parasitológicas” do autor Pedro Marcos Linardi das edições de 1998 e 2008, na qual cada uma contava uma história relacionada a estas doenças, sendo os personagens tanto pessoas contaminadas como também os próprios parasitos. A linguagem foi modificada de forma que se aproximassem da realidade destes alunos. Além disso, foi preparado um Jogo como Pós-teste para avaliar o resultado da Oficina, no qual continha 12 fichas com as mesmas perguntas do Pré-teste, sendo uma em cada ficha e para cada aluno foi feito uma placa com as letras A e B para que a resposta fosse individual. A turma foi dividida em quatro grupos e, para cada grupo, foram entregues fábulas equivalentes às doenças que seriam trabalhadas pelos grupos desenvolvendo um teatro com as histórias. No entanto, os alunos apresentaram dificuldades em ler e interpretar as histórias e como uma estratégia de improviso foram distribuídas folhas em branco e canetinhas coloridas para que cada grupo apresentasse o que aprendeu em forma de desenho. Após essa dinâmica, a turma foi dividida em dois grupos. Cada aluno recebeu sua placa contendo, em cada lado, as letras A e B e no final o grupo que fizesse o maior número de pontos de respostas, apresentando a letra correta, ganharia o jogo.

Resultados e Discussão

O que são vermes?	Bactérias	Doença	Parasita	Microorganismo	Outros	Não responderam		
	1	1	1	8	4	4		

Como uma pessoa se contamina pelo verme?	O verme penetra no corpo	Não sendo higiênico	Comendo muito doce	Alimentos sujos	Não lavando as mãos	Andando descalço	Não responderam	
	1	2	2	4	5	7	6	

Onde os vermes são encontrados nas pessoas?	Na boca	No sangue	No ânus	No corpo	Na barriga	Nos pés	Nas mãos	Não responderam
	1	1	2	3	3	3	4	5

Como as pessoas se previnem dos vermes?	Saneamento Básico	Bebendo água filtrada	Cozinhando bem a carne	Lavando os alimentos	Tomando remédio	Andando Calçado	Lavando as mãos	Não responderam
	1	1	1	3	4	6	6	5

O que sente uma pessoa contaminada com vermes?	Cocceiras	Vômitos	Fraqueza	Dor no corpo	Dor na barriga	Febre	Diarréia	Outros	Não responderam
	2	2	3	3	5	5	5	1	5

Tabela 1: Concepções dos alunos referentes as questões abordadas.

As concepções prévias foram importantes como avaliação diagnóstica. Caso não tivesse sido analisado, provavelmente, os alunos continuariam achando que verme é microorganismo e que comer doce causa vermes. Foi possível observar que os alunos foram capazes de expressar conceitos corretos sobre parasitoses que de forma particular mostra relação com suas atitudes cotidianas. Segundo Siqueira (1999), é necessário compreender a necessidade de analisar os fatores culturais de uma comunidade para que medidas preventivas e profiláticas sejam capazes de provocar mudanças comportamentais favoráveis ao combate das parasitoses intestinais.

Questões referentes à Giardíase		
Pergunta	Frequência de Respostas Corretas	
	Pré-teste	Pós-teste
Quais são os sintomas?	58%	58%
Como nos prevenimos?	68%	68%
Como é transmitido o parasito?	63%	100%
Questões referentes à Teníase		
Pergunta	Frequência de Respostas Corretas	
	Pré-teste	Pós-teste
Como o homem se contamina?	84%	95%
O que sente uma pessoa contaminada?	84%	100%
Como podemos nos prevenir?	79%	100%
Questões referentes à Oxiurose		
Pergunta	Frequência de Respostas Corretas	
	Pré-teste	Pós-teste
Como é transmitida?	26%	74%
Como é possível pequenas epidemias entre habitantes da mesma residência?	37%	95%
Como é prevenida?	63%	89%
Questões referentes à Ancilostomose		
Pergunta	Frequência de Respostas Corretas	
	Pré-teste	Pós-teste
Por que é chamada de Amarelo?	84%	84%
Como as larvas contaminam o homem?	47%	100%
Como nos prevenimos?	47%	89%

Tabela 2: Comparação da Frequência de respostas corretas antes e após a atividade.

Foi observado nesses resultados que as atividades realizadas durante a oficina foram capazes de modificar conhecimentos errôneos destes alunos. Os resultados do pós-teste mostram que o número de alunos que responderam corretamente aumentou. A importância de um planejamento e de atividades dinâmicas é essencial para o aprendizado. Segundo Rocha (2003), a educação em saúde no âmbito escolar deveria ser um processo interdisciplinar, com programas de fomento à saúde para o pessoal da educação, envolvendo os setores de saúde e educação, onde o discurso nas escolas que promovem saúde pode despertar mudanças no

olhar e na prática de todos os profissionais de educação, que continuam persistindo no erro de atuar isoladamente.

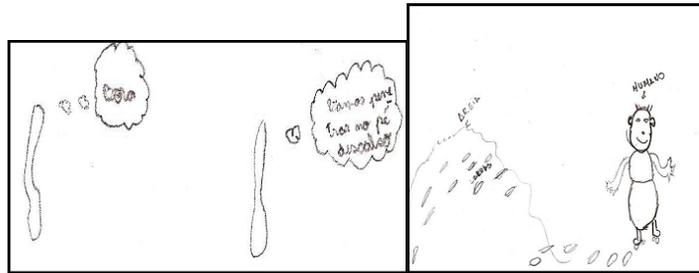


Imagem 1 – Grupo da Ancilostomíase

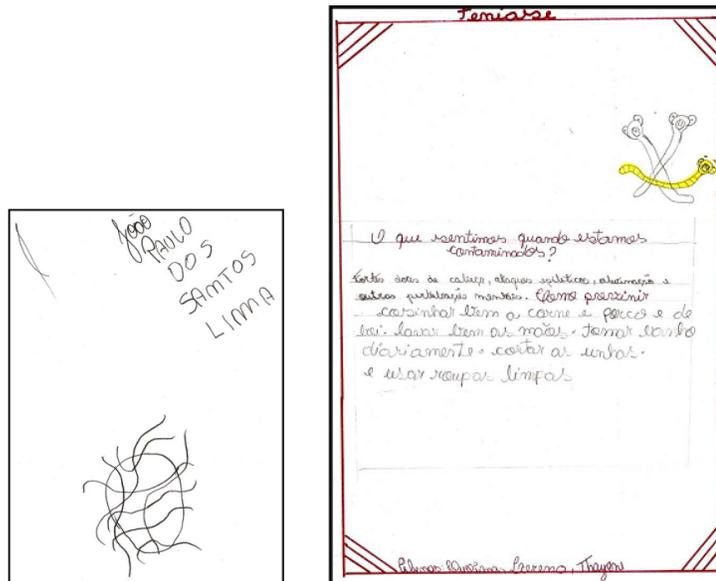


Imagem 2 – Grupo da Giardíase e da Teníase

A apresentação e a leitura das Fábulas de certa forma atingiram bons resultados, o que foi possível verificar nos desenhos que da sua forma ilustrativa foi demonstrado o conhecimento obtido por eles, como a infecção das larvas da Ancilostomíase, os flagelos do parasito da Giardíase e a prevenção da Teníase. O ato de desenhar é divertido e enquanto estes alunos brincavam eles acumulavam novos conhecimentos. O grupo da Oxiuríase interpretou a fábula para a turma.

Conclusões

O ato de instigar o pensamento dos alunos, levantando questões, dialogando sobre o cotidiano, e até mesmo ouvindo o que eles têm para ensinar deveria ser o ponto inicial de uma metodologia de ensino inovadora, menos autoritária e mecânica. O tema abordado neste trabalho é de extrema importância na Educação Básica, não só pelo fato das doenças

parasitárias afetarem principalmente as crianças, como também pelo conhecimento que elas recebem em sala de aula que de certa forma é transmitido aos seus familiares. Ainda assim, o método como é ensinado sobre estas doenças é muito mecânico, e o aluno decora, não aprendendo nada, no qual tudo isto deveria ser questionado em sala de aula e dialogado sob a realidade dos alunos envolvidos. A atividade lúdica é um instrumento inovador que permite essa ligação professor-aluno que está perdida atualmente, através dela é possível testar os limites dos seus alunos, estimular a criatividade deles e até avaliar. No trabalho realizado foram obtidos ótimos resultados, e os alunos tanto no Jogo, como nos desenhos, mostraram interatividade entre os grupos, criatividade e aprendizado. Concluindo que é de extrema importância uma maior atenção por parte dos professores de Ciências em relação a este assunto, focando não apenas no ciclo biológico da doença e no nome científico dos agentes etiológicos, mas sim na profilaxia, nos sintomas e nos pontos principais de cada doença, avaliando o conhecimento prévio de seus alunos para analisar o que eles pensam sobre as doenças parasitárias, principalmente por muitos receberem informações populares erradas e até mesmo por desconhecerem na realidade em que vivem. Porém, não atingimos a diminuição de casos destas doenças apenas com educação, mas sim concomitantemente com uma saúde pública de qualidade acessível a todos, com Programas de Saúde voltados a estas doenças, principalmente com crianças, com uma inspeção rigorosa das carnes antes de serem vendidas e com a frequente divulgação em meios de comunicação de hábitos de higiene.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, Paulette Cavalcanti; STOTZ, Eduardo Navarro. A educação popular na atenção básica à saúde no município: em busca da integralidade. Botucatu:Interface - Comunicação, Saúde, Educação., v.8, n.15, p.259-74, 2004.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto; Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais. Brasília: 139p., 1998.

LEAL, Paulo Fernando da Glória. Princípios da Higiene. Higiene e doenças transmissíveis: fundamentos. Viçosa, MG: Editora UFV, 250p., 2007.

OMS, Organização Mundial de Saúde, 1947.

PEREIRA, Adriana Lenho de Figueiredo. As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde. Rio de Janeiro: Cad. Saúde Pública, v. 19, n.5, p.1527-1534, 2003.

REY, Luis. Parasitologia. Rio de Janeiro, RJ: Editora Guanabara Koogan, 930p., 2008.

ROCHA, Heloís Helena Pimenta. Educação Escolar e Higienização da Infância. Campinas: Cad. Cedes, , v. 23, n. 59, p. 39-56, 2003.

SIQUEIRA, Rosângela Vieira; FIORINI, João Evangelista. Conhecimentos e procedimentos de crianças em idade escolar frente a parasitoses intestinais. Alfenas: R. Un. Alfenas, v.5, p.215-220, 1999

TOSCANI, Nadima Vieira. et al. Desenvolvimento e análise de jogo educativo para crianças visando à prevenção de doenças parasitológicas. Botucatu: Interface - Comunicação, Saúde, Educação, v.11, n.22, p.281-94, 2007.

VASCONCELOS, Eymard. Mourão, Educação popular como instrumento de reorientação das estratégias de controle das doenças infecciosas e parasitárias. Rio de Janeiro: Cad. Saúde Pública, v.14, n. 2, p.39-57, 1998.

A FOTONOVELA COMO ATIVIDADE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Andrea Prendin Magalhães Pinheiro

Escola Municipal Carlos Drummond de Andrade

andreaprendin@yahoo.com.br

A escolha da atividade de produção de uma fotonovela foi feita visando a uma forma interdisciplinar de educação ambiental, com atenção ao trabalho de produção e interpretação textual, devido às dificuldades que a turma onde lecionei apresentava nessas áreas de Linguagem, desde o início do ano letivo. Por ser um tema transversal, a educação ambiental foi trabalhada nas disciplinas de Português, Matemática, Ciências, História, Geografia e Artes.

Este trabalho tentou responder aos seguintes questionamentos:

É possível trabalhar educação ambiental, considerada tema transversal pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, de forma contextualizada às diversas disciplinas das séries iniciais? Quais seriam os possíveis obstáculos à realização da educação ambiental contextualizada nas primeiras séries do ensino fundamental? Quais seriam as contribuições da realização de um trabalho de educação ambiental para a construção do conhecimento pelo aluno? Como os alunos de séries iniciais reagem a esse tipo de trabalho interdisciplinar de educação ambiental? De que forma essa atividade pode valorizar a ação democrática e coletiva para a resolução de problemas? Quais seriam as contribuições para o ensino-aprendizagem dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais nas disciplinas?

A educação ambiental deve ser realizada, em primeiro lugar, de forma significativa para o aluno. O foco precisa ser o indivíduo e suas manifestações na coletividade e no meio em que vive. “Ao analisar fenômenos sociais, o pesquisador além de sujeito, é também parte do objeto (enquanto membro da sociedade), por isso sua avaliação pauta-se muito mais por sua vivência objetiva e pelas concepções que desenvolve em sua vida cotidiana” (Moraes,1997).

Baseado nesse e em outros autores, este trabalho tentou aproveitar a produção de uma fotonovela - cujo tema foi a água - por alunos do ensino fundamental da rede pública, para explorar de forma interdisciplinar e lúdica os conhecimentos ambientais necessários a todos os cidadãos.

A educação ambiental recebe a contribuição da Arte, na medida em que esta cria, no “território livre”, a oportunidade de percepção das várias dimensões da vida humana, dos valores estéticos, econômicos, ambientais, éticos e de sobrevivência.

O trabalho pedagógico interdisciplinar se apresenta como um excelente facilitador de uma aprendizagem que deixa de ser linear, e passa a uma forma mais complexa, em rede, onde cada assunto está relacionado a outros, que por sua vez, também estão relacionados a outros.

É possível haver, em aulas de Ciências, um trabalho com a produção escrita, a oralidade, a argumentação em defesa das próprias ideias, a interação na prática social, a familiaridade com materiais escritos e a pesquisa dos mesmos, além do prazer de ler.

As atividades realizadas pela turma 404 basearam-se também nos referenciais teóricos sócio-interacionistas, seguidos pela rede municipal de Duque de Caxias. De acordo com essa perspectiva histórico-cultural, a linguagem organiza e estrutura as diversas formas de representação não-verbal. Para Vygotsky, seu principal teórico, linguagem e cognição se articulam e mutuamente se constituem. As significações sociais, portanto, dão sentido às ações e ao funcionamento cognitivo dos indivíduos (SMOLKA, 1993).

Baseando-me nos referenciais teóricos acima apresentados e levando em conta os aspectos legais da educação ambiental, utilizei como ferramenta interdisciplinar a fotonovela, a partir de uma problemática local: a baixa qualidade e pouca disponibilidade para uso coletivo da no bairro de Imbariê e em bairros próximos, localizados na mesma bacia hidrográfica.

A atividade da fotonovela sobre o tema “Água” foi realizada com uma turma do 4º ano do ensino fundamental, na Escola Municipal Carlos Drummond de Andrade, no 3º Distrito do município de Duque de Caxias, RJ, no primeiro semestre de 2011.

Outras seis turmas, cinco do quarto ano e uma do quinto ano de escolaridade, da mesma escola, porém de turnos diferentes, participaram da visita ao Parque Natural Municipal da Taquara e da atividade de fotografias de rios da bacia hidrográfica da região. Entretanto,

por julgar mais viável, a abordagem interdisciplinar e a produção da fotonovela foram realizadas apenas com uma turma, a 404, do terceiro turno, onde eu leciono.

Por ser um tema transversal, a educação ambiental permeou as disciplinas de Português, Matemática, Ciências, História, Geografia e Artes.

Nas aulas de História os alunos fizeram leitura e discussão de textos sobre a história do bairro Imbariê, que em tupi significa “água suja”.

Em Geografia os alunos se familiarizaram com o manuseio de mapas e com símbolos e representações, através da localização de rodovias do estado e do município, rios da região, da vegetação e do relevo das proximidades do bairro.

A Arte trouxe sua grande contribuição nos desenhos, nas criações e caracterizações de personagens, cenários, nas fotografias, no desenvolvimento do senso estético, na produção do enredo e na apresentação da divulgação final, no blog da escola.

Em relação aos conteúdos processuais, foi considerado o desenvolvimento de técnicas de investigação, de estudo, de comunicação e destrezas manuais.

Os conteúdos atitudinais relacionavam-se à postura dos alunos para com a ciência, o posicionamento pessoal diante de fatos, métodos e conceitos científicos, além, é claro do posicionamento ético diante de todas as situações ambientais e sociais envolvidas.

Foi feita uma abordagem inicial por meio de conversa informal a respeito dos problemas com a falta d'água, constantes na escola, no ano anterior e no início de 2011, o que gerava dias inteiros ou turnos sem aula. Havia muitas reclamações dos pais, mas o problema não era visto como local, mas sim apenas da escola. Houve então, a continuidade das conversas informais com os alunos da turma 404, levantando o questionamento também com os pais e com os moradores locais sobre a qualidade da água do bairro. A escola recebe água de pipa, pois, a água do poço foi analisada e considerada imprópria para uso.

Procuramos saber de onde vem o Rio Taquara que passa pelo centro do bairro; qual é a qualidade observável de sua água, antes e depois de passar pelo bairro.

O trabalho inicial teve como ponto de partida o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema água, identificando em seus discursos, características do que alguns autores costumam chamar de “*metodologia da superficialidade*”.

Segundo a metodologia da superficialidade, os alunos tendem a:

- .generalizar acriticamente, com base nas observações.
- . Realizar observações geralmente não-controladas.
- . Elaborar respostas rápidas e seguras, baseadas em evidências do senso comum.
- . Raciocinar numa sequência causal e linear. (**Campos & Nigro**, 1999, p.29).

A faixa etária da turma (9 a 11 anos) foi relevante na escolha de conteúdos conceituais e do modo lúdico como foram realizadas as atividades, além, é claro do levantamento inicial de suas concepções pessoais a respeito dos conceitos que o tema abrange.

A turma realizou pesquisas e leitura de diversos textos relacionados à água, inclusive imagens e músicas sugeridas pelos próprios alunos. Alguns levaram histórias em quadrinhos, livros de histórias infantis, revistas, outros levaram lendas indígenas, aproveitando o projeto de sala de leitura sobre o tema “Cultura Indígena”.

A partir desse material pesquisado e selecionado pela professora e pelos alunos os conteúdos conceituais investigados foram os seguintes: a água em nosso planeta; fontes de água; estados físicos da água no ambiente; o ciclo da água no ambiente; a água e as atividades humanas; destino das águas utilizadas.

Em aulas de Português houve um trabalho com produção, interpretação e revisão textual, criação de enredo, personagens e tópicos necessários à produção da parte escrita da fotonovela, como coesão, coerência, gramática, ortografia e os diálogos de personagens.

Os conteúdos procedimentais trabalhados na unidade didática foram: desenvolvimento de técnicas de observação e documentação; formulação de hipóteses; execução de pesquisas de diferentes portadores textuais; análise de dados; relatos verbais e escritos; leituras individuais; estabelecimento de conclusões; divulgação dos resultados.

Os conteúdos atitudinais desenvolvidos na unidade didática foram: valorização das próprias ideias; respeito às opiniões dos colegas; respeito às regras de organização durante as discussões; valorização da organização ao realizar uma tarefa; realização de trabalhos de forma cooperativa; aceitação das decisões coletivas.

Nos momentos de discussão coletiva, os alunos expuseram suas opiniões livremente. Suas explicações sobre fenômenos foram escritas no quadro pela professora e os alunos reproduziram em seus cadernos.

Os alunos foram incentivados a dar explicações pessoais que expressaram seus próprios modelos sobre os fatos.

Após as análises de portadores textuais socializados pelos alunos e das discussões coletivas, houve elaboração de resumos e esquemas sobre os temas estudados. Como toda a escola e a rede municipal de educação procuram trabalhar de acordo com os pressupostos filosóficos sócio-interacionistas, os alunos puderam se organizar em duplas ou em pequenos grupos, ou “duplas produtivas”, para a elaboração dos resumos, dos esquemas e das outras atividades da unidade didática.

Juntamente com outras seis turmas da mesma escola, foi feita uma visita ao Parque Natural Municipal da Taquara, onde o rio do bairro nasce e ao ponto onde ele passa pelo bairro, para a percepção de diferenças. Durante a visita o diálogo mostrou-se constante.

Os alunos tiraram fotos dos diferentes ambientes, imagens do rio em seus dois pontos visitados e dos próprios colegas, em vários momentos distintos da visita.

Data de agendamento da visita ao Parque Natural Municipal da Taquara: 25/04/2011, com início às 9:00 e término às 12:00. Lá, os alunos, funcionários da escola e do parque e as professoras das turmas, discutiram sobre o tema água. Em seguida assistiram a uma palestra sobre mata ciliar, destino do lixo produzido, fauna e flora da região. Depois, fizeram uma pequena caminhada na margem da cachoeira, plantaram mudas de árvores, fotografaram o ambiente e fizeram um lanche coletivo. É interessante citar a preocupação de todos em manter o local da caminhada limpo.

Durante o lanche, houve uma conversa com Ovídio Simas Ferreira, profissional de psicologia e ambientalista, sobre o destino do lixo produzido e reciclagem. O Sr. Ovídio teve o cuidado de procurar não impor seus próprios conceitos, estimulando nos alunos a exposição de suas opiniões. A partir daí os conceitos científicos eram relacionados aos pessoais e abordados, de acordo com as respostas das crianças às novas questões lançadas na conversa.

No final, todos limparam o lugar onde foi realizado o lanche, jogando o lixo em lixeiras seletivas.

Ainda houve tempo para recreação, com brincadeiras improvisadas e monitoradas por iniciativa dos próprios funcionários do parque. Vínculos de amizade entre as crianças e trabalhadores locais foram criados. Foi um momento que certamente será guardado por todos como uma lembrança de infância, bastante agradável.

Em um segundo momento, já em sala de aula, o trabalho anterior à produção da fotonovela teve a finalidade de familiarizar os educandos com o gênero de quadrinhos, pelas semelhanças entre essas duas formas de texto.

Aproveitando o tema bimestral da equipe de sala de leitura, “História Local” e “Cultura Indígena”, a primeira história trabalhada foi a “Lenda da Vitória-Régia”. Alguns alunos, por vontade própria, fizeram a leitura em voz alta para os colegas. Depois, houve uma simples dramatização da história. A atividade seguinte, ainda relacionada à lenda indígena e à água, foi de recontar a mesma lenda, de uma forma diferente: em quadrinhos. Foi previamente estipulada a quantidade mínima de quatro quadrinhos. Também foi pedido que só houvesse frases dentro dos balões, e que essas frases não fossem copiadas da lenda, mas sim, criadas a partir do texto lido.

O trabalho de revisão textual para correção de erros ortográficos pode ser feito no final de todas as aulas da unidade didática.

A produção da fotonovela foi realizada nos dias posteriores, seguindo a sequência abaixo:

Em sala, a turma tirou outras fotos, desta vez dos próprios alunos escolhidos para representar os personagens criados por eles em um momento posterior. As fotos mostravam expressões faciais e poses diversas.

Os alunos elaboraram coletivamente, uma lista de possíveis personagens a serem utilizados em sua história, com base em personagens típicos encontrados em telenovelas bem conhecidas por eles. Na lista foram citados: vilão, mocinha, mocinho, criança, velhinho, homem ciumento e mulher.

Outra lista foi feita, com acontecimentos comuns nas telenovelas: choro, brigas, casamento, morte, festa, inveja, ciúme, amor, felicidade, fofoca, maldade, riqueza, pobreza, cadeia, chantagem, ameaça, cenário, hospital, rio, cemitério e igreja.

Para a criação dos cenários, os alunos elaboraram três outras listas. A primeira era sobre onde encontramos água na natureza; a segunda foi sobre as utilidades da água para os seres humanos; a terceira sobre o que “suja” a água.

Cada item das listas foi ilustrado e, em seguida, por meio de um trabalho com duplas produtivas, houve uma seleção de imagens para a produção da sequência de quadrinhos. Os cenários dos quadrinhos foram então, montados com recorte e colagem das ilustrações.

O passo seguinte foi o da criação de um enredo para a fotonovela. Nessa atividade coletiva, os alunos deram sugestões, que foram ouvidas, aceitas ou não pela turma. As sugestões aceitas eram escritas no quadro e reproduzidas pelos alunos em seus cadernos. No final, as decisões sobre os cenários e o roteiro eram votadas e decididas pela turma.

De posse do enredo, dos cenários e das fotografias do ambiente e dos personagens, a turma produziu a sequência de quadrinhos da história, com os balões dos diálogos entre os personagens, criada durante as aulas de Português.

A turma foi dividida em grupos de quatro e de dois alunos (duplas produtivas), de acordo com as necessidades dos diferentes momentos, colocando juntos no mesmo grupo, alunos que apresentavam saberes, habilidades e estilos de aprendizagem diferentes.

Para atividades em duplas produtivas, os dois alunos discutiram o que seria feito e o aluno com maiores dificuldades de produção textual e ortografia foi orientado pelo colega com menores dificuldades. Na medida do possível, as habilidades e dificuldades das duplas foram complementares, seguindo o trabalho com o sócio-interacionismo. Considerei como critério de organização dos grupos o potencial que o aluno poderia desenvolver com a ajuda dos outros. O intercâmbio cognitivo através dos confrontos de pontos de vista moderadamente divergentes trouxe avanços conceituais.

Como as atividades tiveram como objetivo, não apenas o desenvolvimento de conteúdos conceituais, mas também procedimentais e atitudinais, a afinidade entre as crianças não foi um critério considerado válido para a formação dos grupos de trabalho. Os atritos que surgiram representaram uma oportunidade de aprendizado do respeito às diferenças. O relacionamento não foi considerado empecilho para as discussões e produções coletivas propostas. Portanto, os agrupamentos foram sempre produtivos.

Como professora da turma, procurei garantir, ao definir as equipes, a máxima circulação de conhecimentos e informações. Para isso a avaliação inicial dos conhecimentos prévios dos alunos foi extremamente relevante para a produtividade dos agrupamentos.

A partir do diagnóstico inicial, houve o planejamento de situações de interação dentro de cada grupo e entre os grupos. O envolvimento de cada um foi observado de perto, levando em conta as interações nos grupos e entre os grupos, além da análise de suas produções.

As etapas de escolha de fotos, personagens, cenários e frases dos diálogos foram escolhidas de forma democrática pela turma, com votação de cada escolha coletiva.

Antes da produção final da fotonovela, houve a revisão gramatical e ortográfica dos diálogos dos personagens, feita de forma coletiva, utilizando para isso, o quadro de giz. O objetivo foi promover o trabalho coletivo, pois os alunos puderam ouvir a correção feita oralmente, pelos próprios colegas. Significou mais uma oportunidade para aprender a ouvir, respeitar a opinião do outro e refletir sobre as ideias dos colegas a respeito de um assunto. Representou também, uma oportunidade para reconhecer semelhanças e diferenças entre suas opiniões e as das outras pessoas (**Campos & Nigro, 1999, p.172**).

O objetivo das inúmeras revisões ortográficas também foi a perda do medo de não poder errar, aceitar o erro como parte natural de um processo de produção escrita, que deve passar por várias revisões até o produto final.

Por último, para a divulgação, a turma apresentou o trabalho no blog da escola, cujo endereço eletrônico é: www.drummond2011.blogspot.com. O blog foi escolhido para essa função, por representar uma excelente oportunidade de aprendizagem interdisciplinar, de familiarização com novas tecnologias e de motivação para posteriores trabalhos realizados pelos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CAMPOS, M. C. da C; NIGRO, R.G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD. 1999. Conteúdo e metodologia

MORAES, A. C. R. Meio Ambiente e Ciências Humanas. 2 ed. São Paulo: Editora HUCITEC, 1997.

SMOLKA, A. L. B. **Construção de conhecimento e produção de sentido: significação e processos dialógicos**. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v1n1/v1n1a03.pdf> .
Acesso em 11 jul. 2011, 14:41.

**PROJETO FUMAR PRA QUÊ?
PROMOVENDO ATITUDES ANTITABAGISTAS NA ESCOLA**

Bárbara Luciana Duarte do Nascimento

SEEDUC RJ

barbarabioufrj@ig.com.br

Carlos Eduardo de Souza Procópio

SEEDUC RJ

glicogenio@hotmail.com

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde, o tabagismo é a segunda principal causa de morte no mundo e a principal causa evitável de doença e morte. Sabe-se que o consumo do tabaco e a exposição à fumaça estão diretamente ligados a diversos tipos de câncer, a doenças respiratórias, cardíacas dentre outras (INCA/MS, 2011; VITÓRIA et al, 2000). O Brasil investe na luta contra o tabagismo através de ações coordenadas pelo Instituto Nacional do Câncer no âmbito nacional que são executadas através das secretarias estaduais e municipais de saúde (INCA/MS, 2011). Diante da necessidade que o país enfrenta para a redução dos fumantes, qualquer ação da sociedade civil que auxilie no combate ao tabaco é importante. Ações antitabagistas nas escolas além de atingirem os jovens, que são o público alvo das indústrias de cigarro já que têm uma vida inteira de consumo, também atingem toda a comunidade escolar.

O projeto “Fumar pra quê?” foi desenvolvido com a intenção de promover atitudes antitabagistas na escola, levando informações sobre os malefícios causados pelos derivados do tabaco para a saúde individual, a saúde coletiva, o ambiente e a economia do país.

I.1 O TABAGISMO ENTRE OS JOVENS

Acredita-se que a juventude funciona como uma porta de entrada para o consumo contínuo do tabaco, o inevitável vício. Segundo INCA/MS (2011): *“A experimentação é o primeiro passo para uma futura adesão ao consumo regular dos produtos de tabaco.”*

Existem diversas diretrizes que impedem a venda de cigarros para menores, porém elas não estão sendo cumpridas, já que a maioria dos adolescentes relata que não enfrenta problemas em comprar cigarros (INCA/MS, 2011).

Diante do exposto, é evidente que esta faixa etária constitui um público para o qual ações de promoção das atitudes antitabagistas devam ser implementadas.

I.2 A LUDICIDADE E O JOGO DIDÁTICO NA ESCOLA

Um dos produtos gerados para o projeto foi o jogo didático “Fumar pra quê?”. A importância do uso de jogos didáticos, que são intrinsecamente ligados ao fator lúdico, nas escolas não apenas está focada no aprendizado. Esse tipo de estratégia pedagógica proporciona aos discentes melhora no aprendizado, na socialização, na afetividade, no interesse, na motivação e na criatividade (MIRANDA, 2001; CAMPOS et al).

I.3 OBJETIVO GERAL

Evitar a formação de novos tabagistas alertando sobre as consequências do uso do tabaco estabelecendo uma relação com o conteúdo visto em sala sobre poluição atmosférica.

I.4 JUSTIFICATIVAS

A comunidade na qual os alunos estão inseridos indica a necessidade de uma ação educacional antibagista com as crianças. Já que o índice de adultos fumantes é maior entre indivíduos de baixas renda e escolaridade (INCA/MS, 2011). Acredita-se que os profissionais da educação podem contribuir para a não formação de novos tabagistas levando informações sobre esta doença aos alunos da faixa etária dos 11 aos 15 anos, alertando sobre as consequências do início do uso do cigarro e de seu consumo na vida adulta.

CAPÍTULO II – METODOLOGIA

II.1 LOCAL E SUJEITOS

O projeto foi realizado em uma escola da Rede Pública Estadual do Rio de Janeiro, localizada no município de Duque de Caxias, em turmas do 6º ano.

A região onde a escola está localizada é carente e violenta. Fica às margens de uma estrada bem movimentada, longe de qualquer centro comercial e de lazer. Basicamente, o lazer dos alunos é brincar na rua e ir ao baile funk. Muitos alunos moram em barracos e/ou às margens do “valão”. Como a escola se localiza dentro da comunidade, praticamente todos os alunos atendidos são da mesma.

A direção da escola incentiva a realização de projetos com os alunos, já que o público, em sua maioria, não tem muitas motivações para frequentar a escola. O índice de faltas é bem alto e a heterogeneidade das idades marca as turmas envolvidas.

II.2 DESENVOLVIMENTO

A idealização do projeto aconteceu durante as capacitações oferecidas na Metro V, coordenadoria regional de Secretaria Estadual de Educação, pelo Programa de Controle do Tabagismo da Secretaria de Saúde de Duque de Caxias. Foram algumas manhãs nas quais foram passadas informações sobre tudo que envolve o tabagismo. Após os primeiros encontros, foi proposto a cada escola que desenvolvesse um plano de ação em suas unidades para a abordagem do tema. Esse pré-projeto foi apresentado e após pequenos ajustes foi colocado em prática. A capacitação forneceu material de divulgação do Ministério da Saúde.

O primeiro passo foi espalhar pela escola diversos cartazes com a finalidade de iniciar uma sensibilização sobre o tema.

O segundo foi começar a estimular as turmas sobre a questão do tabagismo nas aulas sobre poluição atmosférica e, com isso, despertar a curiosidade sobre o assunto.

Para iniciar efetivamente o projeto, um vídeo de sensibilização foi produzido com informações relativas ao uso do tabaco. Esse vídeo teve como finalidade chocar os alunos com fotos de doenças causadas pelo tabaco. As músicas de fundo eram melodias de funk, gênero adorado pelos alunos envolvidos. O vídeo foi disponibilizado na direção para aqueles que quisessem utilizá-lo em suas aulas, inclusive de outras disciplinas.

As turmas dos professores envolvidos assistiram ao vídeo no auditório da escola. Após, alunos e professor se sentaram em círculo para um debate sobre o vídeo e a presença do fumo no cotidiano dos mesmos. O professor atuou apenas como mediador.

Após o debate, as turmas foram divididas em grupos para a confecção de cartazes e materiais informativos.

O material doado na capacitação foi disponibilizado aos alunos para manuseio e uso na confecção dos cartazes. A escola disponibilizou todo o material de papelaria.

A partir desse momento, cada professor decidiu o que produzir para apresentar no dia da culminância do projeto, a Olimpíada Cultural, além do material elaborado pelos alunos em sala. No dia da Olimpíada, não houve aula e toda a escola ficou envolvida na mostra. O evento foi aberto à comunidade escolar.

O professor Carlos fez com suas turmas experiências relativas ao fumo e aos movimentos respiratórios.

A professora Bárbara desenvolveu um jogo didático. O jogo “Fumar pra quê?” consiste em um tabuleiro de chão onde os próprios alunos são os pinos. Possui casas com perguntas, informações e situações reais sobre atitudes que favorecem ou desfavorecem o uso do tabaco.

Quatro participantes andam no tabuleiro, porém a turma toda pode jogar dividida em quatro grupos. Cada grupo sendo representado por um aluno. Cada participante coloca no pescoço um crachá feito de E.V.A. em cores diferentes e o símbolo da campanha Rio sem fumo.

O tabuleiro de chão foi desenvolvido em E.V.A. marrom com letras em E.V.A. amarelo. Foi dividido em três casas que apareciam na sequência:

1. CASA “?”: esta casa corresponde a uma pergunta que o professor/mediador do jogo lê em voz alta para que o participante responda. Em caso de acerto, o participante avança uma casa. Em caso de erro, ele volta uma casa. Foram produzidas 30 cartas com diferentes perguntas e gabarito.

2. CASA “INFORMAR É EDUCAR!”: esta casa corresponde a uma informação relativa ao tabagismo. O participante deve pegar uma carta e ler em voz alta a informação presente nela. Toda carta é acompanhada por uma ilustração, visando facilitar a interpretação da informação dada. O participante avança uma casa. Foram produzidas 30 cartas com diferentes informações ilustradas.

3. CASA “PRÓ-TABACO OU ANTITABACO?”: esta casa possui atitudes positivas e negativas relacionadas ao cigarro. Ao cair nesta casa, o participante deve pegar uma carta e ler em voz alta se a carta é antitabagista ou pró-tabagista e o que ele deverá fazer: avançar, voltar casas ou até ir para a prisão. Foram produzidas 15 cartas.

As cartas foram confeccionadas com cartolina em três cores diferentes e as informações impressas em papel. Também foi utilizado um dado, que definia quem iniciava o jogo e o número de casas que cada participante andava por rodada.

O tempo de execução do projeto foi em torno de quatro semanas.

Uma das turmas participantes do projeto foi escolhida para apresentar uma paródia sobre o tema. A letra foi escrita pela diretora geral da escola, que também ensaiou os alunos. Roupas que simulavam um grande cigarro foram confeccionadas com TNT branco, TNT laranja e um bambolê. Um dos alunos representou um fumante, com os pulmões bem pretos, que morre ao final da música.

CAPÍTULO III – RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cada etapa do projeto observou-se a participação dos alunos de forma positiva. Não foi confeccionado nenhum instrumento formal de avaliação, foram levados em consideração a participação e o interesse dos alunos em todas as fases desenvolvidas.

Na apresentação do vídeo, alguns alunos começaram a dançar por conta do funk, que era a música fundo de partes do vídeo. Nesse momento, foi pedido que eles sentassem e assistissem ao vídeo, justificando que não era hora para dançar e isso foi respeitado. A grande maioria ficou atenta, inclusive esboçando reações negativas perante as imagens mais agressivas. Só o fato dos educandos saírem da sala de aula e irem para outro ambiente, participando de uma aula diferenciada, que foge do uso dos livros e cadernos, já atua como uma motivação diferencial para o aprendizado.

Após o vídeo, iniciou-se um debate sobre o tema. Pela participação, pode-se verificar que eles ficaram atentos já que demonstravam conhecimentos ainda não passados de forma direta em aula. Os professores elaboraram previamente questões que deveriam ser abordadas no debate e atuaram como mediadores, estimulando um determinado tópico quando ele não era comentado. Também foi estimulado que cada aluno falasse um pouco sobre a sua experiência com o cigarro ou a da sua família. No início, eles ficaram tímidos, não queriam falar sobre suas experiências. Porém, quando foi dito que aquele momento não era para julgá-los e que as falas só seriam usadas para o debate, alguns alunos se sentiram mais a vontade e relataram suas experiências. O relato mais chocante foi de um aluno que afirmou que fumou pela primeira vez com cerca de 7, 8 anos e que essa atitude foi estimulada pela avó, que o ridicularizou por ele ter tossido na primeira tragada. Ele fumou por algum tempo, porém disse que já havia parado. Também foi surpreendente a facilidade que eles têm para comprar cigarros. Teoricamente cigarros não podem ser vendidos para menores de 18 anos. Alguns discentes relataram que compraram cigarros para experimentar e se reuniram para fumar. Quando foi perguntado o que os levou a tomar essa decisão, a resposta foi unânime: CURIOSIDADE. Logo, é fundamental que se realizem ações educativas que envolvam

crianças e adolescentes, pois é dever da escola levar informações a esses alunos para que entendam que uma simples curiosidade pode lhes custar a vida. As discussões após o vídeo foram proveitosas, pois os alunos tiraram suas dúvidas em relação aos males causados pelo cigarro, foram esclarecidos sobre informações que desconheciam e saíram convencidos de que fumar não é uma atitude boa para suas vidas.

Para a preparação dos cartazes, poucos alunos trouxeram materiais extras aos disponibilizados pelos professores e pela escola. Neste dia, ficou comprovada a necessidade de incentivo a pesquisa e a situação de carência na qual vivem. Quando perguntados sobre o motivo pelo qual não trouxeram nenhum material, a maioria alegou não ter computador em casa para pesquisa nem dinheiro para a compra de materiais de papelaria. Foram informados que a biblioteca da escola é uma fonte de pesquisa. Como o material disponível em sala era abundante, a parte teórica doada através da capacitação e a parte de infra-estrutura oferecida pela direção, não houve prejuízo para o trabalho. Porém, é importante ressaltar a dificuldade que esses alunos encontram em buscar informações fora das aulas ministradas e de seus próprios livros didáticos. Os cartazes confeccionados foram preparados durante as aulas com o auxílio dos professores. Chamou a atenção a manipulação dos materiais do Ministério da Saúde, eles leram, escreveram algumas informações nos cartazes, recortaram e colaram imagens nas produções.

No dia da culminância, os materiais confeccionados foram expostos.

O jogo didático “Fumar pra quê?” também foi apresentado no dia da Olimpíada Cultural. Qualquer aluno da escola que desejasse poderia participar do jogo. O jogo fez sucesso entre os alunos, principalmente entre os menores. Muitos queriam participar e em determinado momento, foi iniciada uma lista de espera. Infelizmente, nem todos conseguiram brincar devido ao tempo. Os alunos não só jogaram como após algumas rodadas, tomaram a posição dos professores como mediadores. Isso foi fantástico. Depois que eles se apropriaram do jogo e das regras, passaram a jogar sozinhos sem intervenção do professor, nem ao menos na leitura das perguntas. A participação no jogo fez com que eles aprendessem brincando.

Também houve a apresentação da paródia “É proibido fumar!”. Os professores apenas sabiam da apresentação, mas não foram responsáveis por ela. Algumas crianças foram ensaiadas pela diretora para cantar e representar a paródia. A diretora começou com a seguinte pergunta: “O cigarro faz bem para a saúde?” e um sonoro “Não!” saiu da platéia. Houve interação do público com os alunos, batendo palmas e cantando. A mensagem levada era que

o cigarro pode matar, o aluno que simulava um fumante, com os pulmões negros, morreu ao final.

Após a finalização do projeto, os professores envolvidos foram convidados pela SMS de Caxias a participar do I Fórum de Promoção da Saúde de Duque de Caxias, em 2010. Neste evento, os professores envolvidos palestraram sobre as ações desenvolvidas e seus resultados. Houve também a apresentação da paródia pelos alunos. Infelizmente não havia professores de outras unidades que não fossem outros palestrantes. Vale ressaltar que o convite para o seminário foi encaminhado para diversas escolas da região. As crianças adoraram sair da escola e participar de algo diferente, para um público diferente. Isso foi importantíssimo para elevar a auto-estima delas e mostrar que são capazes de realizar bons feitos, já que sofrem com o peso da estigmatização em torno de sua condição social e financeira. A experiência desses poucos alunos se espalhou e contagiou outros que, provavelmente, a partir de então terão mais interesse em participar de novos projetos.

Houve também uma pequena participação em uma reportagem comemorativa ao dia nacional de combate ao fumo do Jornal Nacional, em 2011.

No ano de 2011, novamente as ações realizadas foram apresentadas no II Seminário de Tabagismo de Duque de Caxias.

A divulgação e o reconhecimento do trabalho são gratificantes, pois muitas vezes os professores desenvolvem experiências fantásticas em suas aulas e estas ficam presas pelos muros da escola. Como é importante que se incentive a divulgação dessas experiências, para que mais e mais professores tomem conhecimento e possam adaptar o que já deu certo em outras realidades para a sua realidade.

CAPÍTULO IV – CONSIDERAÇÕES FINAIS

No dia nacional de combate ao fumo de 2011, o diretor-geral do INCA, Luiz Antônio Satini, afirmou que o grande desafio do controle do tabagismo atualmente é atingir os grupos mais vulneráveis: jovens, de menor renda e de menor escolaridade (INCA/MS, 2011). O projeto foi implantado dentro de um grupo que contemplava essas três situações. De acordo com os estudos sobre o tabagismo no Brasil, este projeto é importante por atingir os grupos prioritários que necessitam receber informações sobre essa grave doença que causa a morte de mais de 5 milhões de pessoas por ano (INCA/MS, 2011).

Além de informar sobre o tabagismo, o projeto teve papel fundamental na motivação dos alunos, trazendo uma experiência diferente e mudando o movimento comum do dia-a-dia.

Os alunos sentiram-se sujeitos fundamentais no processo, aprenderam se divertindo e assim, acabaram por se considerar importantes na escola. Isso fez com que sintam prazer em estar na escola, diminuindo, portanto, o absenteísmo, o desinteresse e a evasão. Três queixas corriqueiras dos profissionais do ensino básico público.

Tal experiência é aplicável em qualquer escola. Já que o vídeo está disponível na internet e o jogo pode ser confeccionado a partir das regras aqui descritas. A obtenção de materiais de divulgação pode ser feita nas Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde. Talvez, a verba para os materiais necessários ao jogo seja um entrave em algumas instituições, mas pode ser resolvido pela criatividade dos professores na utilização de materiais alternativos, como o papelão para desenvolver o tabuleiro e caixas de leite para dar maior resistência às cartas. O dado pode ser construído com papelão nas aulas de Matemática ou Artes.

Para a direção da escola, os professores, alunos envolvidos e tantas outras pessoas que reconheceram este trabalho de forma positiva, o projeto foi exitoso por alcançar seus objetivos e obter divulgação. Porém, é importante frisar que inicialmente esta iniciativa apresentava caráter interdisciplinar, o que infelizmente não aconteceu. Apenas dois professores de Ciências da escola tocaram o projeto, os mesmos dois que foram capacitados, apesar do material e do projeto terem sido disponibilizados para todos os professores da unidade. Foi solicitada a participação dos professores de Artes, Língua Portuguesa e Matemática.

Tal dificuldade é aqui comentada para que professores se convençam que o trabalho na educação não deve ser individual, mas coletivo. A experiência poderia ter sido muito mais completa caso houvesse a comunicação entre os professores de diferentes disciplinas. Desta forma, o aprendizado do aluno seria ainda mais eficaz e os benefícios advindos da experiência seriam compartilhados por todas as disciplinas.

Por fim, acredita-se que o projeto foi importante para promoção de atitudes antitabagistas em toda a comunidade escolar, atingindo principalmente crianças e jovens que poderiam iniciar o uso do tabaco, mas que a partir do projeto podem refletir antes de começar a fumar. Além de: despertar o prazer em estar na escola, estimular a criatividade, a socialização, tornar o ambiente mais alegre e o aprendizado mais eficaz. Acredita-se também que os sujeitos envolvidos compreenderam que o início ou não do fumo é apenas uma questão de informação, educação e reflexão, mas que, uma vez o vício instalado, parar de fumar exige muito esforço e sofrimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, Luciana M. L., BORTOLO, T. M., FELÍCIO, A.K.C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem.** Disponível em

<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso em 15/09/2011.

INCA/MS. **INCA e Ministério da Saúde comemoram vitórias contra o tabagismo e elegem próximos desafios para enfrentar epidemia.** Disponível em http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/agencianoticias/site/home/noticias/2011/inca_ministerio_saude_comemoram_vitorias_contra_tabagismo_elegem_proximos_desafios_para_enfrentar_epidemia. Acesso em 15/09/2011.

INCA/MS. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **A situação do tabagismo no Brasil : dados dos inquéritos do Sistema Internacional de Vigilância, da Organização Mundial da Saúde, realizados no Brasil, entre 2002 e 2009.** Rio de Janeiro : Inca, 2011.

MIRANDA, Simão de. **No fascínio do jogo, a alegria de aprender.** Revista Ciência Hoje, vol 28, nº 168, jan/fev 2001.

VITORIA, Paulo D., RAPOSO, Carlota S. e PEIXOTO, Filipa A. **A prevenção do tabagismo nas escolas.** *Psic., Saúde & Doenças*, nov. 2000, vol.1, no.1, p.45-51. ISSN 1645-0086. Disponível em <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/psd/v1n1/v1n1a05.pdf>. Acesso em 15/09/2011.

**CONTRIBUIÇÕES DA PRÁTICA DE ENSINO PARA A FORMAÇÃO INICIAL
DOCENTE: TRABALHANDO O “SOM” NO 9º ANO**

Camila Venturini

Pré-vestibular Social/CEDERJ

camilavsu@hotmail.com

Florence Casariego

Instituto de Biologia/UFRJ

flor.casariego@gmail.com

Mariana Lucas

Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação/ UFRJ

mariana.lucas@gmail.com

Maria Mattos

Colégio de Aplicação/UFRJ

emaildamariamatos@yahoo.com.br

Mariana Cassab

Faculdade de Educação/UFRJ

mariacassab@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A Prática de Ensino é um importante momento da formação inicial docente que problematiza as concepções sobre educação trazidas pelos licenciandos. É um momento de voltar à escola em uma posição dual: ora como aluno, ora como professor e debater as

questões que envolvem o currículo, o planejamento, a avaliação, o cotidiano escolar, a cultura escolar, a própria formação de professores, entre outros aspectos.

O trabalho tem como objetivo descrever e refletir as atividades de regência realizadas no Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CAp) durante a Prática de Ensino do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, no ano letivo de 2011. A regência é um momento formativo, composta por uma série de três aulas ministradas individualmente por um licenciando, envolvendo processos relacionados aos planejamentos das aulas, sua realização e avaliação. Especificamente neste trabalho, serão relatadas algumas atividades relacionadas às regências que se desenrolaram a partir de uma proposta alternativa de abordagem dada à unidade didática ‘Som’, no âmbito da disciplina escolar Ciências, em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental da referida escola.

A PE consistiu no acompanhamento e vivência do cotidiano dessa turma, ao longo do ano letivo, por um grupo de três licenciandas que observaram as aulas e realizaram participações, que foram discutidas em encontros de supervisão e orientação com a professora regente do CAp e a professora de PE da Faculdade de Educação da UFRJ. Esses encontros semanais foram fundamentais para a realização das regências e para nossa formação enquanto futuras professoras, pois neles discutíamos nossas ideias e dificuldades acerca da turma, das aulas e das nossas atividades em sala.

Trabalhar com o 9º ano foi um desafio, já que o currículo dessa série objetiva integrar conhecimentos relacionados à Biologia, Física e Química, quando nos espaços de nossa formação inicial tanto à abordagem integrada desses ramos do saber, como conteúdos físicos e químicos propriamente ditos podem ser considerados muitas vezes ainda incipientes no tocante às exigências que envolvem trabalhar com Ciências nessa série. Estimuladas pela proposta do colégio, de mobilizar no cotidiano das aulas metodologias ativas, começamos a nos questionar sobre o que era importante ensinar sobre o conteúdo ‘som’ e como ensiná-lo de modo interessante e formativo para os alunos. Optamos por utilizar atividades pedagógicas centradas na construção coletiva do conhecimento. Valorizamos as práticas com experimentos didáticos, pois acreditamos que estas podem proporcionar aos estudantes vivências relacionadas aos processos da produção do conhecimento científico (VILELA *et al*, 2007), além de favorecerem a explicitação e o questionamento de suas concepções – importantes para a apropriação de conceitos. Na próxima seção discutiremos como foi o processo de planejamento dessas atividades, abordando nossos questionamentos e dificuldades e em seguida, relataremos nossas regências.

REFLEXÕES SOBRE O PLANEJAMENTO

No início da Prática de Ensino a concepção que nós, licenciandas, trazíamos sobre planejamento traduzia-se em estruturar o assunto a ser abordado na sala de aula em tópicos. Paralelamente à PE, cursamos a disciplina Didática Especial para Ciências Biológicas (oferecida pela Faculdade de Educação da UFRJ) que problematiza as questões envolvidas no ensino de Ciências e Biologia. As experiências e reflexões relacionadas a esses componentes curriculares referentes à nossa formação docente nos fizeram perceber a complexidade que envolve o processo de planejamento escolar. Percebemos que os currículos das disciplinas escolares se constituem mediante disputas travadas entre tradições curriculares diversas, tais como tradições ‘acadêmicas’ (que priorizam o ensino de conhecimentos teóricos abstratos fortemente vinculados às universidades); tradições ‘utilitárias’ (focalizadas em conhecimentos práticos e técnicos, de forma que o aluno possa aplicar esses conhecimentos no seu dia-a-dia); e tradições ‘pedagógicas’ (centradas no aluno e valorativas de seus conhecimentos pessoais, sociais e os do senso comum) (GOODSON, 2001). Dessa forma, as políticas públicas de currículo, a pedagogia da escola, o perfil da turma e as próprias concepções de ensino dos professores interferem no processo de seleção e abordagem dos conteúdos, evidenciando a não neutralidade do currículo e, portanto, do ato de planejar.

Outro ponto importante no processo de planejamento foi a necessidade de refletirmos sobre a definição dos objetivos das aulas. Quando mostrávamos um plano de aula para a professora de Prática de Ensino, seu primeiro questionamento era: “Qual o objetivo da sua aula?”. Isso muitas vezes nos incomodava, pois percebíamos o quanto nossas preocupações giravam em torno do conteúdo ao invés da reflexão do “porquê” ensinar determinados conhecimentos. Damis (1996, p.180) defende que:

A forma de organização das ações que concretizam a finalidade social da educação escolar, explicitada na definição de objetivos, de estratégias de execução e de avaliação dos resultados obtidos, poderá contribuir criticamente para reverter a transmissão de uma compreensão fragmentada, mecânica e arbitrária da realidade.

Essa concepção sensibilizou-nos em relação à necessidade de buscar refletir as relações existentes entre a definição dos objetivos da aula e a seleção dos conteúdos de forma a sinalizar que esses processos não são neutros e se sintonizam com as diferentes finalidades,

em disputa, associadas ao ensino de ciências. Desse modo, buscamos planejar aulas mais contextualizadas, capazes de favorecer uma maior integração entre os conhecimentos trabalhados em sala e o cotidiano e que, especialmente, pudessem socializar com os alunos não só o conteúdo de ciências, mas autonomia intelectual, visão crítica e outras ferramentas que contribuam para a análise e a transformação da realidade social.

Contudo, essa não é uma tarefa fácil. Porque significava enfrentarmos à nossa própria formação escolar, muitas vezes marcada por uma concepção de transmissão e recepção dos conteúdos a partir de longas sequências didáticas expositivas, por uma valorização de uma grande quantidade de conteúdo em detrimento de uma participação ativa do aluno diante do processo de ensino e aprendizagem e pela não problematização do processo de seleção dos conhecimentos. Dessa forma, tendíamos a propor aulas mais expositivas com muitos conteúdos a serem trabalhados em curtos períodos de tempo, pouco críticas e ativas.

O primeiro passo da regência foi construir o plano de unidade e seu objetivo geral. No atendimento com a professora regente, fomos estimuladas a produzir materiais contribuíssem para o desenvolvimento da capacidade de abstração dos alunos, ao interpretarem fenômenos que vivenciam concretamente. O desenvolvimento do pensamento abstrato é aspecto importante na formação dos alunos. A partir dessas problematizações começamos a nos questionar sobre o que era importante ensinar a esses alunos levando em consideração aspectos como o perfil da escola, o perfil da turma, o quanto esse tema está presente no cotidiano dos alunos e o fato de que eles vão rever essa unidade na disciplina Física no Ensino Médio, em um maior grau de aprofundamento. Com isso, nosso objetivo geral era que os alunos fossem capazes de mobilizar conhecimentos da Física, Química e Biologia para elaborar explicações científicas abstratas sobre fenômenos sonoros, relacionando-os às suas vivências cotidianas acerca do tema. Objetivos mais específicos incluíram o uso da representação das ondas para estimular nos alunos a capacidade de construir e interpretar gráficos; fomentar o reconhecimento dos significados diferenciais de um mesmo termo mobilizado em contextos científicos e cotidianos (exemplo, onda) e identificar diferentes qualidades fisiológicas do som (timbre, altura e intensidade) na música, na fala e na audição humana afim de que os alunos se apropriassem de algumas explicações científicas sobre a produção de diferentes sons. Outra preocupação foi integrar a unidade didática “Som” à unidade que os alunos estavam estudando anteriormente com a professora regente – “A estrutura da matéria”, favorecendo uma análise de fenômenos sonoros a partir de perspectivas micro e macro explicativas..

Definidos os objetivos gerais e específicos, os conteúdos selecionados e, construído o plano de unidade, chegamos à fase de estudos e de elaboração de estratégias de ensino para cada regência. Buscamos diversas fontes para estudos como livros didáticos de ensino fundamental e médio, livros de graduação, sítios eletrônicos educativos, além de dialogarmos com outros sujeitos, como um dos professores de Física do CAp e com o outro grupo de licenciandas que acompanhavam outra turma de 9º ano.

Nesse processo, elaboramos, para muitas de nossas aulas, estudos dirigidos (ED) - estratégia didática amplamente utilizada pelos professores de Ciências e Biologia do CAp/UFRJ. Guiadas pelo Projeto Pedagógico da escola, desenvolvemos ED que estimulavam os alunos a elaborar explicações abstratas para questões concretas que eles vivenciaram. Desta forma, os alunos tinham a oportunidade de refletir, questionar-se e exercitar a leitura. Acreditamos que ao desenvolver um material baseado em uma metodologia de ensino-aprendizagem mais ativa, no qual aluno participa o tempo todo da aula, construímos o conhecimento junto com eles e a aula se torna mais interessante.

Inspiradas pelas aulas da professora regente, outra estratégia que utilizamos foram os experimentos didáticos. Buscamos trabalhar esses experimentos não de forma a confirmar algum conteúdo pré-abordado em sala, mas sim sob uma perspectiva de que tais experimentos devam auxiliar na elaboração de conceitos, incitando o exercício da interpretação e de elaboração de hipóteses pelos alunos (VILELA *et al*, 2007). Além disso, apoiadas nas considerações de autoras como Marandino, Selles e Ferreira (2009) e Selles (2008), que discutem a experimentação a partir dos referenciais do conhecimento escolar e cultura escolar, reconhecemos que a experimentação didática possui suas especificidades em relação à experimentação científica, por estar inscrita à esfera escolar, dessa forma comprometida com aspectos tais como: as finalidades educacionais relacionadas ao ensino das disciplinas científicas na escola básica; às características cognitivas e motoras dos alunos, especialmente, em função da garantia de sua segurança física, a harmonização com a disponibilidade material da escola e dos sujeitos envolvidos, o tempo no qual a disciplina escolar está sujeita, entre outros. Na próxima seção discutiremos a vivência em sala de aula, após o planejamento de nossas regências.

VIVENCIANDO A SALA DE AULA

Depois do planejamento, estudo, preparação, dúvidas, esclarecimentos e escolhas, chegou o momento de realização das aulas. Todavia, precedeu o momento das aulas de cada licencianda, a realização de uma aula ministrada coletivamente pelo grupo. Nosso objetivo era discutir alguns conceitos introdutórios relacionados à temática “Ondas”, buscando identificar conhecimentos prévios que os alunos traziam sobre o assunto, através, por exemplo, do questionamento sobre o conceito de onda em diferentes contextos (cotidianos e científico); trabalhar a elaboração de hipóteses e a compreensão de conceitos abstratos, como ondas eletromagnéticas, através de experimentos. Afinal, como ponderam Silva e Zanon “os alunos trazem para a escola suas experiências, conhecimentos e valores que vão sendo transformados e reelaborados para que possam ser vivenciados com uma nova estrutura, fundamentada agora pelo conhecimento científico” (SILVA & ZANON, 2000 apud BARROS, 2008).

Após essa aula introdutória, iniciaram-se as regências individuais. A primeira abordou especificamente as ondas sonoras, suas propriedades e a propagação dessas ondas em diferentes meios materiais. Na aula teórica, utilizou-se um ED voltado para a discussão de conceitos da Física com a utilização de cordas e molas, visando facilitar a visualização dos movimentos das ondas vistos na aula anterior e a analogia com a movimentação das ondas sonoras. Buscou-se também explorar, não só a interpretação, mas também a elaboração de esquemas e gráficos pelos alunos. A aula prática experimental teve como um dos objetivos resgatar conhecimentos científicos sobre a estrutura da matéria já vistos pelos alunos em unidades didáticas anteriores, discutindo como as ondas sonoras se propagam em meios diferentes (sólido, líquido e gasoso) considerando a organização e movimentação das moléculas em cada um desses ambientes. Ao considerarmos que a natureza e a possibilidade de aquisição de materiais são fatores condicionantes na escolha de qual experimento será realizada no contexto da escola básica, houve uma preocupação na utilização de materiais baratos, como latinhas de achocolatado, potinhos de iogurte, barbante, etc. Dessa forma, no planejamento optamos por valorizar práticas que auxiliassem os alunos a construir conhecimentos sobre ondas, mobilizando conceitos vistos em sala de aula com o que estava sendo observado nos experimentos, ao mesmo tempo em que valorizamos experimentos simples com a explícita orientação de propiciar vivências interessantes e motivadoras para os alunos.

A segunda parte das regências individuais utilizou a música para abordar as qualidades fisiológicas do som (intensidade, timbre e altura), além de trabalhar os conceitos de frequência e período, estruturando-se em aula prática em laboratório e a realização do estudo

dirigido em sala de aula. A aula prática trabalhou com sons produzidos por garrafas com diferentes volumes de água, além de comparar sons produzidos por instrumentos como flauta e violão, contando com a participação de um professor de música. Elaborar uma aula prática que antecede os conceitos a serem introduzidos aos alunos requer empenho na elaboração das perguntas e paciência durante a aula, para não dar respostas e sim esperar que os alunos elaborem suas próprias hipóteses, mesmo que estas estejam, naquele momento, “erradas” do ponto de vista do conhecimento científico. A aula em sala retomou algumas das questões levantadas na aula prática e ajudou os alunos a formalizarem explicações abstratas para o que tinham observado, a identificarem e aprofundarem seu entendimento sobre as qualidades fisiológicas do som, e também atuarem na interpretação e construção de diferentes gráficos.

A terceira regência abordou a temática “comunicação humana”, ou seja, que estruturas e mecanismos estão envolvidos na recepção e emissão de sons pelos humanos. Através de ED, experimentos e modelos didáticos, as aulas abordaram as estruturas envolvidas na fala e na audição humanas com uma explícita preocupação em integrar os conteúdos das três regências realizadas.

O que torna uma voz mais aguda e outra mais grave? Quais analogias são passíveis de se estabelecer entre as pregas vocais humanas e o som produzido por instrumentos musicais? Como se dá a propagação das ondas sonoras nos diferentes meios (gasoso, sólido e líquido) dentro do aparelho auditivo? Esses foram alguns dos questionamentos problematizados ao longo da aula. O objetivo não foi valorizar a memorização dos nomes das estruturas, mas sim a compreensão dos processos envolvidos na fala e audição, relacionando conceitos abstratos de Física sobre o ‘som’ a questões ligadas ao próprio corpo. Por fim, optamos em abordar assuntos relacionados à conscientização e prevenção da audição, alertando para os problemas causados pela poluição sonora.

Quanto à avaliação, buscamos perceber as dificuldades e aprendizagem dos alunos ao longo das aulas nas leituras dos ED recolhidos ao término de cada atividade. O que inclusive afetava o planejamento e o desenrolar da aula seguinte à avaliação. A partir dessa primeira avaliação, elaboramos questões para um teste e outras que compuseram a prova trimestral da escola. Além disso, pedimos aos alunos que apresentassem seminários sobre algumas das adaptações presentes em diferentes tipos de animais que os permitem se comunicar, usando novamente os conceitos físicos para explicar fenômenos concretos. Além do objetivo de aprofundar conhecimentos, achamos importante que os alunos exercitem a busca de fontes confiáveis de informação, a apresentação oral e o trabalho em equipe.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Prática de Ensino contribuiu de diferentes maneiras para nossa formação como professoras, nos fazendo questionar sobre diversos processos e questões presentes no cotidiano escolar e sobre nossa ação como educadoras.

O processo de planejamento realizado junto às professoras regente e de PE e às outras licenciandas se constituiu em uma das etapas mais marcantes das experiências vividas no âmbito da PE. Fomos superando uma visão mais tradicional de ensino, buscando estabelecer objetivos e estratégias comprometidas com um ensino mais ativo do aluno, tornando-o capaz de contextualizar esse conhecimento escolar em outras esferas da vida social e contribuindo para sua formação como cidadão crítico e atuante. Acreditamos hoje que o planejamento seja indispensável, mas não nos termos de definições rígidas de etapas e metas a serem seguidas de forma rigorosa e fiel. Afinal, a ação do professor - que se dá na dialogia com seus alunos nos contextos concretos da sala de aula - está sempre sujeita aos imponderáveis do cotidiano da escola e aos novos interesses, saberes e descobertas postos pelos sujeitos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem. Percebemos que, além das várias escolhas dilemáticas que envolve planejar as aulas, também há o posicionamento diante dos dilemas colocados na ação que exigem do professor a reflexão sobre até que ponto considera formativo para os alunos distanciar-se do planejado e seguir por outros caminhos antes não concebidos.

Na complexa tarefa de mobilizarmos diferentes saberes ao produzir materiais, elaborarmos práticas e, até mesmo, explicações durante as aulas, pudemos perceber que o professor não é um mero reproduzidor dos conhecimentos científicos. O educador produz conhecimentos, os quais são próprios da esfera escolar, didatizados para fins pedagógicos. Por fim, todo o trabalho e as discussões ao longo do ano, nos permitiram vivenciar a sala de aula com mais segurança, maturidade e compromisso com uma educação de qualidade.

REFERÊNCIAS

- DAMIS, O. T. Planejamento escolar: expressão técnico-política de sociedade. In: VEIGA, I. A. (org.) *Didática: o ensino e suas relações*. Campinas: Papirus, 1996. (p. 171-183)
- BARROS, M. A. M. As tecnologias da informação e comunicação e o ensino de ciências. In: Marsílvio Gonçalves de Amorim; Antonio Carlos Rodrigues de Amorim. (Org.). *Ensino de*

Biologia: fios e desafios na construção de saberes. João Pessoa: Editora Universitária UFPB, p. 103-121, 2008.

GOODSON, I. F. Para além do monólito disciplinar: tradições e subculturas. In: *O Currículo em Mudança: estudos na construção social do currículo*. Porto: Porto Editora, p. 173-194, 2001.

GUIMARÃES, L. B. Desnaturalizando Práticas de Ensino de Biologia. In: MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. & AMORIM, A. C. R. (orgs.) *Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa*. Niterói: EdUFF, 2005 (p. 171-181).

LOPES, A.C. *Currículo e Epistemologia*. Coleção Educação em Química. Ed. Unijuí. 2007.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. 1ª edição. São Paulo: Cortez, 215 p., 2009.

SELLES, S. Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. In: *XIV Anais de Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*, 2008.

VILELA, M. L.; VASCONCELLOS, D. V.; GOMES, M. M. *Reflexões sobre abordagens didáticas na interpretação de experimentos no ensino de ciências*. Revista da SBEnBio, v. 1, p. 8-10, 2007.

ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE FUNÇÕES QUÍMICAS EM TURMAS DO 9º ANO (ENSINO FUNDAMENTAL)

Camilla de Carvalho Guimarães

Prefeitura Municipal de Mesquita e Instituto Federal do Rio de Janeiro

Email: camillaguimaraes.bio@gmail.com

Introdução

Ministrar aulas no 9º ano do Ensino Fundamental é sempre um desafio para os professores de Ciências, em especial àqueles com formação em Biologia. Isso acontece, pois de acordo com os PCN da disciplina Ciências (Brasil, 1998) e também com as orientações curriculares da Secretaria de Educação do município de Mesquita (situado na Baixada Fluminense do Estado do Rio de Janeiro) esse é o ano em que devem ser abordados os assuntos relativos à Física e à Química.

Devido a essas decisões curriculares destinadas a série em questão, um grupo de dificuldades se podem surgir para os professores, como por exemplo:

- Grande volume de conteúdos a serem trabalhados, uma vez que há a união dos conteúdos de duas disciplinas escolares distintas, aprofundados posteriormente ao longo de todo o Ensino Médio.
- Dificuldades metodológicas encontradas pelos professores, em virtude da formação deficiente para ministrar aulas de Física e Química;
- Dificuldade de compreensão por parte dos alunos, por se tratarem de conteúdos complexos, abstratos, muitas vezes relacionados com o raciocínio matemático (que frequentemente é deficiente em nossos alunos);
- Grande apelo pela realização de experimentos e utilização de laboratório, o que pode ser um desafio quando não está presente a infraestrutura necessária.

Desse modo, logo no início do ano, por diversas vezes tentei realizar com os alunos, em sala, atividades que fugissem da rotina “copiar do quadro e resolver exercícios do livro”.

Dentre essas tentativas, podem ser citados pequenos experimentos simples (com materiais caseiros), dinâmicas envolvendo os alunos (como cabos-de-guerra para trabalhar o tema *força resultante*, incluído no currículo de Física), utilização de programas de computador - que permite a manipulação de todos os parâmetros de uma onda sonora, gerando sons correspondentes aos valores escolhidos pelos alunos, vídeos e apresentações multimídia.

A experimentação, que segundo Marandino (2009a) “*contribui para a melhoria do ensino de Ciências na Educação Básica*”, foi utilizada algumas vezes durante o ano letivo de 2011 na turma do 9º ano. Os experimentos sofreram inúmeras adaptações à realidade da escola, baseadas na própria prática escolar que não possui um laboratório de Ciências nem mesmo materiais de laboratório e reagentes químicos. Apesar dessas limitações, as atividades práticas que envolvessem algum tipo de experimentação não foram abandonadas.

Outra estratégia usualmente utilizada no ensino de Ciências, em especial quando estamos lidando com conteúdos do campo da Biologia, são as saídas de campo. Esse tipo de estratégia configura-se como uma atividade extraclasse, que ocorre dentro do espaço físico da escola ou fora dele, visando potencializar o processo de ensino-aprendizagem (Marandino et al., 2009a). Goodson (1997 apud Marandino et al. 2009b) afirma que as atividades de campo realizadas no âmbito da disciplina Ciências têm caráter naturalista e ecológico. Apesar dessa forte tendência, a atividade realizada com a turma de 9º ano mostrou um caráter diverso, sendo usada para complementar conteúdos de Química vistos em sala.

Ainda falando de estratégias de apoio ao aprendizado, atividades coletivas que busquem socializar ações e criações realizadas pelos alunos, como as feiras de Ciências, configuram-se como espaços eficientes de aprendizado e interação entre alunos e professores de outras séries ou mesmo de outras escolas. Esses espaços permitem o amadurecimento dos alunos, uma vez que eles passam a ser criadores e difusores de experiências e também permite que eles entrem em contato com diversos outros trabalhos, os quais não teriam oportunidade de ver fora daquele ambiente. Graças a isso, a participação de instituições de ensino, ciência e tecnologia em eventos como a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia tem sido cada vez mais incentivada (tem havido progressivo aumento no número de cidades participantes e atividades cadastradas – Fonte: site da SNCT). Esse evento busca “*mobilizar a população, em especial crianças e jovens, em torno de temas e atividades de ciência e tecnologia, valorizando a criatividade, a atitude científica e a inovação. Pretende mostrar também a importância dessas para a vida de cada um e para o desenvolvimento do país*” (site da

SNCT) e tem crescido a cada ano, tanto no número de atividades e oficinas, quanto ao número de visitantes, que frequentam o evento em busca de conhecimento.

Dessa forma, levar experiências realizadas com os alunos em sala para eventos como esse, incentiva a participação e interesse e, por esse motivo, no ano de 2011 as escolas de Mesquita participaram da SNCT no município, com oficinas apresentadas pelos alunos de todas as escolas de ensino fundamental da rede municipal.

Objetivos

As atividades realizadas tiveram como objetivo estimular e melhorar o aprendizado de conteúdos de Química, tornando os alunos agentes participativos e experimentadores. Introduzir a manipulação de substâncias também foi um dos incentivadores do trabalho, mesmo sem acesso a equipamentos de laboratório.

Além disso, a atividade realizada fora do espaço escolar teve como principal papel integrar melhor os alunos ao meio ambiente em que vivem, confrontando-os com os ambientes “naturais” existentes na região e estimulando o olhar crítico frente à ação antrópica nesses ambientes.

Metodologia

O presente trabalho foi realizado na Escola Municipal Dr. Manoel Reis, situada no bairro Edson Passos, município de Mesquita (RJ). Essa escola faz parte da rede pública de ensino do município em questão, que, por ser pequeno, tem apenas sete escolas que atendem ao Ensino Fundamental II. Além disso, Mesquita é um município novo (, uma vez que a emancipação do município de Nova Iguaçu ocorreu apenas em 1999). Em razão da pequena rede e da recente e ainda incipiente estruturação política do município, as escolas ainda têm condições precárias e baixo nível de recursos, o que se reflete diretamente na ausência de laboratório de Ciências em seis das sete escolas da rede. Dessa forma, não contávamos com equipamentos e materiais de laboratório (como vidrarias e reagentes químicos). Assim, as atividades foram realizadas com materiais caseiros. Foram elas:

- Determinação da função química de substâncias através de método colorimétrico com extrato de repolho roxo

Através de uma experiência sugerida no livro didático fornecido pela escola (Projeto Radix raiz do conhecimento – Ciências 9º ano, proveniente do PNL D 2011-2013) foi utilizada uma experiência que visava identificar substâncias ácidas e básicas com o auxílio de um indicador natural, o extrato de folhas de repolho roxo.

Para realizar a experiência, deve-se cozinhar algumas folhas de repolho roxo até que a água ganhe uma cor roxa bem forte. Com esse indicador, podem ser testadas diversas substâncias utilizadas no dia a dia. Na prática realizada em sala, foram testadas amostras de vinagre, sabão, suco de limão e bicarbonato de sódio. Antes de realizar o teste, foi indagado aos alunos se eles tinham ideia de qual das substâncias iria adquirir a cor rosa ou a cor azul. A maioria não sabia quais substâncias eram ácidas ou básicas. Como era esperado, as amostras de suco de limão e vinagre ganharam uma cor rosa após a adição do extrato roxo e, as de sabão e bicarbonato de sódio, uma cor verde. Após a identificação das substâncias, foi possível discutir as propriedades de cada uma dessas funções químicas. Como recipientes para as amostras e para o extrato, foram usados copos e pote de vidro, respectivamente. Além disso, conta-gotas e colheres também foram usados.

- Demonstração do método de identificação de função química na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

No ano de 2011 a Secretaria de Educação de Mesquita e suas escolas foram convidadas a participar da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia por meio de stands na grande lona que seria montada em uma praça no centro do município. Dessa forma, os professores das escolas do Ensino Fundamental II, em especial os da disciplina Ciências, foram convidados a levar trabalhos realizados em sala de aula com seus alunos para serem apresentados em forma de oficinas na SNCT 2011. A ideia era estimular a participação dos alunos em eventos como esse, no papel de mediadores das atividades realizadas. Portanto, os trabalhos levados à feira seriam apresentados pelos próprios alunos, de forma a incentivar o aprendizado e a interação entre o conhecimento escolar e o popular, trazido pelos visitantes.

Quando o convite foi feito, surgiu a ideia de levar alguns alunos que se interessassem, para realizar a experiência descrita acima na SNCT. Devido à limitação de espaço e tempo

que teríamos para realizar a oficina, foi recomendado pela coordenadora de Ciências do município de Mesquita, Professora Kátia, que cada professor levasse quatro ou cinco alunos.

A proposta foi apresentada para os alunos e quatro deles se voluntariaram para realizar a oficina. A oficina da escola Dr. Manoel Reis foi realizada no dia 21 de outubro, de 13h às 18h, no stand da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – Mesquita. Para nossa experiência sobre o pH foram disponibilizados duas mesas e alguns copos plásticos. As substâncias a serem testadas foram levadas pelos alunos e o extrato do repolho (nosso indicador) foi levado por mim. Além da experiência de química, também levamos um violão e cartazes para discutir a formação dos sons e suas propriedades. Os cartazes para ambas as atividades foram preparados na aula anterior à oficina, em sala, por todos os alunos, de modo a envolvê-los na atividade da escola.

Como dispúnhamos de quatro alunos, era possível que dois deles ficassem responsáveis por apresentar a atividade de Química e dois deles pela de Física, desde que permanecessem sempre alternando as duplas, de modo que todos apresentassem as duas atividades, adquirindo maior experiência nos dois assuntos. Foi estimulado que eles fizessem a apresentação das experiências sozinhos, de modo que ganhassem maior autonomia no assunto e vencessem problemas como timidez.

Os visitantes eram convidados pelos alunos e por mim, eventualmente, a participar das experiências a serem realizadas. Os materiais que seriam testados foram levados em quantidade suficiente para realizar a experiência diversas vezes, de modo que cada grupo de visitantes pudesse ver a atividade ocorrendo. Dessa forma, a cada novo grupo, a experiência do pH era realizada desde o início, sendo explicada simultaneamente pelos alunos. Após a realização da experiência, as pessoas que se interessassem podiam também participar das explicações sobre a formação das ondas sonoras. Aos alunos mediadores foi também permitido que circulassem pelos demais stands da feira, para conhecer as demais oficinas e atividades.

- Mensuração do pH de um córrego próximo à escola, no âmbito do “projeto pH do planeta”

Após a participação dos alunos na Semana de Ciência e Tecnologia, a turma foi convidada pelo coordenador de Educação Ambiental do município a integrar o programa nacional *pH do planeta*. Esse projeto integrou as ações no “Ano Nacional da Química” realizadas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Esse programa buscou

alimentar um banco de dados nacional com dados de pH da água de ecossistemas naturais de todos os locais do Brasil. A ideia buscava alcançar ecossistemas naturais próximos às escolas, levando os próprios alunos para realizar a coleta, apresentando-os aos ecossistemas de sua região (muitas vezes não conhecidos) e também aos métodos de coleta necessários para esse tipo de monitoramento.

As escolas participantes do projeto recebiam um pequeno kit contendo dois indicadores de pH (azul de bromotimol e púrpura de metacresol), uma tabela de comparação colorimétrica, copinhos descartáveis, um roteiro de realização da prática para os professores e um roteiro de campo para os alunos. O resultado das análises realizadas pelos alunos deveria ser compilado e analisado pelo professor em um relatório, que foi enviado ao coordenador responsável pela ação no município. Esses dados deveriam ser posteriormente enviados para um banco de dados nacional.

Em um dia de aula, toda a turma foi levada ao Canal do Socorro (córrego localizado no limite entre os municípios de Nilópolis e Mesquita, passando pelo bairro de Edson Passos). Esse canal encontra-se a 10 minutos de caminhada e por esse motivo fomos até ele a pé. No percurso, deu-se uma discussão acerca das possíveis condições de preservação do córrego e das formas como ele é utilizado pela população do entorno. Chegando ao corpo aquático, antes da coleta, foi analisado o estado de conservação (verificou-se uma enorme quantidade de lixo no rio e um avançado assoreamento de seu leito) e enfim sua água foi coletada. A coleta foi feita com potes amarrados em cordas, evitando assim maior contato com a água. Foram coletadas duas amostras e, de cada uma delas, fez-se três réplicas. A água de cada amostra foi dividida em seis copinhos plásticos (três para a utilização do azul de bromotimol e três para o púrpura de metacresol). A colocação do indicador e comparação com a tabela era feita pelos alunos.

Após a realização da saída de campo, já em sala, foi discutida a influência do pH sobre o ambiente aquático e seus organismos, assim como lembradas as propriedades e características das funções químicas. Os alunos fizeram um relatório da atividade como forma de avaliação.

Conclusões

Correspondendo às expectativas, as atividades práticas e a saída de campo realizadas ao longo do ano de 2011 nessa turma de 9º ano auxiliaram no aprendizado e compreensão dos

tópicos referentes às funções químicas e ao pH das substâncias. Antes dessas experiências, as aulas de química eram sempre mal vistas pelos alunos, que desanimavam ao saber que iríamos falar daquilo que todos os seus amigos mais velhos e pais tinham tanto medo na escola. Dessa forma, vemos que as atividades que fogem do padrão expositivo ajudam no interesse e na motivação dos alunos (que deve vir dele próprio) para aprender determinados conteúdos, antes vistos como vilões de suas vidas escolares. No decorrer do ano, os alunos foram perdendo seus preconceitos a respeito das Ciências de forma geral, estando mais abertos para os novos conhecimentos que lhes eram apresentados e tendo cada vez mais curiosidade para conhecer novas coisas sobre o mundo da Física e da Química. Marandino *et al.* (2009b) ressalta que “*na escola, as atividades experimentais são selecionadas de acordo com os constrangimentos do tempo e com a capacidade delas de produzir, em curto prazo, resultados entre os alunos*”. Dessa forma, podemos avaliar que as experiências realizadas foram bem selecionadas e que devem continuar a ser feitas em sala de aula.

Apesar de as experiências terem sido realizadas mesmo sem a presença de um espaço apropriado (laboratório de Ciências) e de reagentes químicos ou aparelhos físicos, é preciso salientar a importância de ter esse espaço e esses materiais na escola. A legitimação de um espaço reservado somente para esse tipo de atividade prática serviria como um forte incentivo para os demais professores, gerando em pouco tempo uma nova tradição escolar, que, como vimos, seria de extrema importância no aprendizado dos alunos.

As atividades realizadas fora do ambiente escolar também contribuíram para o processo de aprendizagem. Porém, a maior contribuição dessas atividades foi conhecer melhor o ambiente externo ao escolar. Tanto na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, em que eles puderam ver o trabalho realizado por alunos de outras escolas da rede, quanto na ida ao Canal do Socorro, os alunos puderam aplicar fora de sala de aula os conteúdos vistos anteriormente, conferindo-lhes sentido.

Além da importância para a comunidade escolar participante, eventos como a Semana de Ciência e Tecnologia tem grande importância para a comunidade local. No ano de 2011 vimos uma grande quantidade de visitantes da população em geral (ou seja, que não estavam integrando nenhuma excursão escolar). Isso mostra o espaço que ações de divulgação científica vêm ganhando no Brasil, o que deve ser mantido, devido sua importância na educação e cidadania da população.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todos os meus alunos da turma 902 do ano de 2011, que me apoiaram no meu primeiro ano de magistério formal e sem os quais esse trabalho não teria sido desenvolvido. Esse trabalho também se deve ao apoio que recebi das diretoras Elisabete e Márcia, da coordenadora pedagógica Josélia e da coordenadora de Ciências do município, Kátia.

Bibliografia

Brasil. 1998. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais /Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC / SEF. 138 p

Favalli, L.D., Pessôa, K.A., Angelo, E.A. 2009. Projeto Radix: ciências, 9º ano. São Paulo, Editora Scipione

Marandino, M., Selles, S.E., Ferreira, M.S. 2009 (a). *A experimentação científica e o ensino experimental em Ciências e Biologia*. In: Marandino, M., Selles, S.E., Ferreira, M.S. Ensino de Biologia: Histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo - Cortez Editora (Coleção Docência em Formação. Série Ensino Médio)

Marandino, M., Selles, S.E., Ferreira, M.S. 2009 (b). *As atividades de campo e o ensino de Biologia*. In: Marandino, M., Selles, S.E., Ferreira, M.S. Ensino de Biologia: Histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo - Cortez Editora (Coleção Docência em Formação. Série Ensino Médio)

Sites:

<http://semanact.mct.gov.br/index.php/content/view/4891.html> (projeto pH do planeta) (acessado em 22/03/12)

<http://semanact.mct.gov.br/index.php/content/view/4771.html> (objetivos SNCT) (acessado em 22/03/12)

**CIÊNCIAS EM REVISTA: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PARA AS
SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA
MUNICIPAL E SUAS CONTRIBUIÇÕES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE
BIOLOGIA DOS ACADÊMICOS DO PIBID DO SUBPROJETO CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS UNAÍ**

Cléa Márcia Pereira Câmara

Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES

clea.camara@unimontes.br

INTRODUÇÃO

Vivemos num período especial, moderno e de muitas mudanças em diversos setores sociais e culturais. Quando pesamos em modernização na área educativa, no ato de ensinar, no ato aprendido, e no ato educacional, a nossa reflexão se depara com a questão: como as crianças do ensino fundamental das escolas públicas estão aprendendo ciências? Para tentar responder essa questão, fomos a campo: uma escola pública municipal da cidade de Unaí – Minas Gerais.

Em busca da resposta para a questão, foi elaborada uma pesquisa, utilizando a metodologia grupo focal. Foram entrevistados professores de ciências, supervisores pedagógicos, direção e o corpo discente da escola do ensino fundamental do 6º ao 9º ano. Após as análises dos resultados, foi proposto para os professores e a direção da escola o projeto Ciência em Revista, uma proposta de intervenção, que foi aceita prontamente.

O ensino de ciências, deve estar comprometido com a promoção de uma crescente autonomia dos educando, objetivando seu desenvolvimento pessoal e provendo-os de ferramentas para o, fazer, pensar e agir de modo informado e responsável num mundo cada vez mais permeado pela ciência e tecnologia.

Com esse objetivo, o “Ciências em Revista, uma proposta de intervenção para as series finais do ensino fundamental de uma escola pública da cidade de Unaí”, foi elaborado e executado pelo grupo dos acadêmicos do PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Incentivo a Docência, do subprojeto: Ciências Biológicas Licenciatura / Unaí, da Universidade Estadual de Montes Claros – Unimontes.

ENSINAR CIÊNCIAS

O ensino escolar é concebido como uma prática social cuja finalidade é a de contribuir e aproximar os estudantes para o desenvolvimento das pessoas em dois aspectos: socialização e individualização. Socializar porque a educação escolar pressupõe um conjunto de atividades estabelecido dentro de uma sala de aula, desenvolvendo num sistema grupal. Na individualização a apropriação dos conhecimentos permite que as crianças venham interagir e desenvolver como indivíduos com suas próprias peculiaridades, contribuindo assim, com o seu desenvolvimento. Como aponta Mizukami (1986),

No seu desenvolvimento a criança irá reinventar todo o processo racional da humanidade e, na medida em que ela reinventa o mundo, desenvolve-se a sua inteligência. Um fenômeno básico no desenvolvimento da criança é caracterizado pela acoplagem do sistema simbólico à atividade real, o que lhe possibilita por o pensamento a serviço da ação. (MIZUKAMI, 1986: pág. 61).

O sentido de ensinar ciências significa analisar, entender, compreender e transpor um conjunto de situações do cotidiano das crianças, no mundo que as rodeiam, no seu dia-a-dia. A apreensão do saber Ciências, suas tecnologias, e a sua utilização, estará favorecida se houver motivação, e ambiente que favoreça a aprendizagem. Neste sentido, Charlot (2001) sinaliza que,

(...) o saber não é jamais um puro objeto institucional, mas sempre é, simultaneamente, o resultado de uma certa atividade, respondendo a normas específicas (no caso do saber científico, às normas epistemológicas específicas do campo em questão). A questão da relação como o saber é também aquela das formas de existência do saber nas instituições e dos efeitos que essas formas implicam. Isto quer dizer, sobretudo, que a escola não é apenas um lugar que recebe alunos dotados destas ou daquelas relações com o (s) saber (es). (CHARLOT, 2001, pág. 18).

Para o desenvolvimento dos alunos, a escola, os professores devem voltar o seu olhar para as especificidades do aprender e Jacques Delors aponta os quatro Pilares da Educação

“ aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e o aprender a ser” . Percebemos que na maioria das vezes, o que se pratica é a metodologia da reprodução do conhecimento. Segundo Berhrens (2005), a prática nas escolas não tem favorecido esse desenvolvimento das crianças de forma significativa.

A visão fragmentada levou os professores e os alunos a processos que se restringem à reprodução do conhecimento. As metodologias utilizadas pelos docentes têm estado assentadas na reprodução, na cópia e na imitação. A ênfase do processo pedagógico recai no produto, no resultado, na memorização do conteúdo, muitas vezes, não apresentam sentido ou significado para quem realiza. (BEHRENS, 2005: pág. 23).

A organização das salas é quase sempre carteiras enfileiradas, e as conversas dos alunos são tida como indisciplina, aluno bom é o que fica calado, que não pergunta. O autor Berhrens (2005) completa,

Os alunos permanecem organizados nas carteiras, divididos por filas, de preferência em silêncio, sem questionar, sem expressar seu pensamento, aceitando com passividade ou autoritarismo e a impossibilidade de divergir. Na comunidade acadêmica, especialmente no início do século, tanto os professores como os alunos, aceitavam todo as coisas da escola como verdade absoluta e inquestionáveis. (BEHRENS, 2005: pág. 23).

Em pleno século XXI, no terceiro milênio, infelizmente, muitos professores ainda pensam e agem assim em salas de aulas no Brasil. Mudar a prática da reprodução, onde os recursos pedagógicos se restringiam nos elementos quadro, giz e o livro didático, é a proposta do projeto de intervenção Ciência em Revista, para que os alunos possam aprender a aprender. Revisitar a didática e as estratégias para que o ensino de Ciências para mudar esse quadro panorâmico nada agradável no meio educacional.

A missão de ensinar é uma tarefa que demanda um trabalho diferenciado e envolvente para quem desejar beber desta fonte, ou seja, mudar os discursos, Morin (2000), aponta que,

(...) os pontos essenciais da missão de ensinar: - fornecer uma cultura que permita distinguir, contextualizar, globalizar os problemas multidimensionais, globais e fundamentais e dedicar-se a eles; - preparar as mentes para responder aos desafios que a crescente complexidade dos problemas impõe ao conhecimento humano; - preparar as mentes para enfrentar as incertezas que não para de aumentar, levando-as não somente a descobrirem a história incerta e aleatória do universo, da vida, da humanidade, mas também promovendo nela a inteligência estratégica e a oposta em um mundo melhor; - educar para a compreensão humana entre os próximos e os distantes; (...); ensinar a cidadania terrena, ensinando a humanidade em sua unidade antropológica e suas diversidades individuais e culturais bem como em sua

comunidade de destino, própria à era planetária, em que todos os animais enfrentam os mesmos problemas vitais e mortais. (MORIN, 2000: pág. 102).

Aqui podemos sinalizar que os desafios estão ligados busca de respostas, a preparar mentes, e a complexidade do homem para o conhecimento. Preparar as pessoas para enfrentar as incertezas. Isto ocorre quando se dá a aprendizagem efetiva. Aliar os conhecimentos aprendidos na sala de aula. Para atingir aos objetivos educacionais do aluno, podemos distinguir dois tipos de professores, o tradicional e o professor moderno.

Para o professor tradicional, não tem problema escolher entre as várias atividades possíveis de ensinar um assunto, para ele a única atividade válida é a exposição oral, não irá perder tempo procurando alternativas.

Por outro lado, para o professor moderno, bem preparado, entretanto, a escolha das atividades de ensino é uma etapa importante da sua profissão. É nessa tarefa que se manifesta a sua verdadeira contribuição na aprendizagem do seu aluno. Assim como a competência profissional do engenheiro se manifesta na escolha acertada dos materiais utilizados na construção, a idoneidade do profissional professor se manifesta na escolha das atividades de ensino adequadas aos objetivos educacionais, aos conteúdos de matérias e aos alunos

Delizoicov *et all* (2007) , adverte que,

Tornar a aprendizagem dos conhecimentos científicos em sala de aula num desafio prazeroso é conseguir que seja significativa para todos, tanto para o professor, quanto para o conjunto dos alunos que compõem a turma. É transformá-la em um projeto coletivo, em que a aventura da busca do novo, do desconhecido, de sua potencialidade, dos seus riscos e limites seja a oportunidade para o exercício e o aprendizado das relações sociais e dos valores. (DELIZOICOV, et all, 2007, pág. 153) .

Concordamos com o autor citado, quanta afirma que, nenhum aluno é uma folha de papel em branco que são depositados os conhecimentos sistematizados durante a sua escolarização. O professor moderno, quando escolhe as estratégias de ensino, somado as explicações e conceitos que formou e vai formar em sua relação mais ampla do que a escolaridade interfere em sua aprendizagem de ciências.

A escolha das estratégias no ensino de ciências, os espaços, os cenários contribui para aguçar o olhar e os sentidos do aluno que aprende.

Com relação às estratégias grupais, é fundamental sua organização, sua preparação cuidadosa, o planejamento compartilhando e mutuamente comprometido com o aluno que, como sujeito do seu processo de aprendiz, atuará ativamente: assim os objetivos, as formas de ação, os papéis, as responsabilidades, enfim o processo e o produto desejados devem estar explícitos, compactuados. (...) Pontuamos que as estratégias grupais constituem um desafio a ser reconhecido e enfrentado. (ANASTASIOU; ALVES, 2004: pág. 75).

METODOLOGIA

O uso de grupos focais se tornou uma importante abordagem nas pesquisas em diferentes áreas, e também na educação. Grupo focal é uma técnica de diagnóstico. Para conhecer a questão proposta: como as crianças do ensino fundamental das escolas públicas estão aprendendo ciências, foi utilizada a técnica do Grupo Focal para conhecer a resposta e posteriormente, propor uma intervenção de acordo com os dados coletados. Os alunos do ensino fundamental das séries finais, foram entrevistados pelos acadêmicos bolsistas do Pibid Ciências Biológicas Licenciatura/ Unai, em grupos de dez (10) em dez (10), e procurou-se ouvir todos estes alunos sendo eles do período matutino e vespertino. Foi também entrevistado a direção, supervisão e as duas Professoras de Ciências da escola.

A escola campo da pesquisa pertence a rede pública municipal, se localiza um bairro de preferia da Cidade de Unai,, o perfil das crianças é nível sócio econômico médio e baixo..Ao ser entrevistados, inicialmente, os alunos portaram timidamente, mas com o desenrolar dos trabalhos eles foram ficando à vontade e colocaram as suas dificuldades em aprender Ciências.

Após a coleta dos dados e das devidas análises dos resultados, percebeu-se que os alunos não gostavam de ciências e nem tinham interesse nos estudos da disciplina. Por parte dos alunos as queixas eram sobre a metodologia de ensino, a ausência de aulas práticas. A falta de significado da aprendizagem de ciências era também um dos motivos da falta de interesse.

Os professores e a direção queixaram da indisciplina e dos baixos índices nas avaliações. Diante destes resultados, reunimos com os professores e direção da escola e propomos o projeto: Ciências em Revista, que tinha como objetivo despertar o gosto para aprendê-lo ciências. Uma aprendizagem significativa, com aulas diferenciadas. O projeto foi prontamente aceito pela comunidade escolar (professores, direção e supervisão pedagógica).

O projeto teve momentos diferenciados: as aulas foram ministradas no formato de minicursos e oficinas em cinco (5) horários seguidos, onde nos três primeiros horários se trabalharam a teoria, e nos dois horários seguintes foram trabalhadas as aulas práticas do conteúdo teórico. Cada acadêmico ficou responsável de elaborar o seu minicurso ou oficina observando o conteúdo do CBC- Currículo Básico Comum e dos Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN. Enquanto os acadêmicos ministravam as oficinas e os minicursos para os alunos, os professores participaram de duas palestras: a primeira teve como tema: A valorização do trabalho docente e a segunda palestra: o tema foi : A saúde do professor .

Os temas das oficinas e minicursos trabalhados pelos acadêmicos foram de acordo com o quadro 01:

QUADRO 01: Os minicursos / Oficinas desenvolvidos:

NOME DO MINICURSO/ OFICINA	ACADÊMICO BOLSISTA DO PIBID	SÉRIES ALVO
O uso racional de medicamentos e destinado ao 8º ano.	Heloiza	8º
O Coração um a caminho a ser desvendado, passando por suas válvulas, ventrículos e os átrios	Daniel	8º
Reações químicas: Ocorrências, identificação e representação.	Gelison	9º
O ar e suas propriedades	Geiziene	6º - 7º
Gravidade	Luana / Jaqueline	6º - 7º
Estudo dos tecidos Epitelial, Muscular, conjuntivo e nervoso.	Tânia	8º
Percorrendo os caminhos do sistema digestivo	Clênia	8º
O incrível mundo dos Artropodes	Irenilde	6º - 7º

Fonte: Projeto Ciência em Revista: 2012

RESULTADOS /DISCUSSÃO

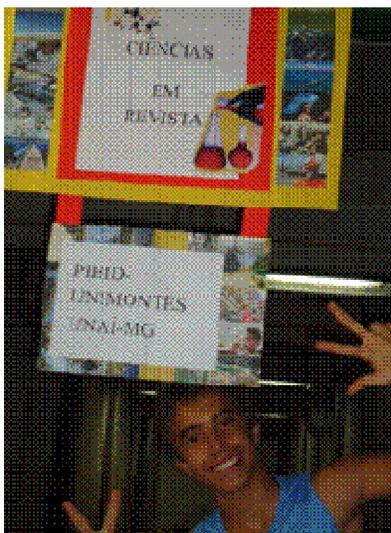
Ao se propor uma ação de intervenção na aprendizagem, sejam quais foram os objetivos estabelecidos, o passo a definir o caminho e a estratégia a seguir em termos de conhecimento para facilitar a passagem dos alunos da situação em que se encontravam para a

alcançar os objetivos propostos é muito importante para o desenvolvimento e crescimento tanto individual como pessoa humana, como para o coletivo e sua contribuição como agente transformador de uma sociedade.

Destacamos os resultados em três aspectos:

1. Resultados na perspectivas dos alunos da escola:

Quando a aprendizagem acontece, percebe-se valorização do sujeito, o compromisso, a satisfação através da alegria ficou estampada nas carinhas dos alunos:



Fone: Acervo pessoal

Após a execução dos trabalhos, convocamos um aluno de cada uma das salas para ouvirmos deles a avaliação e o impacto dos trabalhos. Eles foram capazes identificar, planejar, executar comparar realizar todas as atividades que lhes foram propostos. Não foi percebido nenhum problema de indisciplina. Nos seus relatos, inicialmente com um pouco de receio eles apenas afirmaram que gostaram dos trabalhos e a medida que falavam, ficavam mais descontraídos e comentaram com satisfação da participação nas atividades propostas e já queriam que marcássemos uma nova data para repetir o evento.



Fonte: Acervo pessoal

De acordo com a fala dos alunos quanto a metodologia utilizada:

“por que as aulas não são sempre assim?”

“Foi bom demais!!!”

“Quando teremos de novo? Pode ser todo dia assim?”

Quanto aos acadêmicos que estiveram junto com eles desenvolvendo as atividades: eles foram unânimes ao afirmar o bom relacionamento, a paciência e o preparo no desenvolvimento das atividades.

As fotos abaixo ilustram e extrapolam qualquer forma de argumentação:



Fonte: Acervo pessoal

2. Resultados na perspectivas dos acadêmicos:

A produção do conhecimento é uma via de mão dupla, como diz Paulo Freire, “ quem ensina aprende e quem aprende ensina alguma coisa”. A interação do professor com o lócus privilegiado contribui para a formação de um professor reflexivo. Segundo a fala dos acadêmicos: a experiência mostra o quanto é importante o papel do professor comprometido com a aprendizagem dos alunos. Para ensinar é necessário “o ser professor” e isto muitas

vezes falta em alguns profissionais. A proposta Ciências em Revista, evidenciou que quando se deseja fazer diferente, quando se tem comprometimento com o que se faz, pode sim com muito pouco, transformar a aula tradicional em uma aula totalmente inovadora que promova uma aprendizagem significativa.

3. Resultado na perspectiva da escola:

Um novo olhar de como ensinar ciências, uma retomada do aprendido e a busca de novas estratégias que ensino que colabore com a aprendizagem dos alunos, é isto que expressaram os professores. Eles relataram que os alunos “volta e meia” perguntam pelos acadêmicos, quando eles estarão de volta. Os professores solicitaram aos alunos que realizasse relatório das atividades que participaram em forma de cartazes e construíram um mural. De acordo com a fala das professoras, eles surpreenderam, pois foram além das expectativas que elas esperavam. Uma semana após a realização das atividades a direção nos convidou para repetir a atividade novamente na escola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando refletimos sobre o que nos mantém nesta profissão é o que acontece quando olhamos o antes de o depois de realizarmos uma atividade como o projeto Ciência em Revista. Descrever o quadro inicial antes da realização do grupo focal e o quadro depois quando reunimos com estes alunos para a avaliação das atividades é o que nos motiva a continuar na caminhada.

Embora a maioria dos professores permaneça na metodologia da reprodução, e os recursos utilizados se centralizam apenas no quadro/giz e no livro didático, o Pibid – Programa de Incentivo a Docência oportuniza os acadêmicos a vivenciar e refletir uma prática educativa que realmente colabora com a aprendizagem dos alunos e também com a formação de professores.

Definimos professor profissional como uma pessoa autônoma, que tenha competências específica e especializadas que se constrói com as ações e vivenciadas. O conhecimento do

professor em formação forma-se com as experiências. No ensino, os saberes plurais trazidos pelas ações desenvolvidas no processo de formação e pela experiência prática advinda das interações em sala de aula. O projeto Ciência em revista chegou trazendo o mundo da ciência para dentro da escola possibilitando um novo olhar no fazer docente e na formação do futuro professor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANASTASIOU, Lea das Graças Camargo; ALVES, Leonir Passale.(Org). **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula.** Joinville, SC.: UNIVILLE, 2004

BEHRENS, Marilda Aparecida. **O paradigma emergente e a prática pedagógica.** Petrópolis, RJ, 2005: Vozes.

BECKER, Fernando. **Epistemologia do professor: o cotidiano da escola.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1993

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino – aprendizagem.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

COLL, César. **Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula: Aproximações ao estudo do discurso educacional/César Coll e Derek Edwards; Trad. Beatriz Affonso Neves.** Porto Alegre, RS: ArtMed, 1998.

DELIZOICOV, Demetrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2007.

CHARLOT, Bernard. (Org.) **Os jovens e o saber: perspectivas mundiais.** Trad. Fátima Murad. Porto Alegre, RS.: Artmed, 2001

MORIN, Edgar. **A cabeça feita: repensar e reforma, reformar o pensamento.** Trad. Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000

MIZUKAMI, Maria das Graças Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo.** São Paulo: EPU, 1986

PERCORRENDO OS CAMINHOS DO SISTEMA DIGESTÓRIO UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO UTILIZANDO MINI-CURSO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Clênia Mara Gomes de Morais ¹

Cléa Márcia Pereira Câmara²

¹ Universidade Estadual de Montes Claros UNIMONTES/ Graduando em Ciências Biológicas e bolsista do PIBID-Programa Institucional de Iniciação a Docência (cleniamaragomes@yahoo.com.br)

² Universidade Estadual de Montes Claros UNIMONTES/ Professora Mestre, Coordenadora do PIBID-Programa Institucional de Iniciação a Docência (clea.camara@hotmail.com)

INTRODUÇÃO

De acordo com o PCNs o ambiente escolar deve proporcionar aos educandos uma maneira inovadora na forma de pensar, formando cidadãos críticos e reflexivos, a partir da estimulação de ações no meio em que se vive. Cabe aos profissionais da educação buscar novas metodologias de ensino, que relacione maior interação entre o aluno e a matéria ensinada. Neste contexto o ensino de ciências deve ser trabalhado de forma inovadora proporcionando um ensino de qualidade para ambos, e a utilização de mini-curso pode modificar a maneira de ensinar e apreender das pessoas.

Geralmente matérias relacionadas à anatomia são trabalhadas dentro da sala de aula com apenas teorias vagas e desconexas, fato este que desestimula o aluno ao tema específico. Cabe então ao professor transformar esta maneira de ensinar envolvendo teoria e prática, utilizando de todos os recursos disponíveis como mapas conceituais e modelos anatômicos, bem como experimentos proporcionando um maior entendimento dos discentes.

Com base nos princípios da Pedagogia da Autonomia de Paulo Freire pode se dizer que,

“O bom professor é o que consegue, enquanto fala trazer o aluno até a intimidade do movimento de seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma “cantiga de ninar”. Seus alunos *cansam, não dormem*. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas pausas, suas dúvidas, suas incertezas (FREIRE, 1997)”.

Sendo a aula sempre um desafio para os educadores, deve-se então propor novas metodologias de ensino que busquem satisfazer as necessidades do ensino. Tendo em vista

que o principal objetivo deste artigo é mostrar que a utilização de abordagens diferenciadas em sala de aula utilizando mini-curso sobre o sistema digestório pode proporcionar um maior desenvolvimento na aprendizagem dos discentes de forma a vincular os órgãos e suas especificações dentro do corpo humano.

A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS AUDIOVISUAL

O ensino de ciências vem inovando a cada dia e a utilização recursos visuais durante as aulas tem contribuído muito para proporcionar melhoras neste ensino, e uso de diversos instrumentos didáticos pedagógicos pode contribuir para uma melhora significativa para a educação. Basta somente um pouco de criatividade e usufruir de materiais que estão disponíveis dentro da própria escola como: cartazes, banners, lousas interativas, protótipos anatômicos, mapas conceituais, filmes educativos, bem como o uso da experimentação, dentre outros. De acordo com os princípios básicos do PCN, e claro que,

“O uso de recursos didáticos como ilustrações, mapas, modelos anatômicos, disco, livros, dicionários, revistas, jornais folhetos de propagandas, cartazes, jogos e brinquedos. Alias materiais de uso social e não apenas escolares são ótimos recursos de trabalho, pois os alunos aprendem sobre algo que tem função social e real de manter atualizado sobre o que acontece no mundo...” (PCN, 1998).

Dentre os diversos recursos visuais que podem ser utilizados durante as aulas o uso de protótipos anatômicos vem assumindo um papel fundamental no interesse por parte dos alunos, pois, a partir deste pode se observar com clareza como são formadas as estruturas de cada órgão, bem como a sua localização dentro do corpo humano, ficando mais fácil de trabalhar as funcionalidades dos mesmos.

A utilização dos mapas conceituais e cartazes faz com que o mundo interno do corpo humano venha à tona, sendo que habitualmente a parte visual observada pelos alunos é somente a que está contida dentro do livro didático, e desse modo pode despertar um maior interesse por parte dos discentes pelo assunto abordado. Seguindo os pensamentos de Haidt, 2004 a utilização de,

“... cartazes visam basicamente em despertar a atenção para um determinado assunto e divulgar uma mensagem, buscando uma comunicação rápida da idéia, juntamente com os quadros didáticos que são usados de forma sistemática nas situações de ensino aprendizagem para ilustrar o conteúdo e facilitar a compreensão (HAIDT, 2004).”

Tendo em mente que não basta apenas explicar as matérias dentro de uma sala de aula para que o aluno assim compreenda a mesma, deve-se então buscar todas as ferramentas disponíveis para que haja uma maior atenção dos alunos, sendo que utilização de filmes educativos pode aumentar o interesse do tema trabalhado durante a aula. Sendo que o filme educativo é um instrumento e ao mesmo tempo uma ferramenta de trabalho e só deve ser utilizada de fato se trazer uma contribuição efetiva à aula aplicada (HAIDT, 2004).

A utilização de experimentos dentro do ambiente escolar proporciona aos discentes uma maior compreensão sobre os assuntos explicados, onde cabe a docente criar alternativas diferenciadas que estimule e aguce o interesse dos alunos por esta atividade. De acordo com os PCNs, a atividade experimental favorece a construção de conhecimentos sobre todo o espaço, em que a problematização é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações.

Nesse sentido pode se dizer que o uso dessa ferramenta é de extrema importância principalmente durante as aulas de ciências e biologia, pois envolve todo o ambiente e suas dimensões, sendo que principalmente quando se fala de anatomia e fisiologia humana que está inserida no 8ºano do ensino fundamental, devendo assim dispor deste recurso a todo o momento que for preciso para proporcionar uma melhor interação dos conhecimentos apresentados.

JOGOS DIDÁTICOS

A cada dia o desinteresse durante as aulas de ciências e notado por todos, não sabendo ao certo o porquê isto acontece, mas a possibilidade do uso de novas ferramentas de ensino pelos educadores possa mudar esse paradigma. A acredita-se que a utilização de jogos didáticos no ambiente escolar pode proporcionar aulas mais interessantes.

Segundo HAIDT, os jogos didáticos é uma atividade lúdica que pode gerar muito prazer durante a sua execução, proporcionando uma maior interação entre os alunos, e desta forma o professor deve criar ambientes favoráveis para todos, permitindo desta forma que os alunos participem havendo assim uma aprendizagem significativa. De acordo com Fortuna, enquanto joga o aluno ele próprio desenvolve a iniciativa, a imaginação, o raciocínio, a memória, a atenção, a curiosidade e o interesse, concentrando-se por longo tempo em uma atividade (FORTUNA, 2003).

Neste contexto é muito satisfatório a utilização desse instrumento didático pedagógico com as matérias ensinadas em sala de aula, principalmente quando se trata da anatomia do corpo humano, juntamente com o sistema digestório. Sendo que esta matéria é muito interessante, porém muito complicada para os alunos, pois envolve vários órgãos e suas especificidades.

A utilização do jogo didático no ambiente escolar leva o aluno a desenvolver comportamentos de total interação com outras pessoas, bem como estimula o respeito mútuo e assegura que os docentes aprendam cada vez mais o assunto ali passado. Nesse sentido a utilização do quebra cabeça durante as aulas vem contribuindo na aprendizagem dos alunos (HAIDT, 2004).

A UTILIZAÇÃO DE MINI-CURSO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Trabalhar projetos dentro do ambiente escolar traz muitos benefícios para todos, sendo esta uma atividade inovadora e diferenciada que envolve a participação de todos. Segundo (Haidt, 2004) o projeto é uma atividade que processa a partir de um problema concreto e que busca incansavelmente achar soluções práticas gerando uma aprendizagem satisfatória para os alunos. Seguindo esse paradigma o projeto ciências em revista tem por finalidade desenvolver atividades diferenciadas no ambiente escolar de modo a inserir aulas teóricas e práticas em um mesmo espaço de forma a promover um ensino de qualidade para todos.

O mesmo foi realizado no dia 28 de março de 2012 durante o turno matutino, onde uma série de propostas pedagógicas foram utilizadas durante o mini-curso visando um maior conhecimento dos alunos. Durante a realização desse evento cada acadêmico bolsista ficou com um tema específico, sendo que nessa turma trabalhou-se o sistema digestório e suas especificidades.

O mini-curso foi realizado na turma do oitavo ano, contendo 30 alunos. O trabalho contou com uma parte teórica onde foram explicados de maneira coesa e precisa como é o sistema digestório, em um segundo momento foi proposto aos educandos a parte prática sobre o assunto onde os alunos puderam fazer experimentos sobre o tema abordado.

Várias metodologias de ensino foram utilizadas durante o evento, visando uma maior interação entre professor-aluno bem como aluno-professor, usaram-se vários recursos didáticos, como cartazes, banners, vídeos e protótipos do corpo humano, bem como experiências práticas sobre o tema abordado.

Durante a realização do mini-curso houve a utilização do jogo pedagógico (quebra-cabeça), onde a principal proposta apresentada para os discentes era de associar o que havia

vido ensinado com as imagens presentes no quebra cabeça, onde teriam que montá-lo e identificar os principais órgãos do sistema digestório e suas funcionalidades. Este trabalho foi executado de maneira coletiva, onde a turma foi dividida em quatro grupos com a mesma quantidade de alunos, onde houve a participação de todos na realização da atividade proposta. Pode notar que todos os alunos envolvidos no projeto acataram a iniciativa, onde todos os grupos apresentaram o quebra cabeça montado.

A utilização dos cartazes durante o mini-curso proporcionou uma maior interação visual para os alunos, pois puderam ver todas as estruturas do corpo humano, juntamente com a manipulação do protótipo anatômico que teve uma função de orientação para com os mesmos. O uso deste recurso despertou muita curiosidade por parte dos alunos, pois não havia tido contato com o mesmo, possibilitando momentos em que as dúvidas que surgiam sendo sanadas a todo o momento.

Obteve-se também a utilização dos experimentos práticos em sala de aula, onde todos os educandos puderam ver a funcionalidade do sistema digestório bem como acontece às ações enzimáticas sobre os alimentos. Para melhor ampliar os conhecimentos por partes dos educandos foi passado um vídeo educativo mostrando todo o percurso do alimento dentro do próprio sistema digestório, possibilitando uma maior interação com a matéria ensinada.

METODOLOGIA

A pesquisa aqui apresentada foi designada quantitativa, pois, trabalhou-se com os alunos do 8ºano, tendo assim a coleta de dados bem como a análise dos resultados apresentados antes e após o trabalho de intervenção desenvolvido na escola campo do estudo. O projeto apresentado seguiu-se de três fases, sendo: na primeira fase foi realizada a coleta de informações a partir de um questionário contendo cinco questões sobre o assunto que posteriormente seria trabalhado durante o evento de modo a analisar o conteúdo que os alunos já sabiam sobre o assunto.

Logo em seguida foi realizado o projeto dentro da escola com a utilização de vários recursos visuais como cartazes, protótipos, banner dentre outros, de forma a passar o conteúdo para os alunos. Outra parte desenvolvida foi à realização do pós-teste onde foi passada uma atividade avaliativa de forma a verificar se os alunos haviam mesmo compreendido o assunto abordado durante o mini-curso.

RESULTADOS E DISCURSÕES

A fim de verificar os conhecimentos prévios por parte dos alunos, foi realizada uma pesquisa com os mesmos como forma de pré-teste, tendo em vista questões objetivas sobre o assunto que seria trabalhado com os alunos do 8º ano amarelo, onde foi solicitado aos discentes que colocassem o que sabiam sobre o sistema digestório de maneira clara e objetiva.

A pesquisa foi realizada com 29 alunos do 8º Ano amarelo com faixa etária entre 12 e 13 anos.

Pré-teste

QUADRO: 01

	Não souberam responder as questões	Responderam parcialmente	Conseguira responder as questões propostas
Onde inicia o sistema digestório?	80%	2%	8%
Quais são os órgãos que compõem este sistema?	40%	60%	0%
Qual é a principal função deste sistema?	40%	20%	40%
Quais os nomes das glândulas anexas?	96%	4%	0%
O que é movimentos peristálticos?	96%	4%	0%

Fonte: Pesquisa realizada na Escola Municipal Doutor Israel Pinheiro, no período de março e abril de 2012.

Após a pesquisa observou-se que 80% dos alunos não sabiam explicar onde iniciará o sistema digestório, apenas 2% sabiam em parte o que era o tema em questão, e 8% souberam descrever realmente o que era o sistema e onde ele se inicia.

De acordo a tabela acima pode verificar também que na segunda questão 40% dos alunos não souberam descrever o nome dos órgãos constituintes do mesmo, entretanto 60% tinham uma noção de alguns compostos, não houve nenhum acerto.

Já na terceira questão ficando claro que 40% dos discentes não compreendiam quais eram verdadeiramente as funções deste sistema, mas notou que 20% dos mesmos já tinham alguma noção do assunto mencionado respondendo a questão parcialmente certa, fato que possibilitou verificar que 40% soubessem quais as funções deste sistema.

A questão quatro gerou muito desconfiança por parte dos alunos, pois não souberam descrever ao certo o que era as chamadas glândulas anexas constatando que 96% não acertaram e somente 4% descreveram em parte o real significado da mesma, não havendo respostas totalmente certas.

Na última questão houve um alto número de desconhecimento constando que 96% das questões estavam erradas e somente 4% dos alunos compreenderam parcialmente o que estava solicitando à questão que se tratava dos movimentos peristálticos, não constando nenhum acerto para a mesma.

Após a aplicação deste pré-teste pode analisar o grau de conhecimento por parte dos alunos sobre o tema que posteriormente seria trabalhado, possibilitando que o professor confeccionasse um material de apoio que facilitasse a compreensão por parte dos discentes abordados.

Pós-teste

A fim de verificar se os conhecimentos passados durante o mini-curso foi mesmo aprendido pelos alunos houve a necessidade de realizar um pós-teste repetindo as mesmas questões do pré-teste de forma a direcionar os conhecimentos adquiridos por eles. Os resultados seguem logo abaixo:

QUADRO: 02

	Não souberam responder as questões	Responderam parcialmente	Conseguira responder as questões propostas
Onde inicia o sistema digestório?	2%	8%	90%
Quais são os órgãos que compõem este	8%	22%	70%

sistema?			
Qual é a principal função deste sistema?	6%	16%	80%
Quais os nomes das glândulas anexas?	5%	20%	75%
O que é movimentos peristálticos?	7%	8%	85%

Fonte: Pesquisa realizada na Escola Municipal Doutor Israel Pinheiro, no período de março e abril de 2012.

Verificou-se que os alunos que participaram do mini-curso sobre o sistema digestório conseguiram assimilar muito bem o conteúdo ali passado, sendo que logo na primeira questão que trata da localização do início da digestão em que 90% dos alunos acertaram confirmando que realmente aprenderam, obtendo somente 2% que não aprendeu devidos estarem faltosos durante a realização do mesmo, também obteve 8% que descreveu parcialmente onde este evento acontece.

Na segunda questão foi analisado o grau de assimilação das partes que compõe este sistema sendo que 70% descreveram corretamente o nome destas estruturas, bem como 22% descreveu parcialmente correto e apenas 8% dos alunos desconheciam as estruturas que compõe este trajeto.

Observando a terceira questão que aborda a funcionalidade do tema pode notar que 80% dos discentes que participaram compreenderam o real sentido deste sistema acertando corretamente qual é a sua função, sendo que 16% relataram parcialmente e somente 6% não responderam, ficando explicito que houve sim resultados positivos com a utilização da maneira de ensinar esse tema em sala de aula.

A questão quatro que gerou muita desconfiança por parte dos discentes durante a realização do pré-teste apresentou resultados interessantes, pois, foi constatado que 75% acertaram com exatidão o nome das glândulas anexas bem como a sua funcionalidade sendo relatadas por eles, sendo que 20% apresentaram justificativas não convincentes para o mesmo, somente 5% não apresentou resultados significativos para a pesquisa.

A última questão mostrou que a abordagem foi muito satisfatória, pois durante a realização do pré-teste os alunos nem relatam o que seria os tais movimentos peristálticos, e agora 85% dos alunos descreveram com convicção o que realmente são, bem como 8%

descreveram parcialmente do que se tratava o assunto, mostrando que mais de 90% dos discentes aprenderam o assunto abordado.

Contudo a realização deste evento possibilitou uma melhor compreensão por parte dos alunos sendo está satisfatória para todos, gerando um maior conhecimento através da utilização de recursos didáticos pedagógicos que podem contribuir muito para um aprendizado inovador e de qualidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização do projeto ciências em revista, pode ser verificado que este evento possibilitou uma maior interação entre aluno e professor bem como a matéria ensinada, proporcionando uma aprendizagem satisfatória para ambas as partes. Porém notou-se que a carga horária proposta durante o evento foi muito elevada para ambas às partes, pois tanto os alunos quanto o Pibidiano que proporcionavam a ação dentro de sala ficaram cansados e desgastados diminuindo assim as possibilidades de interesse pelo assunto abordado.

Durante o evento diversos recursos didáticos foram utilizados para gerar um maior interesse dos discentes pelo sistema digestório, sendo mapas conceituais, cartazes, protótipos anatômicos, filmes educativos, bem como o uso de experimentações durante a aula ministrada. Dentre todos esses materiais utilizados o que gerou maior interesse por parte dos alunos foi o protótipo anatômico, isso porque os alunos ainda não tinham entrado em contato com o mesmo. Percebeu-se também que os discentes ficam mais motivados quando estão participando de eventos como este, sendo importante que a escola possibilite estas ações.

Contudo a realização deste evento foi muito significativa para todos, pois proporcionou uma nova maneira de ensinar utilizando de todos os recursos disponíveis naquele momento, mostrando também que as intervenções realizadas pelo PIBID (Programa Institucional de Iniciação à docência), dentro do ambiente escolar podem gerar inovações na forma de ensinar e de aprender, pois quem ensina aprende.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BRASIL. Ministério da Educação Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: PCN ensino médio. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

FORTUNA, T. R. **Jogo em aula**. Revista do Professor, Porto Alegre, v.19, n.75, p.15-19, jul./set. 2003.

HAYDT, Regina Célia Cazaux. **Curso de didática geral**. 7. ed. Ática, São Paulo, 2003.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e terra, 1997.

MARCO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil?** . 2. ed. Ática, São Paulo, 2007.

ALVES, Rubem. **A alegria de ensinar**. 9. ed. Campinas: Papyrus, 2005.

MENESES, João Gualberto de Carvalho; BATISTA, Sylvia Helena S. S, (orgs.). **Revistando a Prática Docente: Interdisciplinaridade, Políticas Públicas e Formação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

GODOTTI, Moacir. **Boniteza de um sonho: ensinar-e-aprender com sentido**. Curitiba: Positivo, 2005.

CIÊNCIA ANIMADA: A UTILIZAÇÃO DOS DESENHOS ANIMADOS PARA A COMPREENSÃO DA(S) CIÊNCIA(S) NA EDUCAÇÃO INFANTIL.

Daniele de C. Grazinoli¹

Universidade Federal do Rio de Janeiro

grazinoli21@ig.com.br

As possibilidades nos/dos diálogos

*Uma vida fundada na base silenciosa <?> de seu álibi no ser cai
em um ser indiferente, enraizado em nada. Todo pensamento não
correlacionado comigo enquanto imperativamente único não é
senão uma possibilidade passiva, que poderia não ser, que
poderia ser outra.*

Bakhtin

Escrever um artigo sobre a prática em sala de aula é sempre uma excelente oportunidade de socializarmos as experiências vivenciadas no fazer cotidiano da escola com o objetivo de submeter as nossas compreensões sobre as relações entre as teorias, os valores e as práticas à apreciação de outras pessoas. Também é um momento precioso para uma avaliação e para ressignificação de posturas e crenças pessoais.

Sob tal inspiração, o texto elaborado consiste na exposição de algumas reflexões sobre a utilização do audiovisual como ferramenta para estimular a compreensão das ciências na educação infantil, com base em relatos das experiências vividas durante as atividades desenvolvidas com as crianças entre 5 e 6 anos na Escola de Educação Infantil da UFRJ – RJ, que aconteceram no contexto do projeto intitulado pelo grupo como **Ciência Animada**, posto que o gênero deflagrador das curiosidades e mediador das aprendizagens sobre as ciências foram, principalmente, os desenhos animados. A seleção dos desenhos animados foi realizada tanto pelas crianças quanto pela professora/mediadora e consideraram as seguintes fontes midiáticas: o cinema (através dos DVDs) e a televisão (principalmente os desenhos animados dos canais da TV à cabo). Dentre os selecionados destacaram-se o filme “WALL.E” e os desenhos animados da série de TV “Sid, o cientista”.

A série, inclusive, foi escolhida por sugestão implícita das crianças – detectada nas conversas durante os momentos da rotina (o lanche, a roda de conversa e as brincadeiras) –

¹ Professora na educação infantil, pedagoga, especialista em educação infantil e integrante do grupo de pesquisa *Linguagens desenhadas e educação*, vinculado ao Programa de Pós-graduação em Educação da UERJ.

mas é utilizada principalmente pela professora/mediadora do grupo como fonte de orientação do trabalho porque explica conceitos científicos que ela não dominava e que as crianças já haviam incluído em seus repertórios, pois já haviam entrado em contato com o desenho. Ao final do projeto, a conclusão a que se chegou foi que o conhecimento sobre as ciências se ampliou, ou seja, professora e alunos aprenderam juntos.

O audiovisual para o grupo Doação 2010: um fio na tecedura das relações interpessoais e com os conhecimentos.

Ao invés de procurar esquecer a infância, acostume-se a revivê-la; reviva-a com os alunos, procurando compreender as possíveis diferenças originadas pelas diversidades e meios e pelo trágico dos acontecimentos que influenciam tão cruelmente a infância contemporânea. Compreenda que essas crianças são mais ou menos o que você era a uma geração. Você não era melhor do que elas e elas não são piores do que você; portanto, se o meio escolar e social lhes fosse mais favorável, poderiam fazer melhor do que você, o que seria um êxito pedagógico e uma garantia de progresso. Para isso, nenhuma técnica conseguirá prepará-lo melhor do que aquela que incita as crianças a se exprimirem pela palavra, pela escrita, pelo desenho e pela gravura. (FREINET, 1985, p. 23-24).

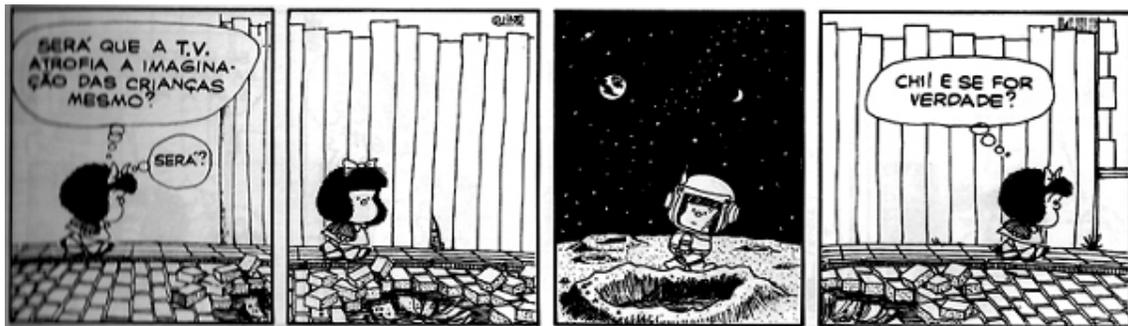
Célestin Freinet, criador do movimento da escola moderna francesa, no início do século XX, considera importante “voltar a ser como uma criança” para se alcançar a sintonia entre adultos e crianças. Ele sugere como estratégia para a harmonização das relações entre adultos e crianças na escola – fator decisivo para o processo de aprendizagem – a produção de um jornal escolar.

Para o grupo Doação 2010, a utilização do audiovisual emergiu como a melhor estratégia para a harmonização das expectativas de aprendizagens e negociação dos desejos de seus integrantes – crianças e adultos (professoras e responsáveis). São vários os exemplos de situações cotidianas envolvendo o audiovisual e o referido grupo dentro da EEI. Quase todos os dias seus integrantes entravam em contato com esse instrumento midiático, por diversos motivos e objetivos, que vão desde o desejo das crianças de relaxarem vendo um filme até a intenção de deflagrar no grupo o olhar crítico sobre algum assunto que surgiu durante as

conversas, como, por exemplo, a questão da responsabilidade com a preservação do meio ambiente.

Outra característica interessante desse mesmo grupo em relação ao audiovisual era o prazer que cada um tinha em contar sobre a ida ao cinema ou de compartilhar com o grupo as impressões e críticas a respeito da programação da televisão, principalmente sobre os desenhos animados. Acontecia, inclusive, certa disputa para ser a primeira ou o primeiro a ir ao cinema assistir ao filme em cartaz, pois teria a oportunidade de deixar os demais com “água na boca” ao recontar a história da película.

É importante dizer que tanto as produções das crianças quanto suas brincadeiras também apresentavam forte influência dos programas exibidos nessas mídias, mas raramente de forma apenas reprodutiva. Geralmente, os argumentos das histórias eram ressignificados de acordo com a imaginação dos envolvidos nas brincadeiras ou nas produções individuais e viravam outras histórias, como se os desenhos animado tivessem apenas aflorado o potencial de criação de cada um, assim como percebemos que acontece com os livros – guardadas as devidas proporções e potencialidades de cada linguagem. Mas esse não foi um movimento natural das crianças e sim instituído no grupo pela mediação das professoras que por ele passaram, porque havia sempre uma questão considerada importante por elas, materializada neste texto através de um dos quadrinhos da personagem *Mafalda*, retirada do livro *Toda Mafalda: da primeira à última tira*. (QUINO, 2000):



Ao que se refere às estratégias de ensino/aprendizagem que foram se estabelecendo no grupo Doação 2010, especificamente, notamos as possibilidades de utilização do audiovisual no cotidiano de uma escola de educação infantil de horário integral dentro de uma universidade como recurso para aproximar adultos e crianças dos conhecimentos sobre as ciências, de maneira a instigar a compreensão do método científico como base para o “pensar cientificamente” que leve a atitudes científicas, por exemplo. Como os registros de nossas práticas e de nossos discursos podem contribuir para realização de uma análise sobre as

implicações do tipo de relação que escolhermos (crianças e adultos) estabelecer com este tipo de mídia para a compreensão das ciências? É possível considerar que este veículo foi um dos pontos em que os fios das nossas redes de significações se entrelaçam e se misturaram, originando outros fios, como, por exemplo, o interesse pelas ciências e por agir cientificamente? Que diálogos e narrativas sobre ciências surgiram a partir das relações com o audiovisual?

Por enquanto, vamos nos ater às narrativas das experiências vivenciadas durante o projeto **Ciência Animada**, tomado-as como base para as reflexões a priori, que, de fato, são exercícios de compreensão das relações entre as teorias, os valores e as práticas presentes no cotidiano do grupo Doação 2010 na EEI para tentar chegar ao *ato* de pensar concebido pelo filósofo da linguagem Mikhail Bakhtin, segundo a autora do texto *Para uma filosofia do ato: “válido e inserido no contexto”*, Marília Amorim:

O ato de pensar é sempre singular e diz respeito a um sujeito único. Somente o ato de pensar pode ser ético, pois é nele que o sujeito é convocado. Enquanto abstração, o único dever da teoria é ser verdadeira. Mas o próprio dever de buscar a verdade, aquilo que me obriga a pensar veridicamente enquanto estou pensando, não decorre do conteúdo do pensamento, mas do ato de pensar. Uma teoria verdadeira, ao virar ato, isto é, ao ser pensada por alguém singular e único, vira ética (Amorim, ?, p.22)

CIÊNCIA ANIMADA: compreendendo as ciências através dos desenhos animados.

Nossa tarefa, no que se refere à criatividade, é ajudar para que as crianças escalem suas próprias montanhas, tão alto quanto possível.
Loris Malaguzzi

Em 2010, mais precisamente em abril, a chuva que paralisou o município do Rio de Janeiro causou muitos estragos na EEI, fazendo com que as crianças tivessem que permanecer afastadas por um período de duas semanas, aproximadamente. Elas voltaram com muitas saudades da escola e fizeram questão de contar sobre o que presenciaram nas ruas e viram na televisão. Em uma dessas conversas, uma das meninas recordou o filme *WALL.E* para exemplificar um dos motivos que levaram a tanta destruição: “isso acontece porque tem gente que joga lixo na rua e não cuida da natureza e a gente vai ter que morar no espaço, igual no filme do WALL.E”.

Os jornais com as últimas notícias sobre a situação do município do Rio de Janeiro, levados pela professora/mediadora, circularam entre as crianças durante a conversa. Elas observaram atentas as imagens e algumas até leram as notícias, mas, com a observação feita pela menina, todos pediram para ver o filme novamente.

O filme foi exibido novamente e desencadeou nas crianças uma necessidade de saber como elas poderiam ajudar a preservar a natureza. A *Carta da Terra para Crianças* ilustrada foi levada pela professora/mediadora e discutida com o grupo, que começou a pensar o que era sustentabilidade e as ter ações baseadas nos conceitos de reciclagem, reutilização e redução: confeccionaram caixas para coleta seletiva, divulgaram os tipos de materiais e o tempo que levam para se deteriorarem na natureza, fizeram campanha para economia de água, etc

Outros filmes foram levados pelas crianças para enriquecer as conversas em grupo e estimular atividades: *Horton e o mundo dos QUEM!*; *A era do gelo*; *Kaena- a profecia*; *Avatar*. Os programas do canal da Discovery Kids também foram muito citados e surgiram na escola através dos DVDs: *Peixonauta*; *Princesas do mar*; *As aventuras de Doki e Sid, o cientista*.

A professora/mediadora imaginou, quando viu o desenho *Sid, o cientista*, que ali estava uma ótima ferramenta para que ela e o grupo comesçassem a pensar cientificamente, pois reconheceriam conceitos e ferramentas necessárias para estimular o espírito científico e desencadear atitudes científicas. Propôs às crianças um projeto com os desenhos animados da série da Discovery Kids. A proposta criou alvoroço, porque as crianças já conheciam e adoravam o programa. Escolheram o nome para o projeto: *Ciência Animada*.

Com base nos temas de cada episódio, realizaram as seguintes atividades contextualizadas:

Episódio: Ferramentas científicas.

Atividades: confecção de um caderno de campo para registro das observações, hipóteses e descobertas em cada ação de pesquisa.



Episódio: A ficha

Atividades: elaborar uma ficha com dados de cada criança para o grupo analisar como os conhecimentos podem surgir a partir desta ferramenta científica.

ALTORETRATO/NOME	PESSOAS QUE MURARAM COMIGO	TOTAL DE PESSOAS NA CASA
 MAYARA	 MAYARA	3
 DANIELA	 MAYARA	5
 JÓHANNA	 MAYARA	3
 LUCAS	 MAYARA	4
 LUCAS	 MAYARA	5
 MAYARA	 MAYARA	4
 TATIANA	 MAYARA	3

Episódio: A lupa

Atividades: Observar as coisas no pátio para aprender a utilizar a lupa para saber identificar quando ela será necessária.



Episódio: Quantas coisas têm aí?

Atividades: demonstrar, a partir de um pote cheio de giz de cera, como é possível calcular a quantidade das coisas sem, necessariamente, contar uma a uma.

Episódio: A medida das coisas.

Atividades: realizar a medição de um dos lados da sala utilizando uma trena, com um objeto aleatório e com os sapatos de várias das crianças para entender porque é preciso calcular a medida com uma unidade padronizada.

Episódio: Tudo muda.

Atividades: observar as coisas que mudaram ao nosso redor, em especial o morango que deixamos na sala para ver seu apodrecimento, levantar hipóteses e registrar as descobertas.



O grupo intercalou as atividades na escola com passeios a espaços de pesquisa e educação em ciências:

Visita ao Horto da UFRJ



Visita ao Espaço Ciência Viva



Visita à FIOCRUZ



Ao final do projeto, a sensação era de um trabalho inacabado, porque gerou muitas outras curiosidades e despertou o desejo de explorar mais o mundo à volta.

Se a realização dos projetos de trabalho na educação infantil tem como objetivo favorecer a compreensão das crianças sobre os eventos e fenômenos sócio-culturais e científicos que fazem parte dos seus cotidianos e que tanto elas quanto os adultos julgam importantes, percebeu-se que este tipo de estratégia fez com que as crianças reconhecessem suas habilidades e seus conhecimentos, reforçando as suas disposições de continuarem aprendendo e se mantendo curiosas e criativas.

Reflexões

As experiências de aprendizagens vivenciadas na educação infantil indicam que os projetos de trabalho deflagram processos de "desengavetar" ou de reconhecer significados em objetos e eventos cotidianos profundamente significativos e interessantes para as crianças,

fazendo-as ter a iniciativa de contribuir para o projeto com seus próprios conhecimentos, suas questões e linhas de investigações e, intencionalmente, encorajando-as a assumirem a liderança no planejamento (KATZ, 1999).

Nos planejamentos, que contam com as contribuições de crianças e adultos, são valorizadas, inclusive, as diversas maneiras de expressar/representar o entendimento sobre os conhecimentos assimilados e formalizados com o auxílio das diversas linguagens, que tanto as crianças quanto os adultos vivem e experimentam em suas *redes de significações* (ROSSETTI-FERREIRA, 2008). A divulgação das produções, por exemplo, ratifica a autoria e encoraja os autores a se preocuparem com a socialização de seus conhecimentos.

Vale à pena assumir que os meios de comunicação de massa, como o cinema e a televisão, possam “*constituir uma cena fundamental da vida pública*” (BARBERO, 2008, p.14) e assim admitir a contribuição destes como deflagrador de interesses e projetos na educação infantil, porém, compreendê-los em seus tipos autorais e ideológicos torna-se uma responsabilidade tanto ética quanto estética para quem os utiliza com a intenção de mediação entre informações, espectadores e conhecimentos.

No livro *Dos Meios às Mediações*, Martín-Barbero diz que, ao contrário de acabar com as mediações, os meios, como a televisão, passam a ser o lugar em que essas acontecem. Talvez, a consciência da existência de tal relação possa nos conduzir a tomada da liderança na mediação, que, inevitavelmente se dará com a participação com outros atores sociais, como a família e os meios de comunicação.

Nem a família, nem a escola – os velhos redutos da ideologia – são já o espaço-chave da socialização, “os mentores da nova conduta são os filmes, a televisão, a publicidade”, que começam transformando os modos de vestir e terminam provocando uma “metamorfose dos aspectos morais mais profundos”. (MARTÍN-BARBERO, 2008. p.66)

Ao que se refere à importância do trabalho pedagógico orientado para a experiência estética, apesar de abordar uma temática complexa – analisar a imaginação enquanto uma experiência exclusivamente humana e responsável pela atividade criadora do homem – o livro “Imaginação e criação na infância” (2009) tornou-se a principal referência teórica para as reflexões que elaboramos neste trabalho porque, além da familiaridade com o estilo textual do autor, Lev S. Vigotiski, a obra ressalta a importância do trabalho pedagógico orientado para a experiência estética (e ética) e a responsabilidade do(a) educador(a) na inserção das crianças nas culturas de maneira que se apropriem de seus produtos, resignificando-os, recriando-os e criando novos objetos, ideias e sentimentos nas/das culturas.

O autor ajuda a compreender como os sentidos que as crianças atribuem ao *drama* da vida, representados de modos variados, se transformam e transformam a elas mesmas e os outros através da arte enquanto atividade criadora e vital.

Considerar o lugar da escola na trama social dos indivíduos é admitir que o trabalho e as ideias das pessoas que participam desse cenário *dramático* constituem, também, a base para se imaginar, criar e produzir o algo novo, tanto pelas crianças quanto pelos adultos. Mas a particularidade da criação no âmbito individual implica em reconhecer o significado atribuído ao modo de apropriação e participação na cultura e na história por cada um.

Sendo assim, as atividades desenvolvidas no projeto *Ciência Animada* apontam, por exemplo, que a utilização dos desenhos animados pode ser entendida como uma estratégia que inspira modos de apropriação e participação na cultura porque possuem significados para um determinado grupo de crianças e adultos da EEI, proporcionando a cada indivíduo as bases para a imaginação e a criação. E, enquanto criação humana, a cultura se reelabora para dar conta das novas formas de apropriação dos seus produtos e dos novos significados atribuídos à criação.

É possível admitir que os desenhos animados possam fornecer subsídios aos processos de apropriação da cultura e da ciência porque estimula dois gêneros de comportamento: o reconstituído ou reprodutivo – *ligado de modo íntimo à memória; sua essência consiste em reproduzir ou repetir meios de conduta anteriormente criados e elaborados ou ressuscitar marcas de impressões precedentes* (Vigotski, 2009, p.11); e o criador ou combinatório – que acontece porque o *cérebro combina e reelabora, de forma criadora, elementos da experiência anterior, erigindo novas situações e novo comportamento* (Idem, p.14). Para a psicologia, segundo Vigotiski, esses dois tipos de atividade do cérebro humano são responsáveis pela imaginação, *base de toda atividade criadora, que se manifesta, sem dúvida, em todos os campos da vida cultural, tornando também possível a criação artística, a científica e a técnica* (Idem, Idem).

Os desenhos animados, se reconhecidos como um modo de apropriação e participação *de novas formas de vida e atividade* (Smolka, 2009, p.7) significativo para o grupo que é foco da pesquisa, podem compor a base para a atividade de ressignificar e recriar os produtos da(s) cultura(s) e de criar novos objetos, ideias e sentimentos.

Mas, para se afirmar que existiu, no tempo em que o grupo se manteve unido no cotidiano da EEI, uma relação de ensino orientada para a experiência estética e ética (ou não) voltada para a compreensão das ciências, será necessário o aprofundamento de outros conceitos e

mecanismos descritos na referida obra (e de outros autores) – por exemplo, a questão sobre a imaginação criativa – a partir dos registros das experiências em grupo.

BIBLIOGRAFIA

AMORIM, Marília. “Para uma filosofia do ato - válido e inserido no contexto”. Disponível em <http://www.martinsfontespaulista.com.br/site/PDFs/Capitulo1/579059.pdf>.

BAKHTIN, Mikhail. *Para uma filosofia do ato responsável*. São Carlos-SP: Pedro e João Editores, 2010.

FREINET, C. *Pedagogia do bom senso*. São Paulo: Martins Fontes, 1985.

LAVADO, Joaquim Salvador(Quino): *Toda Mafalda: da primeira à última tira*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

MARTIN-BARBERO, Jesús. *Dos meios às mediações: comunicação, cultura e hegemonia*. 5a Ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2008.

VIGOTSKI, Lev “Criação e Imaginação” In: *Criação e Imaginação na infância*”. São Paulo: Ática, 2009.

**A VIDA NO FORMIGUEIRO EM EXIBIÇÃO: FILMES DE ANIMAÇÃO E DEMAIS
RECURSOS AUDIOVISUAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Daniel Mesquita Nascimento

IB/UFF – Bolsista Proext 2010-MEC/SESu
(daniel_mesquita@oi.com.br)

Simone Rocha Salomão

FE/UFF
(simonesalomao@uol.com.br)

Introdução

Esse relato de experiência é parte de um trabalho de monografia de licenciatura em Ciências Biológicas (NASCIMENTO, 2011), cuja parte empírica foi desenvolvida no contexto de um projeto de extensão universitária, que visa promover atividades práticas e experimentais no ensino de Ciências na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental. O trabalho teve como objetivo principal realizar uma reflexão sobre o ensino de Ciências nas séries iniciais, dando ênfase ao estudo da utilização de filmes de animação e demais recursos audiovisuais em sala de aula de Ciências. Além disso, o trabalho ainda buscou discutir o tema insetos como conteúdo para o ensino de Ciências nas séries em questão. Apresentaremos algumas considerações teóricas da pesquisa e resultados das atividades que foram desenvolvidas com turma de 2º ano de uma escola pública de Niterói.

Diversos autores admitem a relevância de se iniciar o ensino de Ciências logo nas primeiras séries da Educação Básica. Lorenzetti (2002) ressalta que pesquisadores da área de Educação em Ciências de todo o mundo reconhecem a importância do ensino dessa disciplina para a formação do cidadão, havendo entre eles uma concordância relativa à inclusão de temas relacionados à Ciência e à Tecnologia já nas séries iniciais da escolaridade.

A tecnologia moderna utilizada nos filmes e na televisão faz parte do dia-a-dia da criança e, então, sempre que possível o recurso audiovisual se torna uma ferramenta muito interessante para mobilizar ou complementar as aulas com a sua apresentação. Krasilchik (2004) destaca que os filmes representam um recurso valioso e insubstituível para determinadas situações de aprendizagem, tais como: experimentos que exigem equipamento

muito sofisticado, processos muito lentos ou rápidos demais, paisagens exóticas e comportamento de animais e plantas. No contexto do ensino para crianças, podemos estender aos filmes de animação esse potencial didático.

Outro ponto de reflexão interessante a respeito do ensino de Ciências logo nas primeiras séries da escolarização trata-se da constatação de que os insetos constituem um tema que desperta o interesse e a curiosidade das crianças. Borrer (1969) afirma que o mundo dos insetos é rico e incomum, com seus representantes apresentando peculiaridades intermináveis, que atraem a curiosidade de nós humanos. Já Macedo et al. (2001) apontam o potencial dos insetos como ferramenta de ensino de Ciências para toda a Educação Básica.

Metodologia

A pesquisa empírica desse trabalho foi realizada com uma turma de 15 alunos com faixa etária entre 7 e 8 anos, do segundo ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública de Niterói, Instituto Educacional Professor Ismael Coutinho (IEPIC), tendo sido desenvolvida através da aplicação de três oficinas intituladas “Vídeo e atividades sobre Insetos Sociais/Formigas”, em três encontros semanais em maio de 2011.

A primeira oficina teve duração média de 2 horas, tendo sido constituída por uma conversa inicial a respeito do tema a ser abordado com os alunos e, depois, com a exibição do filme infantil: “Lucas, um intruso no formigueiro”. As falas dos alunos durante a realização da citada conversa foram registradas com a ajuda de um gravador, enquanto que, para a exibição do filme foram utilizados os aparelhos de TV e DVD da sala de vídeo da escola.

A segunda oficina foi aplicada com duração média de 2 horas, com 4 atividades. Uma apresentação de slides montada especialmente para esse filme, usando o recurso Datashow, buscando revisar e adicionar conhecimentos científicos relacionados com as temáticas levantadas após a exibição do filme na oficina anterior. A exposição dos slides dialogada com a turma foi registrada com o auxílio do gravador e, também, nas anotações do caderno de campo. Na sequência as crianças produziram desenhos sobre o que foi discutido. Os alunos realizaram, também, com o auxílio de lupas de mão, a observação de formigas vivas, que foram coletadas e levadas em vidros fechados. Por fim, realizaram em grupos a montagem de maquetes que representavam a organização interna de um formigueiro. As maquetes foram construídas de argila e composta por vários caminhos e câmaras. Para a realização desta atividade, também foram utilizadas pequenas imagens impressas em papel e miçangas coloridas, que baseadas em uma legenda se referiam aos seguintes elementos: formiga rainha,

operária de procura, operária enfermeira, operária soldado, machos alados, ovos, pupas, depósito de comida e depósito de lixo. Todo o material foi confeccionado no Laboratório de Ensino de Ciências da Faculdade de Educação da UFF.

Na terceira oficina, com duração média de 1 hora, os alunos responderam individualmente a uma ficha de observação e descrição sobre a biologia das formigas. Quanto às perguntas presentes na ficha, abordamos as seguintes temáticas: grupo taxonômico a que pertencem às formigas (Classe Insecta), características morfológicas e locomotoras das mesmas, diferenciação das castas dentro da sociedade das formigas e por fim, reconhecimento do formigueiro como a “casa” desses animais.

Portanto, as três oficinas juntas totalizaram um tempo médio de aplicação em sala de aula em torno de 5 horas. Os dados produzidos nas atividades foram analisados em seus aspectos quantitativos e qualitativos. Alguns resultados são apresentados a seguir.

Resultados e Discussão

Serão apresentados resultados das oficinas, com maior destaque para as discussões com os alunos antes e após a exibição do filme e os desenhos produzidos por eles..

As discussões

Na conversa inicial com os alunos, antes de exibir o filme, fizemos algumas perguntas às crianças, tais como: vocês conhecem as formigas? O que são as formigas? Vocês gostam das formigas? Onde as formigas moram? Vocês matam as formigas? Vocês sabem o que as formigas fazem? E vocês já viram algum filme com formigas? Foi percebido que os mesmos já apresentavam o conhecimento prévio de que a formiga é um inseto. Além disso, todos já tiveram contatos com o animal, sabem um pouco sobre a sua alimentação relacionando-a com folhas e, também, comentaram que as formigas moram num buraco e nos formigueiros. Embora gostem das formigas, quase todos já as mataram; as crianças também comentaram que existem formigas diferentes e que algumas delas eram vistas em suas casas. A metade da turma já tinha assistido a filmes com insetos e algumas, inclusive, o nosso filme a ser exibido. As crianças também falaram que as formigas trabalham muito carregando as folhinhas.

Durante a exibição do filme, fizemos algumas pausas para propor conversas que contemplassem os conhecimentos científicos apresentados na animação. A maioria dos alunos demonstrou um grande interesse pela atividade em que estavam inseridos. Este fato pode

evidenciar a possibilidade de o professor utilizar filmes de animação infantil como o que foi utilizado na produção desse trabalho “Lucas, um intruso no formigueiro”, que além de apresentarem o comprometimento com a diversão e o entretenimento do público infantil, ainda podem emitir conhecimentos científicos relevantes. Assim o docente poderá utilizá-los como ferramenta didática eficiente no processo de ensino-aprendizagem que estiver ocorrendo na sala de aula como, por exemplo, ensinando Ciências para turmas das séries iniciais do Ensino Fundamental.

Com a exibição de outro recurso audiovisual, que consistiu na apresentação dos slides usando o recurso Datashow, foram feitas várias perguntas sobre as formigas, sempre buscando lembrar aos alunos das passagens do filme e levando em consideração que com as imagens se torna possível ativar com maior facilidade a memória das crianças a respeito dos temas científicos contidos na animação e, também, podendo levantar novos temas a serem abordados.

A seguir, apresentamos algumas perguntas feitas durante a exibição dos slides e algumas respostas dadas pelos alunos, seguidas da discussão dos seus aspectos mais relevantes.

- O que vocês acharam e lembram a respeito do filme?
- *Queria ver o filme de novo!*
- *Tenho esse filme na minha casa, é muito bom!*
- *Caiu um pingo no ouvido dele e aí, ele ficou pequeno.*
- *O Lucas foi morar na colmeia, legal!*
- O que vocês aprenderam sobre as formigas?
- *Elas têm família.*
- *São insetos.*
- Onde as formigas moram?
- *No buraco.*
- *No formigueiro.*
- *Na colônia.*

As respostas indicam que o filme agradou às crianças, mesmo que algumas já o conhecessem, e que elas se mostraram participativas e interessadas na discussão. Alguns conhecimentos prévios foram citados e, também, noções que apareceram no filme e foram observados pelas crianças.

- Vocês saberiam reconhecer uma formiga de verdade?

- *Sim, ela tem cabeça e antenas.*

- *Sim, porque ela tem cabeça, antenas, patas e asas.*

Essas respostas foram muito positivas, visto que muitos alunos souberam argumentar suas afirmações de saberem reconhecer uma formiga, levando em consideração o reconhecimento dos aspectos morfológicos desse inseto. O que mostra que tanto o filme como os slides funcionaram de forma satisfatória na apresentação dessas características.

- Quantas patas têm as formigas?

- 6!

- 7!

- 4!

- *As formigas têm 6 patas e a gente têm 2!*

Percebemos que nesse momento houve uma divergência nas respostas. E ainda, destacamos a interessante analogia feita com o ser humano no último enunciado. Na sequência da discussão, visando esclarecer o número de patas das formigas repetimos a pergunta e mostrando novamente um slide com uma imagem bem nítida de uma formiga. As crianças contaram as patas e chegaram a uma conclusão.

- As formigas mordem? Como?

- *Sim, com os dentes.*

- *Sim, essas formigas têm um ferrão.*

- *As formigas picam.*

- *Sim, com aquele negócio que o Tio explicou que mexe assim.*

Todos reconheceram que as formigas poderiam lhes causar algum dano, porém houve uma divergência em responderem como seria esse dano. Ainda destacamos a última resposta, em que um aluno buscou gesticulando com a mão, realiza referência a uma mandíbula.

- O que é isso? (Perguntei ao verem o formigueiro).

- *Formigueiro.*

- *Eu já vi um formigueiro na rua!*

- *Parece um vulcão!*

- *Parece uma montanha de areia.*

Muitos alunos responderam formigueiro, sendo que alguns ainda estabeleceram conotações para o mesmo, tais como, se parecendo com um vulcão ou sendo todo feito de areia pelas formigas e, também, relacionando com elementos observados em seu cotidiano.

- Quanto ao formigueiro, vocês acham que é um túnel só ou vários túneis?

- *Vários túneis.*

Resposta praticamente unânime, pois como o filme apresenta seu principal cenário sendo o interior de um formigueiro, possivelmente, essa resposta pode ter uma forte ligação com o filme exibido.

- No formigueiro, as formigas são todas iguais? Fazem a mesma coisa?

- *A rainha é diferente, ela tem asa.*

- *A rainha fecha a asa.*

- *Existe o soldado, que tem a cabeça grande e fica lá fora do formigueiro.*

- *Eh, o soldado protege.*

- *A rainha perde a asa para ter filhotinho.*

- *Elas trabalham muito e aí, quando chega o inverno, elas têm comida.*

A imagem da formiga rainha foi nitidamente destacada, o que consideramos ser em virtude da sua ampla apresentação no filme. Sobre a formiga soldado foram apresentadas respostas bem relacionadas com as explicações realizadas no decorrer da apresentação de slides e ainda, a atividade de trabalho em grupo das formigas no formigueiro, aspecto bastante explorado no filme, foi destacada por dois alunos na última resposta.

- Como as formigas se alimentam?

- *Elas comem folha.*

- *Fazem um negócio nojento com o pulgão.*

Alguns alunos articularam suas respostas com a característica das formigas carregarem folhas para o formigueiro. Além disso, a segunda resposta apresenta uma grande influência do filme, pois foi destacado a característica alimentar em que as formigas ingerem excretas produzidas pelos pulgões, remetendo a resposta dada a uma passagem do filme, onde o personagem “Lucas” é estimulado pelas formigas a ingerir a estranha iguaria.

- Quem come as formigas?

- *O sapo que tem uma água dentro.*

- *O tamanduá que estica a língua.*

A primeira resposta faz referência ao filme, onde a referida “água” seria o conteúdo estomacal do sapo, o qual os personagens chegam a habitar temporariamente quando são predados pelo anfíbio. A segunda resposta faz referência somente à imagem de um slide que apresentava alguns predadores das formigas.

- Vocês lembram onde fica o coração das formigas?

- *O coração da formiga é no “bumbum”!*

- *Ah, que horrível, coração no “bumbum”!*

Mais uma referência ligada ao filme é apresentada nessa resposta dada por um aluno, que se seguiu de um comentário espontâneo de outra criança. Pois, em algumas cenas do filme, para fazerem “juramentos de coração” com o personagem “Lucas”, as formigas da animação faziam sinais no final de seus abdomens simbolizando, com isso, a posição do coração desses animais nessa região de seus corpos que, por sua vez, permitiu as crianças realizarem a compreensão de que, diferentemente dos humanos em que o coração fica no “peito”, o coração das formigas e dos demais insetos ficaria no “bumbum”.

Percebemos com essa conversa que as respostas dos alunos trouxeram relações significativas com as características apontadas no filme e nos slides e praticamente todas elas apresentavam, também, informações a respeito da biologia das formigas. Estas aproximações traçadas pelos alunos entre a vida real das formigas e as formigas descritas no filme, podem servir como argumento para a utilização dos recursos audiovisuais, tais como, a exibição de vídeos e a apresentação de uma aula ministrada em slides, no ensino científico.

Os desenhos

Para análise dos desenhos produzidos pelos alunos, estabelecemos como critério de classificação o fato de as características apontadas pelas crianças em seus respectivos desenhos se referenciavam (i) tanto ao filme quanto à biologia das formigas, (ii) somente ao filme ou, então, (iii) apenas à biologia das formigas, isto é, não articulando a característica biológica com alguma passagem do filme.

Percebemos que a maioria dos desenhos (73,33%) apresentou características do filme juntamente com características articuladas à biologia das formigas. Desenhos com referências somente à biologia das formigas ocorreram em 20% dos casos (3 alunos), sendo relacionadas a características biológicas mostradas nos slides que produzimos. Por fim, apenas o desenho de um dos alunos representou referência somente ao filme (6,67%), esta referência relatava uma cena do filme em que o personagem Lucas lançava um jato de água para destruir o formigueiro sem qualquer conotação de aprendizado científico em questão.

Um dos desenhos que representou bem a articulação do filme com a biologia foi o que abordou o fato de as formigas se alimentarem de excretas produzidas e eliminadas pelos pulgões (característica biológica de alimentação das formigas). Representando com esse desenho a cena em que o personagem Lucas se encontra sentado para o jantar junto com uma

formiga que lhe serve uma bandeja de excretas de pulgões e neste momento, Lucas espantado faz a seguinte reflexão: “O que as formigas comem...”.

Dentre os desenhos que mostram referências à biologia sem articulação com o filme, destacamos o do aluno que não estava presente no dia da exibição do filme mas se encontrava bastante participativo durante a apresentação dos slides e então, desenhou uma situação em que um tamanduá caçava algumas formigas (característica biológica de predação).

Outra característica que pôde ser observada nos desenhos foi o fato de que houve uma significativa variedade de referências relacionadas à biologia das formigas, sejam estas referências articuladas com o filme exibido ou, então, associadas à apresentação das imagens dos slides ou, até mesmo, já sendo a expressão de um conhecimento prévio em que o aluno portava a respeito da temática abordada. Entre tais referências encontramos expressivamente a organização social das formigas, retratando a formiga rainha, operária ou soldado em situação de ação no formigueiro; o formigueiro reconhecido como a “casa” das formigas, que entendemos estar representando o seu hábitat; a alimentação das formigas; relação ecológica de predação e uso de inseticidas. Os desenhos evidenciam a apropriação pelas crianças dessas referências biológicas.

Considerações finais

Assim como é reconhecida a sua grande importância, também são muitos os desafios a serem superados pelo ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Portanto, a elaboração de trabalhos como este que buscam alternativas para esse ensino, possuem sua relevância e podem trazer a sua contribuição. A proposta desse trabalho foi de refletir sobre o uso dos recursos audiovisuais, com destaque especial para a exibição de filmes infantis, no ensino de Ciências no segmento inicial do Ensino Fundamental, no intuito de maximizar a aprendizagem dos conteúdos científicos. Deste modo, a partir dos resultados, foi possível levantar algumas considerações que sustentem a ideia inicial.

Em relação ao uso de recursos audiovisuais, os alunos da turma em que a pesquisa foi aplicada se apresentaram bastante entusiasmados com a exibição do filme infantil e, também, ficaram muito interessados e participativos durante a aula ministrada através da apresentação dos slides utilizando o recurso Datashow. Com isso, se torna possível considerar que os recursos audiovisuais são uma boa ferramenta didática para ser aplicada nas aulas de Ciências, sobretudo com o público infantil.

Referências Bibliográficas

BORROR & DELONG. 1969. *Introdução ao estudo dos insetos*. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda.

KRASILCHIK, M. 2004. *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª ed., Editora Edusp, 197pp.

LORENZETTI, L. 2002. O Ensino de Ciências Naturais nas Séries Iniciais. *Revista Virtual-Contestado e Educação*, Caçador-SC, v. 002.

MACEDO, M. V; GRUZMAN, E. & FLITE, V. 2001. Uso de Insetos na Educação Básica. *In: Anais do I EREBIO - Encontro Regional de Ensino de Biologia*. Niterói, RJ: FE/UFF. pp. 156-159.

NASCIMENTO, D. M. *A vida no formigueiro em exibição: O uso de filmes de animação e demais recursos audiovisuais no ensino de Ciências nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental*. Niterói, RJ: IB/UFF, Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas, 2011.

**ESTRUTURA DO DNA, REPLICAÇÃO, TRANSCRIÇÃO E TRADUÇÃO
PROTÉTICA – UMA ABORDAGEM LÚDICA GERANDO APRENDIZAGEM
SEM TRAUMAS!**

Danilo de Carvalho-Leandro

Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino, Universidade Federal de Pernambuco.
carvalho_bio@hotmail.com

Tayrine Felix dos Santos

Graduanda do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura), Universidade Federal de Pernambuco.
tayrinefelix@hotmail.com

Luanda Augusta Pinheiro da Silva

Graduanda do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura), Universidade Federal de Pernambuco.
luanda_augusta@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A forma como vem sendo abordado a vasta quantidade de conteúdos no Ensino de Ciências e Biologia têm causado grandes problemas na construção do conhecimento científico a partir da perspectiva construtivista, sendo um grande empecilho para a eficácia da aprendizagem do discente.

A maneira como o aluno adquire e constrói o conhecimento é de suma importância dentro do Ensino das Ciências e Biologia. Para Krasilchick (2008), o construtivismo vem para permitir a associação das informações que o discente possui, ao conhecimento científico, resultando em uma construção de conhecimento, sem intervenções. O aluno trás para dentro do ambiente escolar o conhecimento empírico, que segundo Laville e Dionne (1997), é o conhecimento oriundo do cotidiano, adquirido de acordo com a intuição, tradição e autoridade, fatores esses que constituem a formação do saber espontâneo.

Pozo e Gomez Crespo (2009) abordam as hipóteses da mudança conceitual (conhecimento empírico – conhecimento científico), trazendo que uma delas está

relacionada a acumulação dos saberes, e formação no educando uma percepção científica sem excluir suas experiências e tradições. A teoria da acumulação de saberes defende que ambos os conhecimentos estão correlacionados, e que há apenas uma complementação dos saberes entre os conhecimentos alternativos ou o científico, ou seja, o saber cotidiano não precisa ser excluído da vivência do aluno, mas pode ser complementado com o conhecimento científico, estruturando-o e trazendo uma percepção investigativa ao estudante.

Uma das problemáticas vivenciadas dentro da sala de aula está interligada ao excesso de termos técnicos, incompreensão do vocabulário e a falta de interação entre professor e aluno. Krasilchick (2008) enfatiza os obstáculos da comunicação oral e os problemas para “*compreender e comunicar ideias*”, entre o professor e o aluno. Essa incompreensão do vocabulário no Ensino das Ciências correlaciona-se com a utilização de palavras desconhecidas e rebuscadas ou pela atribuição errônea de significados às mesmas por parte do educando, especialmente no ensino das ciências, onde há uma vasta utilização de termos técnicos que muitas vezes precisa ser abordado em sala de aula. Diante desse cenário, é essencial encontrar soluções para essas dificuldades que são observadas no ensino de Ciências e Biologia.

Cabe ao professor identificar as problemáticas e levantar soluções que tragam melhorias para compreensão do conteúdo, buscando métodos alternativos para mediar o conhecimento em sala de aula da forma mais prazerosa possível. Abramovay e Castro (2003) defendem que o bom professor “*expressa-se com clareza, tem interesse em ensinar e saber ensinar*” além de “*ser amigo dos alunos e ter controle da classe*”, como também “*dominar o conteúdo e ter respeito pelas pessoas*”.

Como forma de minimizar problemas de mediação de conceitos e processos em determinados conteúdos, que requerem do aluno imaginação e idealização, podem e devem ser utilizadas em sala, ferramentas que facilitem a aprendizagem do aluno, que pode ir além de recursos audiovisual e do livro didático. Trabalhos anteriores têm mostrado que o uso de recursos alternativos tais como músicas, teatros, experimentação, e jogos trazem uma grande colaboração no processo de ensino-aprendizagem, aproximando o aluno de uma aprendizagem significativa. Um recurso alternativo, pouco explorado é o uso do teatro em sala de aula, sendo mais utilizado na área pedagógica da educação de crianças. No campo pedagógico, o sucesso desta técnica, se dá devido ao debate realizado no fim das atuações, entre alunos e professor. Segundo Reverbel

(2002), “o objetivo dos debates, com focos prefixados, é estimular o desenvolvimento do espírito crítico do aluno”.

Cotidianamente observa-se em alguns docentes uma abordagem descontextualizada dos conteúdos vivenciados em sala de aula, impossibilitando o aluno de desenvolver uma reflexão crítica da realidade de seu cotidiano e o conteúdo vivenciado em sala. Os professores preocupados em inovar e trabalhar de forma efetiva e comprometida com a construção do saber, munem-se de técnicas inovadoras para solucionar os problemas vivenciados em sala de aula. Nessa perspectiva de formação de um aluno crítico, reflexivo e atuante na sociedade, Pozo e Gómez Crespo (2009) discutem também a necessidade eminente de dar sentido ao mundo que rodeia o educando. A forma com que o professor encontrará para trabalhar e abordar os conteúdos de forma significativa torna-se o grande desafio. Quando se pensa nisso, os recursos didáticos tornam-se poderosas ferramentas que possibilitam uma aproximação dos conteúdos com o aluno, convidando-o a entender de forma eficaz na maioria dos casos. Um bom exemplo disso são os recursos audiovisuais, que segundo Krasilchick (2008), um dos motivos da eficiência da utilização desses recursos, está relacionado à acessibilidade a tecnologia que faz parte do cotidiano do aluno. Apesar de tal eficiência, esses recursos são mal utilizados ou a instituição não dispõe de estrutura ou recursos.

Brougère (1999) demonstraram que os jogos no cotidiano foram marginalizados e por esta razão estes não combinavam com o ambiente escolar. Fortuna e Bittencourt (2003) revelam em seus estudos que existe um crescente interesse por parte dos educadores pela utilização de jogos na escola.

Outros estudos trazem a perspectiva da utilização de peças teatrais ou até mesmo músicas e jogos didáticos como importantes no processo de absorção e compreensão dos conteúdos. De acordo com Medina e Braga (2010), a partir da utilização de trabalho teatral, foram alcançados objetivos que vão desde o incentivo à inovação nas práticas educativas, à importância da criatividade e a credibilidade do aluno em relação ao mundo ao qual está inserido. Além do teatro, a música tem ganhado seu espaço em salas de aula e tem participado efetivamente do processo de ensino-aprendizagem (Moreira Silva e Oliveira, 2008)

Diante das reflexões anteriores, surge a seguinte pergunta: Como abordar determinados conteúdos de genética com os alunos de Ensino Médio de forma significativa, aproximando o conhecimento mediado com a vida do aluno? Será fácil

abordar de forma significativa a estrutura do DNA, replicação, transcrição e tradução proteica? Como abordar esses assuntos sem causar traumas nos alunos?

Genética e biologia molecular, tradicionalmente causam fascínio nos alunos, uma vez que a curiosidade para entender esse mundo invisível é algo que pertence ao cotidiano dos discentes. As notícias veiculadas diariamente em telejornais, internet e outros meios de comunicação sobre os aspectos da engenharia genética, biotecnologia, testes de paternidade, doenças autoimunes, anomalias genéticas, transgenia e outros, convidam o aluno a pensar sobre esse assunto e ao mesmo tempo os próprios discentes levam tais reflexões para o ambiente escolar. Por outro lado, a mediação dos conteúdos de genética tem causado certo desconforto em boa parte dos alunos, devido a dificuldades que determinados professores possuem em mediar o conhecimento de forma significativa, relacionando o abstrato do conteúdo da genética com a importância desse conteúdo na vida dos alunos. Adicionalmente, alguns professores apropriam-se de processos avaliativos que resultam em insucesso na avaliação do aluno, ocasionando desestímulo nestes em avançar na evolução do conteúdo.

Em pesquisa desenvolvida por Justina *et al.* 2006, voltada para o ensino de genética a partir de materiais didáticos alternativos, mostrou que para melhor assimilação do conteúdo de genética é necessário que ocorra a partir de utilização de contextualizações diversas e de experimentos práticos. Um dos métodos indicados pelos autores é a construção de um modelo de DNA com materiais simples presentes no cotidiano, que podem ser obtidos pelo educador e até mesmo pelo discente de maneira simples e de fácil acesso.

Diante de todas essas questões, o presente trabalho propôs apresentar uma experiência docente vivida na cidade do Recife-PE, com o objetivo de maximizar o processo de ensino-aprendizagem, utilizando-se da ludicidade do teatro como recurso didático alternativo para dinamizar a mediação dos processos de replicação, transcrição e tradução proteica.

METODOLOGIA

Descrição da área de estudo

A escola escolhida para testar a metodologia desenvolvida, constitui-se em uma escola de Ensino Fundamental e Médio, de médio porte, pertencente à rede particular de ensino localizada na cidade de Recife. A estrutura física da escola conta com biblioteca,

laboratório de ciências, salas amplas e refrigeradas, quadra de esportes, laboratório de informática, jardim e sala multimídia. Com fundação em 1982, o perfil da escola volta-se para uma educação baseada na formação integral do aluno, com preceitos cristãos.

Adicionalmente, a escola possui um perfil progressista, baseando-se na pedagogia crítica social dos conteúdos, dando ênfase às relações interpessoais e ao crescimento que delas resulta, centrando no desenvolvimento da personalidade do indivíduo, em seus processos de construção e organização pessoal da realidade. Cotidianamente, a escola exige dos professores que estes tentem buscar mediar os conceitos de forma significativa junto aos alunos, buscando maximizar o processo de ensino-aprendizagem.

Perfil do alunado/Descrição da turma

A turma em que a metodologia foi aplicada constitui-se em uma turma do 3º Ano do Ensino Médio, contendo 20 alunos com na faixa etária que varia de 15 a 17 anos. Os alunos possuem um perfil de alunos questionadores e críticos diante dos conceitos mediados, possuindo uma boa relação interpessoal, tanto com os colegas de turma, quanto com os professores. Devido ao perfil da escola, é interessante ressaltar que 95% dos alunos da turma estudam na escola desde a alfabetização, tendo passado por todas as etapas da evolução da complexidade dos conteúdos na mesma escola.

Aplicação da dinâmica

A aplicação da dinâmica constituiu-se em três etapas bem definidas, sendo elas a etapa de Pré-teste, Dinâmica e Pós-teste.

1. Pré-teste

Nessa etapa objetivou-se traçar o perfil da turma diante dos conceitos a serem mediados. Como os alunos já tiveram contato com o conteúdo de estrutura do DNA, RNA, replicação, transcrição e tradução protéica no 1º Ano do Ensino Médio, nessa etapa buscamos verificar qual a bagagem prévia de conceitos que esses alunos possuíam, e quais os pontos fortes e fracos diante do conteúdo. O pré-teste foi desenvolvido a partir de um teste escrito, com 5 questões de múltipla escolha e 5

questões discursivas sobre o conteúdo mencionado. As questões de múltipla escolha foram retiradas de exames vestibulares de universidades da região nordeste. As questões discursivas foram extraídas de exames vestibulares da região sudeste.

2. Dinâmica

A dinâmica iniciou-se a partir do convite do professor para que cada aluno da turma assumisse um papel em uma grande peça de teatro, com participação de todos. Os papéis dessa grande peça possuíam como personagens as bases nitrogenadas presentes no DNA e RNA (DNA: Adenina, Citosina, Guanina e Timina; RNA: Adenina, Uracila, Citosina, Guanina), a DNA polimerase, RNA polimerase, a helicase, e DNase. Todos devidamente identificados, o professor assume a postura de narrador da peça de teatro e diz a cada personagem o que deve fazer. À medida que a narração avança, o professor vai dizendo frases contendo os conceitos e orientando os alunos a encenar da maneira com que a narrativa é feita. Por exemplo: *“O DNA é composto por quatro bases nitrogenadas, sendo elas a Adenina, Citosina, Guanina e Timina. A Adenina se liga com a Timina e a Citosina se liga com a Guanina. Nas pontas da fita de DNA, temos pontas 3’ e 5’. A incorporação de nucleotídeos se dá a partir da ponta 5’...”* A medida com que a narração ocorre, os alunos vão encenando, unindo-se pelos braços e mãos quando for para unir, separando-se quando for para separar, e assim por diante. No momento em que se trabalhou a transcrição, a helicase e a DNA polimerase são convidadas a entrar em cena, para desespiralar a fita de DNA (helicase) e incorporar nucleotídeos novos, fazendo uma fita complementar (DNA polimerase). Toda a dinâmica segue a partir dessa metodologia, tendo o professor como narrador e diretor da grande peça de teatro. Os alunos além de encenarem, possuem espaço e liberdade a todo o momento para questionar os processos vivenciados. Com essa dinâmica se abordou desde a parte inicial da estrutura do DNA, à replicação, transcrição e tradução protéica.

3. Pós-teste

O pós-teste, com o objetivo de aferir a qualidade e a efetividade da mediação dos conceitos vivenciados, foi estruturado a partir de 10 questões de múltipla escolha elaboradas por universidades que possuem exames vestibulares em todo o país.

Além dessas questões, os alunos receberam folhas em branco para fazer uma representação esquemática da estrutura do DNA e dos processos de replicação, transcrição e tradução protéica (estas atividades da representação esquemática foram analisadas e foram submetidas a três tipos únicos de avaliação – Desempenho construído - DC, Desempenho em Construção - DEC e Desempenho Não Construído - DNC).

RESULTADOS

1. Pré-teste

Nessa etapa, a qual foi constituída de um teste escrito com 5 questões de múltipla escolha e 5 questões discursivas, a média geral da turma foi de 3,7 pontos (ou 37% de aproveitamento dos conteúdos vivenciados no 1º Ano do Ensino Médio). As respostas discursivas foram as que mais apresentaram problemas nas respostas, uma vez que os alunos não conseguiram explicar com clareza os processos envolvidos na replicação, transcrição, e tradução. Esse resultado de 37% de aproveitamento deveu-se em sua grande maioria, às respostas das questões de múltipla escolha.

As questões que os alunos mais acertaram foram questões que envolveram a estrutura do DNA, que de forma geral, foi algo que os alunos mostraram ter internalizado de forma satisfatória no 1º Ano do Ensino Médio. As questões que apresentavam os processos foram as que possuíram a maior quantidade de erros nas respostas, evidenciando um problema na compreensão dos processos.

2. Dinâmica

De forma geral, a dinâmica teve um grande aceite e participação por grande parte da turma. Os alunos se mostraram muito interessados e dispostos a fazer tudo o que o professor solicitou, estando sempre atentos aos comandos da dinâmica. Em vários momentos o professor foi interrompido, para que perguntas fossem feitas e prontamente respondidas. Houve-se a necessidade de repetir a dinâmica na aula seguinte, pois o processo de tradução protéica precisou de maior tempo para que os alunos pudessem compreender a totalidade do processo.

3. Pós-teste

Os alunos tiveram uma média de 92% de acertos (ou 92% de aproveitamento) no teste escrito composto pelas 10 questões de múltipla escolha escolhida a partir de exames vestibulares de todo o país. As questões que os alunos se equivocaram nas respostas, de forma geral, foram questões que envolviam o processo de tradução protéica. Ressalva-se que não houve nenhum aluno que errou as questões que abordavam a estrutura do DNA e o processo de replicação.

Em relação à parte do pós-teste em que os alunos foram convidados a fazer uma representação esquemática dos processos de replicação, transcrição e tradução, este foi devidamente observado pelo professor e revelou o seguinte resultado: 80% dos alunos apresentaram DC e 20% dos alunos tiveram DC e nenhum aluno teve como resultado DNC.

DISCUSSÃO

Diante do grande acesso que os estudantes na atualidade possuem a informações veiculadas por diversos meios de comunicação (televisão, internet, jornais, rádio), certos assuntos que antes eram descontextualizados em sala de aula devido ao distanciamento da realidade do aluno tem sido parte do cotidiano do aluno, causando curiosidade e levando dúvidas diversas para sala de aula. Mesmo com toda essa veiculação de informações, muitos desses temas, em especial a genética, entram nas salas de aula por vezes de maneira descontextualizada, cabendo ao educador apropriar-se de meios (recursos didáticos) que veiculem o conhecimento necessário ao aluno levando à contextualização adequada, gerando uma aprendizagem significativa.

De acordo com Arcanjo *et al.* (2009), o professor tem como função guiar os alunos em todo processo de ensino de maneira a estimular a aprendizagem pelo aluno. Diante dessa perspectiva, e da responsabilidade ética e profissional do professor como ator e parte fundamental da mediação e da maximização no processo de ensino-aprendizagem, nosso trabalho apresentou dados de um recurso didático que trouxe a vivência de uma atividade lúdica para a sala de aula, mostrando resultados satisfatórios.

Na etapa pré-teste, os alunos apresentaram, em primeiro momento, um bom domínio referente à estrutura do DNA, conteúdo este vivenciado no 1º Ano do Ensino Médio. Porém, quando foram trazidas questões que foram exigidas dos alunos uma compreensão dos processos envolvidos na replicação, transcrições proteicas, foram diagnosticados problemas na compreensão e assimilação dessa etapa do conteúdo.

Como foi utilizado no pré-teste questões de vestibulares, baseadas unicamente em questões objetivas, trazemos uma reflexão de Campos e Nigro (1999), onde pontuam que as “questões objetivas de discussão exigem um bom desenvolvimento da memória, expressão escrita e percepção pontual ou particular, certo desenvolvimento da capacidade de critério.” Baseando-se nessa reflexão, entendemos que a percepção do aluno para explicar os processos envolvidos na replicação, transcrição ou tradução proteica não estava devidamente apurada, ou até, a problemática dos termos técnicos não teria sido completamente extinguida.

Na etapa em que a dinâmica foi aplicada observou-se a participação e o interesse dos alunos pelos tópicos abordados. Diante disso comprova-se que atividades diferentes e lúdicas despertam a curiosidade dos alunos melhorando assim o aprendizado. Observamos na etapa pós-teste que os alunos tiveram 92% de aproveitamento, mostrando uma crescente mudança em relação à primeira etapa vivida a partir do pré-teste.

Em um trabalho semelhante ao nosso realizado por Wasko *et al.* (2007) utilizando-se do recurso a partir de peça teatral, os professores observaram dificuldades de compreensão dos alunos, sendo necessário a apresentação dos conteúdos previamente como forma de mostrar alguns conceitos. Após a dinâmica aplicada, os professores observaram a motivação dos alunos que se tornam mais criativos a elaboração de conceitos no ensino de genética.

Para Wasko *et al.* (2007) o sucesso da utilização desse recurso didático, se dá devido ao interesse dos aluno em participarem da dramatização e mais ainda, ser uma forma mais acessível a compreensão dos temas abordados em sala.

Em resumo, consideramos em nossa vivência a partir da dinâmica aplicada, que a atividade lúdica vivida a partir do teatro como recurso didático, potencializa a aprendizagem no Ensino Médio, estimulando o aluno a participar ativamente do processo de mediação do conteúdo em questão, maximizando o aprendizado de forma significativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, M.; CASTRO, M. G. Ensino Médio Múltiplas Vozes. Brasília: UNESCO, Ministério da Educação. 2003.

ARCANJO, J. G.; SANTOS, P.R.; SILVA, S.P.; TENÓRIO, A.C. Recursos didáticos e o processo de ensino e Aprendizagem. Anais da IX Jornada de Ensino Pesquisa e Extensão UFRPE, 2009.

BOUGÉRE, T. R. Jogo e educação. Porto Alegre: Artmed, 1998.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. Didática de Ciências - O ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

FORTUNA, T. R.; BITTENCOURT, A. D. S. Jogos e Educação: O que pensam os educadores. Revista psicopedagogia, Rio Grande do Sul, 20 (63) 234-42.p. 2003.

JUSTINA L. A. D.; FERLA M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. Arq. Mudi. 10(2):35-40p., 2006.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. 4ª ed. São Paulo: EDUSP, 2008.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. A Construção do Saber - Manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda.; Belo Horizonte:UFMG, 1999.

MEDINA, M.; BRAGA, M.. O Teatro como ferramenta de aprendizagem da Física e de problematização da Natureza da Ciência. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 27 (2) 313-33 p., 2010.

MOREIRA SILVA, S. A.; OLIVEIRA, A. L. Caderno Pedagógico: A Música como possibilidades para a compreensão da biodiversidade e suas relações com a temática Ciência–Tecnologia – Sociedade – Ambiente. Secretaria de Estado da Educação, PDE, UEM, Janiópolis, 2008.

POZO, J. I.; GOMEZ CRESPO, M. A. A Aprendizagem e o Ensino de Ciências - Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

REVERBEL, O. Um Caminho do Teatro na Escola. 2ª ed. São Paulo: Scipione, 2002.

WASKO, A. P. BENTO, A. P.; FERREIRA, D. C. *et al.* Aliando Conceitos e Criatividade:- Proposta de Dramatização na Área de Genética e Biologia Celular para Alunos do Ensino Médio. Genética na Escola, 02.01, 1-2, 2007.

**O USO DE AULAS DE LABORATÓRIO COMO ESTRATÉGIA PARA A BUSCA DE
UM ENSINO DE BIOLOGIA E QUÍMICA MAIS EXPERIMENTAL E
CONTEXTUALIZADO.**

Edgard Gil Bessa

(Colégio Nossa Senhora das Dores)

egilbessa@gmail.com

Isabel Victória Lima

(Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro)¹

isabelvdl@gmail.com

Apresentação

O presente trabalho tem por objetivo relatar da perspectiva docente a opção da equipe pedagógica do Colégio Nossa Senhora das Dores (CNSD), localizado no Município de Nova Friburgo, RJ, de inserir na grade curricular aulas práticas em um laboratório como estratégia de fornecer ferramentas para um ensino integrado, contextualizado e significado dos conteúdos das disciplinas Biologia e Química na primeira série do ensino médio. Defenderemos também a importância da presença de um professor responsável pelo planejamento e desenvolvimento dessas atividades, como forma de superar as dificuldades de um ensino que inclua atividades experimentais e interdisciplinares.

Introdução

As ideias de ensino experimental ganharam maior visibilidade no currículo educacional brasileiro a partir de 1930, quando foram identificadas como parte de um processo mais amplo de modernização do país nos moldes escolanovistas. Nos anos de 1950, a defesa do ensino experimental surgiu como um projeto nacional, momento no qual as possibilidades de

¹ Trabalho iniciado quando a autora era professora do Colégio Nossa Senhora das Dores

melhoria da experimentação significavam, não só uma ruptura com as metodologias “tradicionais”, como também uma estratégia para o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro (Marandino, Selles e Ferreira, 2009). Apesar da existência de discussões e políticas que incentivem o ensino experimental nas escolas a mais de meio século, de acordo com Selles (2008) esse tipo de atividades em aulas ainda é muito episódica e caracterizada por experimentos essencialmente demonstrativos. De acordo com essa autora, o funcionamento da escola em turnos provocou um modo de organização curricular que adensou o conjunto das disciplinas escolares distribuídas ao longo da semana, favorecendo métodos de ensino expositivos em detrimento das atividades práticas.

A experimentação pode contribuir para uma melhor qualidade de ensino, mas representa um desafio para os professores devido a um cenário de ensino médio com currículos extensos, ainda pressionados pela lógica propedêutica para o acesso às universidades bem como pela falta de tempo fora da sala de aula para que os professores trabalhem em equipe e planejem este tipo de atividade.

Reconhecendo a importância dos experimentos para o aprendizado de disciplinas científicas, a equipe pedagógica do CNSD, procurou refletir sobre como poderia superar essas dificuldades impostas à realização de atividades experimentais. Além disso, juntamente com os professores de áreas de Biologia e Ciências buscou criar um espaço para um ensino interdisciplinar e contextualizado, considerando o indicado nos Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino Médio (PCN). Os PCN propõem que a integração de conhecimentos não deve ignorar o caráter necessariamente disciplinar do conhecimento científico, mas completá-lo, estimulando a percepção da inter-relação entre os fenômenos o que é essencial para a compreensão de boa parte das tecnologias, da problemática ambiental e para o desenvolvimento de uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, como construtor e transformador deste meio (Brasil/MEC, 1999).

Apesar de reconhecermos que, o ensino interdisciplinar contribui para uma aprendizagem mais significativa por parte do aluno, dando-lhe a possibilidade de produzir e construir seu conhecimento de forma autônoma, entendemos que esse tipo de ensino traz desafios semelhantes aos citados para o ensino experimental, já que mais uma vez os professores se deparam com as questões curriculares e com a falta de tempo e espaço para o planejamento de tais atividades. Desta forma, implantar e conduzir um programa de aulas e atividades

experimentais interdisciplinares regulares constituiu em uma tarefa com múltiplos desafios a serem observados e contornados.

Assim, procurando possibilidades para a superação dessas dificuldades, desde 2008, optou-se por incluir na grade curricular do CNSD aulas de laboratório ministradas por um mesmo professor de Biologia ao longo do ano letivo. Entendemos que a opção por aulas de laboratório traz um espaço para superarmos os desafios impostos tanto pelo ensino experimental quanto pelo interdisciplinar, considerando o indicado por Moraes (1998), que considera que a organização dos experimentos em torno de problemas e hipóteses, possibilita, por um lado, superar a concepção empirista que entende que o conhecimento se origina unicamente a partir da observação e, por outro lado, relacionar o conteúdo a ser aprendido com os conhecimentos prévios dos alunos. Esse autor afirma ainda que os problemas dessa natureza geralmente não se enquadram bem em disciplinas específicas, exigindo uma abordagem interdisciplinar, o que leva a outra característica das experimentações construtivistas que é o envolvimento de várias disciplinas ao mesmo tempo, sendo possível demonstrar para os alunos que todas elas estão interligadas.

Inicialmente nossas aulas de laboratório atendiam à primeira série do ensino médio. A escolha desta série foi estratégica, uma vez que nesse momento os alunos passam a conviver com uma visão mais disciplinar das ciências da natureza e, além disso, o componente curricular tradicionalmente adotado na disciplina de Biologia é a Citologia o qual demanda o domínio de uma série de conteúdos pertencentes também ao currículo da disciplina de Química. De acordo com Correia e colaboradores (2004), a interação em geral mais explorada no ensino médio se dá entre as disciplinas Física e Química, através de conteúdos de Físico-Química, mas a Bioquímica também oferece pontos muito interessantes a serem discutidos. O estudo da Biologia Celular envolve muitos conceitos da Bioquímica, permitindo muitos elos entre essas disciplinas. Dentro deste contexto, o professor responsável pelas aulas de laboratório passou então a ser responsável pelo planejamento e execução de atividades desenvolvidas a partir dos planejamentos e conteúdos programáticos selecionados pelos professores das disciplinas Química e Biologia das turmas.

Como as aulas de laboratório são planejadas e executadas

Considerando que o planejamento dos professores das disciplinas pode sofrer alterações ao longo do ano letivo, o planejamento das aulas de laboratório é elaborado trimestralmente, sendo constantemente reavaliado de forma conjunta pelos professores.

As aulas são realizadas quinzenalmente com apenas metade dos alunos de cada da turma, de forma alternada, enquanto a outra metade da turma participa da aula de educação artística. Este formato facilita o desenvolvimento das atividades, já que seria difícil para um professor orientar uma turma inteira, que possui em torno de trinta alunos.

Destacamos a opção de manter um mesmo professor responsável por planejar e realizar aulas de laboratório inseridas na grade curricular ao longo do ano letivo como estratégia para incluir a atividade experimental não como um episódio lúdico ou esporádico no interior de uma densa programação de estudo dos conteúdos. Levamos assim em consideração as discussões de Marandino, Selles e Ferreira (2009) sobre os obstáculos ao ensino experimental dizerem respeito a decisões curriculares que implicam reestruturar os conteúdos de ensino e os processos de avaliação. Essas autoras apontam a necessidade de uma reinvenção curricular que requer a sua localização em tempos regulares e uma revisão curricular mais ampla.

Considerando então a importância da avaliação das atividades desenvolvidas, em todas as aulas no laboratório, os alunos elaboram relatórios que, além de conterem a descrição dos dados gerados nos experimentos sob a forma de textos, tabelas e gráficos, possuem perguntas que permitem aos alunos levantem hipóteses sobre os resultados observados além de discutí-las a partir de conteúdos apresentados nas disciplinas e de pesquisas bibliográficas. Esses relatórios são avaliados pelo professor das aulas de laboratório e são convertidos em notas que representam 10% do valor das notas das disciplinas Biologia e Química respectivamente.

Uma das preocupações do professor responsável pelas aulas de laboratório na elaboração das atividades é que sejam utilizados materiais simples, de fácil acesso e manipulação e que não ofereçam riscos aos alunos. Esse modo de trabalhar permite que os próprios alunos sejam capazes de manipular os materiais e até de reproduzir em casa ou em feiras de ciências muitas das atividades realizadas durante as aulas de maneira simples e segura. Acreditamos com isso estarmos aproximando os estudantes da experimentação didática e afastando a ideia de que a prática científica é limitada aos laboratórios dos centros de pesquisa ou universidades. Também torna os jovens mais propensos a falar e trocar informações como os familiares e colegas a respeito das experiências.

Impressões dos professores envolvidos

As atividades de laboratório influem positivamente tanto nas aulas teóricas de Biologia e Química da 1ª série do ensino médio, quanto na forma como os alunos percebem o conhecimento com o qual estão lidando. A construção de modelos para explicar fenômenos inerentes aos seres vivos, utilizando meios e ferramentas analíticas próprias da Química nas atividades em laboratório favorecem a percepção pelos alunos da característica híbrida (Bio-Química) dos conteúdos trabalhados na série. Assim, ajudam a formar alunos mais críticos quanto ao caráter disciplinar colocado para o ensino médio.

Em sala, os alunos além de lembrarem-se do que foi realizado em laboratório passam a ter maior facilidade para realizar associações entre os aspectos teóricos a questões práticas e transportam com maior facilidade estas noções para acontecimentos do seu cotidiano. Também se percebe certo desenvolvimento na habilidade de interpretativa de gráficos e tabelas, pois os estudantes passaram continuamente pela experiência organizarem por si mesmos os dados experimentais nestes formatos como parte dos relatórios.

É possível perceber entre os alunos um uso de redes sociais, de sites de compartilhamento de vídeos, entre outros espaços virtuais para troca de fotografias das aulas ou de experimentos repetidos em casa ou mesmo inventados. Estas manifestações revelam a uma relação de afetividade aulas práticas possibilitando maior interesse pelo momento da aula e pelo conhecimento ali construído. Além disso, esse vínculo afetivo pode influenciar o despertar para o prazer em aprender uma vez que o jovem se admite como agente da sua prática e exhibe a si e aos experimentos que realizou.

Desafios e perspectivas futuras

A associação do sucesso escolar exclusivamente à obtenção de notas ou conceitos ainda é um obstáculo a ser superado, pois os alunos, em sua maioria, realizam as atividades visando apenas obter a um resultado expresso como nota. Isso eleva a ansiedade na busca pela “resposta correta”, mesmo no caso de experimentos que podem ter resultados não esperados a princípio, fazendo com que alguns deixem de aproveitar integralmente a experiência do fazer propiciada pelas atividades práticas experimentais e tenham dificuldade para entender que o erro faz parte da busca por resultados na atividade científica.

Outra questão é o problema de realizarmos as atividades quinzenalmente, uma opção que foi importante para que conseguíssemos dividir as turmas e atendermos a menos alunos por aula, mas que faz com que a continuidade das discussões seja prejudicada. A superação desse problema tem sido dificultada pela organização curricular em uma grade horária, assim nos vemos em um impasse entre uma maior continuidade dos debates iniciados nas atividades experimentais e uma maior atenção aos alunos durante as aulas.

Uma alternativa que estamos buscando é a adoção do uso de ferramentas on-line existentes em uma modelo de plataforma virtual, em sistema *moodle*, adotada recentemente pelo colégio, como forma de continuar fora do momento do encontro presencial as atividades e discussões iniciadas. Tal uso ainda tem sido incipiente em parte pela recente implantação da plataforma e também pela resistência dos estudantes a aderirem ao sistema que oferece pouco apelo visual e interatividade bastante limitada quando comparada às redes sociais abertas, blogs e sites de relacionamento.

Entendemos que além das vantagens já citadas, essa iniciativa abriu espaço para uma reestruturação do ensino de Ciências na escola, uma vez que este trabalho teve como desdobramentos a ampliação das aulas de laboratório para o 9º ano do Ensino Fundamental e 2ª série do ensino médio. Além disso, a partir dessa mudança, em 2011, foi realizada uma Feira Intercolegial de Ciências, que se tornou um espaço para o intercâmbio de práticas entre escolas da rede pública e privada, assim como de centros de ensino superior com campus instalados no município, como a Universidade Federal Fluminense, a Universidade Estadual do Rio de Janeiro e o Centro Federal de Educação Tecnológica. Outro desdobramento da construção desse espaço dedicado a aulas práticas foi a recente implantação de um grupo de iniciação científica júnior para alunos do ensino médio no turno da tarde, supervisionado do professor responsável pelo laboratório e contando com apoio do Laboratório de Biologia do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (LabiO/INMETRO).

Apesar das dificuldades inerentes a execução de aulas experimentais, concordamos que a opção pela inclusão na grade desse tipo de aulas trouxe resultados positivos para a aprendizagem dos alunos nas disciplinas de Biologia e Química, bem como contribuiu para a criação de novas práticas e espaço para o ensino de Ciências de forma mais ampla. A presença de um professor dedicado exclusivamente ao planejamento e realização dessas aulas foi fundamental para superar as dificuldades associadas a esse tipo de atividade e para a implantação de um ensino interdisciplinar e mais contextualizado.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (1999) *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília: MEC/SEMTEC.

CORREIA, P. M. R.; DAZZANI, M.; MARCONDES, M. E. R.; TORRES, B. B. (2004) A Bioquímica como ferramenta interdisciplinas: vencendo o desafio da integração de conteúdos no ensino médio. *Química Nova na Escola*, nº 19. P.19-23.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. (2009) *Ensino de Biologia: história e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo Ed. Cortez.

MORAES, R. O significado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do ensino de ciências. (1998) *In: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. (Org.) Educação em Ciências nas séries iniciais* Porto Alegre: Sagra Luzzato. p. 29-45.

SELLES, S. E. (2008) Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. *In: Trajetórias e processos de ensinar e aprender: praticas e didáticas - XIV ENDIPE*. Porto Alegre, PUC-RS.

DESENVOLVIMENTO DE ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS NA PERSPECTIVA CTS

Elizabeth Bozoti Pasin

Colégio Pedro II

bethpasin@gmail.com

A atividade do Espaço Ciência Viva fez parte de projeto financiado pelo MEC FENACEB – Apoio a Eventos Científicos. O Colégio Pedro II agradece a toda a equipe do ECV e em especial à professora Eleonora Kurtenbach, pelo apoio e oportunidade fornecidos.

1) INTRODUÇÃO

A perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) têm ganhado espaço no cenário de Ensino de Ciências e Biologia no Brasil nos últimos anos, ainda que normalmente se caracterize por iniciativas isoladas, poucas vezes traduzidas em programas institucionais (AULER, 2007). De acordo com Auler, destacam-se os seguintes objetivos na educação CTS:

(...) promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual. (AULER, 2007, p.1).

Essa perspectiva endossa orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), de acordo com os quais devem ser incluídos no currículo temas que informem aos estudantes sobre as novas descobertas científicas e tecnológicas e que possibilitem o desenvolvimento de um posicionamento crítico por parte dos mesmos, capacitando-os analisar e debater questões de saúde, ambiente, ética e sociedade. (CNE/CEB, 2012).

Abordagens CTS podem resgatar a dimensão social da educação em ciências, ao considerarem importante a leitura do mundo por parte dos educandos, ampliando o diálogo entre alunos e professores e buscando sua interação mais ativa frente situações do seu cotidiano. De acordo com Zuin e colaboradores:

A concepção CTS preocupa-se com a divulgação e a popularização de conhecimentos técnicos-científicos para que cada vez mais cidadãs e cidadãos, de posse dessas informações, se transformem em agentes atuantes na sociedade, defendam suas próprias opiniões e se tornem, assim, protagonistas de mudanças capazes de influenciarem na tomada de decisões. (ZUIN e colaboradores, 2008, p. 57).

A intenção de se estabelecer um currículo com caráter CTS não deve menosprezar o fato de que o mesmo encontra-se fortemente relacionado às estratégias didáticas utilizadas, incluindo-se aí a avaliação desenvolvida. Vannucchi (2010, p.77) destaca a necessidade da introdução de atividades que discutam problemas relacionados à CTS, para “uma integração harmônica entre os conteúdos específicos e os processos de produção desse mesmo conteúdo [...]”. A importância da inter-relação entre os currículos e atividades como a avaliação é valorizada nos escritos de Domingos Fernandes (2009). O pesquisador destaca que, apesar de nos últimos trinta anos terem ocorrido profundas mudanças nos currículos de diversos países, somente “a partir de fins da década de 1980 e apenas num reduzido número de países, se começou a perceber movimentos, mais ou menos institucionais, tendentes a alinhar a avaliação com as novas exigências curriculares” (FERNANDES, 2009, p. 37).

Outros trabalhos na área de Educação têm levantado a questão da avaliação escolar como fundamental para o processo de ensino-aprendizagem. Segundo Depresbiteris (1998), alguns defendem a avaliação como se a mesma significasse a resolução de todos os problemas educacionais, enquanto outros a atacam, desconsiderando seu papel de informação e orientação para a melhoria do ensino. A tendência mais recomendada atualmente por autores como Charles Hadji (1997) e Philippe Perrenoud (1999) é a da Avaliação Formativa, que transforma a concepção instrumental de diagnóstico classificatório da avaliação em processo cooperativo de elaborações e re-elaborações contínuas e recíprocas, alinhando-se a concepção de ensino CTS.

Segundo a concepção CTS e adotando um caráter formativo, um exemplo de avaliação seria a orientação de trabalhos onde os alunos envolvidos participem efetivamente do processo de pesquisa de um tema, discussão de idéias, tomada de decisões, planejamento e divisão de trabalho e apresentação de suas conclusões.

Com este intuito, desenvolveu-se nos anos de 2007, 2008 e 2009, um projeto em que alunos do 9º ano do Ensino Fundamental atuaram como monitores em mostras científicas, em parceria entre o Espaço Ciência Viva (ECV) e o Colégio Pedro II – Unidade Tijuca II. A escolha de se trabalhar com alunos do 9º ano deveu-se ao fato de o conteúdo programático de Ciências dessa série, no Colégio Pedro II, incluir diversos temas de relevância social, tais como: fontes de energia (características e implicações ambientais), aquecimento global, chuva ácida, entre outros, apresentando dessa forma um currículo de caráter CTS e dando margem ao desenvolvimento de trabalhos interativos, alinhados com a proposta do ECV.

O Espaço Ciência Viva trata-se do primeiro museu de ciências brasileiro com caráter interativo e foi criado em 1982, conforme o site da Instituição¹. Sem fins lucrativos, conta com a participação de professores de Universidades, alunos de pós-graduação e graduação, professores e alunos do Ensino Básico. O Espaço vem atuando de diversas formas para a educação não-formal, sendo que nos últimos anos foram realizadas mostras mensais abertas ao público em caráter gratuito. O tema da mostra muda a cada mês, buscando contemplar diferentes áreas das ciências que se revelem interessantes para o público em geral. Como assevera Marandino (2005), um dos desafios atuais para museus de ciências e afins é justamente apresentar a ciência sob uma perspectiva histórica e humanizada, mais alinhada com a relação ciência-tecnologia-sociedade e o Espaço Ciência Viva tem se mostrado receptivo a temas de interesse social, seguindo uma lógica democrática e adotando um modelo de “participação pública”, de acordo com classificação proposta por Navas (2006).

Sobre o Colégio Pedro II, trata-se de uma escola federal de Ensino Básico, fundada em 1837 e de reconhecimento nacional, em parte devido aos resultados de seus alunos em exames nacionais como a Prova Brasil e o ENEM. O Colégio recebe estagiários de licenciatura de conceituadas universidades da rede pública, como a UFRJ, UFF, UNI-Rio e UERJ e outras da rede particular, como a Veiga de Almeida. Nos últimos anos, o Colégio também tem organizado congressos visando fomentar discussões na área educacional, tais como o I Congresso Nacional de Ensino Fundamental (I CONEF), realizado em 1995, o II CONEF, realizado em 1997 e o III CONEF, realizado em 2009. Some-se a isto o fato de mais de 75% dos professores efetivos possuírem especialização, mestrado ou doutorado e cerca de 50% serem de dedicação exclusiva (COLÉGIO PEDRO II, 2002). Desta forma, o Colégio apresenta uma considerável interação com instituições científicas e espaços de ensino formais e não-formais.

2) OBJETIVO

Analisar a percepção de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental sobre a sua aprendizagem a partir de trabalhos desenvolvidos nos moldes da concepção CTS na disciplina escolar Ciências.

3) METODOLOGIA

¹ http://cienciaviva.org.br/drupal/espaco_ciencia_viva

Os alunos desenvolveram projetos para apresentação no Espaço Ciência Viva com o tema “ÁGUA E ENERGIA”, integrando-se à equipe de mediadores do ECV no atendimento ao público, nos anos de 2007, 2008 e 2009. Eles eram selecionados de acordo com o interesse manifestado e a disponibilidade de tempo no turno oposto ao de suas aulas regulares para a preparação do trabalho. A cada ano, foram selecionados grupos variando de 20 a 25 alunos provenientes das turmas de 9º ano da Unidade Tijuca II do Colégio Pedro II.

A preparação foi feita no próprio Colégio Pedro II durante as aulas de Ciências e em quatro encontros ocorridos com os monitores do ECV, em horário extra ao da grade curricular desses estudantes. Em pequenos grupos orientados por monitores do ECV e pelos professores de Ciências, os alunos produziram trabalhos relacionados ao tema, de acordo com suas preferências.

No ano de 2007, os trabalhos produzidos foram: 1) reprodução de um experimento de fermentação alcoólica e poster sobre produção de energia a partir da cana-de-açúcar, 2) uma maquete demonstrando o funcionamento de um dínamo, 3) um jogo de tabuleiro colocado no chão com perguntas e respostas sobre o aquecimento global e 4) um aquecedor de água que utiliza a energia solar confeccionado com garrafas PET.

Em 2008, os trabalhos produzidos foram: 1) reprodução de um experimento de fermentação alcoólica, 2) um forno solar confeccionado com material reutilizado, 3) uma “pilha” utilizando a reação entre limão, cobre e zinco e 4) módulo de análise da qualidade da água (parâmetros físico-químicos).

Por fim, no ano de 2009, os trabalhos produzidos foram: 1) módulo demonstrando o funcionamento de uma lâmpada d’água, utilizando garrafa PET, 2) um aquecedor de água que utiliza a energia solar confeccionado com garrafas PET, 3) uma “pilha” utilizando a reação entre limão, cobre e zinco e 4) módulo de análise da qualidade da água (parâmetros físico-químicos).

Após cada evento, foi aplicado um questionário em caráter anônimo aos alunos para que estes avaliassem sua participação, fizessem críticas e sugestões. Esse questionário continha seis perguntas objetivas e uma pergunta aberta. Nas questões objetivas, os alunos avaliaram seu trabalho em escala de 1 a 5 (um a cinco), onde a nota 1 (um) equivalia ao mínimo e a nota 5 (cinco) equivalia ao máximo. As perguntas eram: 1) Quanto você considera que ele contribuiu pra ampliar seu conhecimento sobre o assunto?; 2) Quanto você considera que aprendeu também sobre o outro tema (o não trabalhado pelo seu grupo)?; 3) Você gostaria de desenvolver outros trabalhos/projetos deste tipo?; 4) Você acha que as pessoas que assistiram / experimentaram o módulo desenvolvido por vocês demonstraram

interesse?; 5) Você acha que este projeto aumentou seu interesse em estudar Ciências?; 6) Que nota você daria para sua participação na realização do trabalho? Havia ainda uma pergunta aberta, onde os alunos eram solicitados a fazer críticas e sugestões.

Adicionalmente, foi passado aos responsáveis dos alunos-monitores um termo de consentimento de participação nesta pesquisa.

4) RESULTADOS e DISCUSSÃO

Obtivemos a participação de 65 monitores e um total de 44 questionários respondidos com seus respectivos termos de consentimento.

As respostas dos alunos indicam que os eles não apenas ficaram satisfeitos com sua participação e atuação no projeto, mas também julgaram que o trabalho aumentou seu interesse em Ciências e seu conhecimento sobre os temas discutidos. (ver GRÁFICO 1).

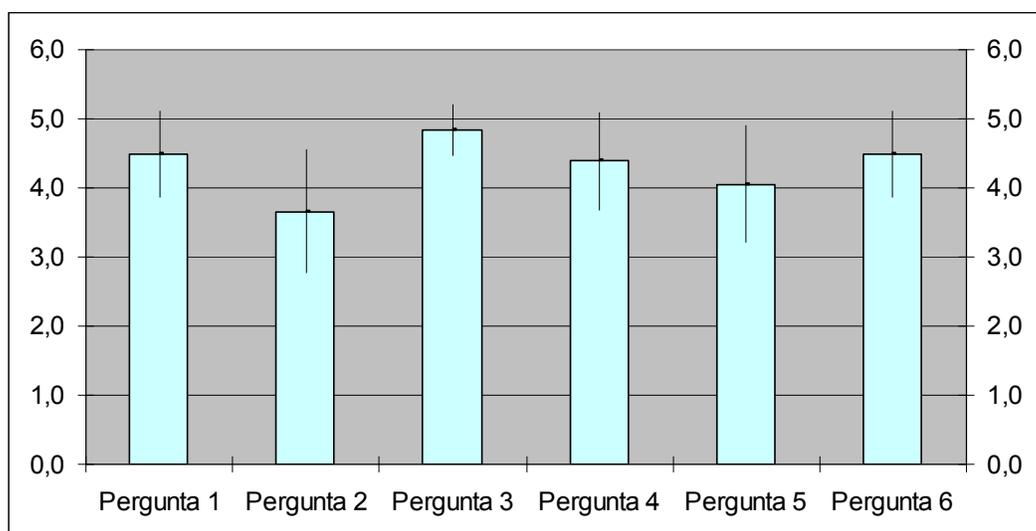


GRÁFICO 1: Média e desvio padrão das notas que os alunos deram a cada quesito avaliado, em uma escala de 1 a 5.

A pontuação mais alta na avaliação feita pelos alunos foi na PERGUNTA 3 “Você gostaria de desenvolver outros trabalhos/projetos deste tipo?”, com média 4,8 numa escala de 1 a 5. Já a pontuação mais baixa foi na PERGUNTA 2: “Considera que aprendeu sobre os outros assuntos?”, com média 3,7. A comparação destes resultados indica que os alunos julgam aprender mais e apresentam maior interesse nos temas em que eles participaram ativamente, ou seja, onde se veem como parte ativa do processo de construção da aprendizagem.

Esta inferência é reforçada pelos comentários na pergunta aberta, tais como:

“O Colégio devia ter mais projetos assim, pois fica melhor e mais interessante pra estudar Ciências, desse jeito nós aprendemos mais.” (2007)

“Gostei muito da troca de idéias com os monitores, aprendi muito.” (2007)

“O projeto tem que continuar, pois nós e os visitantes aprendemos Ciências de uma forma descontraída, diferente e interessante.” (2007)

“A nossa experiência foi muito divertida, aprendemos muito com os monitores e nosso projeto tinha tudo a ver com a matéria dada em classe, pudemos ver tudo na prática. Gostaria de freqüentar o Espaço mais vezes, pois aprendi que física pode ser uma coisa incrível.” (2008)

“Nosso trabalho me interessou bastante em relação a Ciências me ajudou a entender a matéria do colégio. Minha sugestão é que todos os alunos que demonstram interesse pudessem participar.” (2009)

Também há comentários no sentido de os alunos terem desenvolvido maior capacidade de interação social e senso de cooperação, como observado a seguir:

“Achei interessante estudar sobre o assunto e passar conhecimentos para o público, aprendi a falar em público sem ficar tímido.” (2009)

“Poderiam desenvolver um grupo de alunos interessados em ajudar nos trabalhos do Ciência Viva.” (2009)

Na percepção da professora das turmas, os alunos-monitores apresentaram ganhos conceituais relacionados aos temas estudados, fato verificado informalmente nos encontros para a elaboração dos trabalhos e formalmente por ocasião da apresentação dos mesmos, nas mostras científicas abertas ao público em geral. Adicionalmente, vários alunos indicaram ter vivenciado uma interação prazerosa com a matéria, revelada, entre outras formas, na disposição para atuar como monitores do Espaço Ciência Viva mesmo após a avaliação ter sido concluída.

5) CONCLUSÕES

Ao longo do projeto, os alunos demonstraram um aprendizado considerável em relação a conceitos científicos associados a temas de relevância social, além de terem

vivenciado situações de interação social e desenvolvimento de capacidade crítica, condizentes com uma educação científica de caráter CTS.

Aspectos como: enfoque pedagógico, procedimentos didáticos, curriculares e avaliativos, entre outros, influenciam a forma como o aluno se relaciona com o saber e com os diversos atores do processo de ensino-aprendizagem.

Mudanças no currículo não se limitam à questão de “que conteúdos devem ser ensinados”, mas também exigem mudanças nas estratégias didáticas, ou seja, no desenvolvimento do conteúdo em sala de aula, incluindo-se as estratégias avaliativas empregadas.

6) BIBLIOGRAFIA

AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, v. 1, número especial, nov/ 2007.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO/ CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Resolução nº 2 de 30 de janeiro de 2012. Diário Oficial da União, Brasília, 31 de janeiro de 2012, seção 1, página 20. CNE/CEB, 2012.

COLÉGIO PEDRO II. *Colégio Pedro II: projeto político-pedagógico*. Brasília: Inep/ MEC, 2002.

DEPRESBITERIS, Léa. Avaliação da Aprendizagem do Ponto de Vista Técnico-Científico e Filosófico-Político. Disponível em http://www.crmariocovas.sp.gov.br/_08_p161-172_c.pdf. Acesso em set/2009.

FERNANDES, Domingos. *Avaliar para aprender – fundamentos, práticas e políticas*. São Paulo: UNESP, 2009.

HADJI, Charles. *Avaliação desmistificada*. Tradução de Patricia C. Ramos. Porto Alegre: ARTMED, 2001.

MARANDINO, Martha. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. In: *História, Ciências, Saúde: Manguinhos*, v. 12 (suplemento), p. 161 – 181. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Casa de Oswaldo Cruz, 2005.

NAVAS, Ana Maria. Modelos de comunicação pública da ciência: algumas reflexões ao redor dos museus de ciências. In: *34ª Conferência do CIMUSET no Brasil*. Rio de Janeiro, 2006.

PERRENOUD, Philippe. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens: entre duas lógicas*. Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre, editora Artes Médicas Sul, 1999.

VANNUCCHI, Andréa Infantsi. A Relação Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências. IN: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

ZUIN, Vânia Gomes; FREITAS, Denise de; OLIVEIRA, Márcia R. G. de; PRUDÊNCIO, Christianna Andréa Vianna. Análise da perspectiva ciência, tecnologia e sociedade em materiais didáticos. *Ciências & Cognição*, v. 13, p. 56-64, 2008.

**DESAFIOS DA PRÁTICA DOCENTE NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS: VIVÊNCIAS DA PRÁTICA DE ENSINO**

Evelin Christine Fonseca de Souza^{1,2}

Gil Cardoso Costa^{1,3}

Camilo José Ugarte Bornstein^{1,4}

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro

²ecfsouza@gmail.com

³gil.cards@gmail.com

⁴camilojub@gmail.com

Introdução

No âmbito histórico, a Educação de Jovens e Adultos remonta ao Brasil Colônia com o processo de alfabetização de indígenas liderado pelos jesuítas. Entretanto, foi apenas a partir do século XX que o país desenvolveu programas educacionais específicos para essa faixa etária como forma de qualificar mão de obra, exigência do crescente desenvolvimento industrial e tecnológico (Lopes & Sousa), mas também contribuindo para a formação da identidade do indivíduo e sua inclusão em diferentes setores da sociedade. Dessa forma, os programas elaborados pelo governo e que atualmente caracterizam a Educação de Jovens e Adultos visam garantir não apenas a alfabetização, mas cursos e exames de Ensino Fundamental e Médio e educação à distância para aqueles que não realizaram ou concluíram os estudos na idade esperada (Vieira, 2011).

Segundo Ribeiro (1999), os alunos da EJA possuem características e necessidades distintas se comparadas às do ensino regular. A diversidade do alunado é marcante: indivíduos de diferentes culturas, crenças, origens socioeconômicas, idades e expectativas quanto à escola coexistem no ambiente escolar. O lastro de conhecimento que trazem é maior se comparado ao de crianças e adolescentes em consequência de suas experiências de vida. Logo, as especificidades do alunado jovem e adulto exigem estratégias de ensino diferenciadas, preferencialmente conjugando suas vivências aos

conteúdos. O livro que trata da reorientação curricular para EJA no Ensino Médio enfatiza a necessidade da elaboração de um programa compacto e diretamente ligado à realidade do aluno, com aulas partindo da problematização de situações reais através do uso de linguagem acessível para o público ao qual se destina (Dottori, 2006).

Contextualização da prática de ensino

Nossa prática de ensino foi realizada em uma escola estadual noturna da modalidade EJA localizada na Zona Sul do Rio de Janeiro. Cada semestre correspondia a um ano letivo do ensino regular, de maneira que pudemos acompanhar quatro turmas de primeiro ano e duas de terceiro ano do Ensino Médio em cada semestre de 2011. A amplitude etária dos alunos era de 18 a 75 anos, mas a maioria possuía entre 18 e 25 anos, corroborando o fenômeno de “rejuvenescimento” da EJA apontado por alguns autores (Nascimento, 2001; Silva, 2010; Vale, 2007; Vieira, 2011). De modo geral, os alunos mais jovens desejavam concluir o Ensino Médio para obter o certificado de conclusão e pleitear uma vaga no mercado de trabalho ou instituições de ensino superior. Por sua vez, os adultos buscavam o certificado para manutenção no emprego por exigência dos chefes ou aprimoramento profissional para obtenção de funções com melhor remuneração. Os adultos com mais de 40 anos, principalmente do sexo feminino, justificavam o regresso à escola pela satisfação pessoal de concluir os estudos.

Através de nossas observações durante a prática de ensino, pudemos detectar alguns desafios com os quais os alunos, a professora regente e nós, licenciandos, lidamos durante o processo de ensino e aprendizagem. Esses desafios foram divididos em cinco categorias – linguístico, sociocultural, de atenção, continuidade e motivacional – e trazem exemplos de casos vividos em sala de aula.

Desafio lingüístico

A dificuldade dos alunos com aspectos da língua foi observada no âmbito da escrita, leitura e interpretação de textos. O déficit nessas habilidades tem origem provavelmente em uma base fraca durante o ensino básico e falta de prática cotidiana em leitura e escrita. Além disso, a disciplina escolar Biologia possui um conjunto de

termos específicos que não são usados cotidianamente, como *mitocôndria*, *procarionte* e *quimiossíntese*, complicados de serem memorizados e compreendidos pelos alunos.

Durante as provas e trabalhos, foi possível perceber a dificuldade que os alunos apresentavam na interpretação dos enunciados – era necessário ler as perguntas para que pudessem entendê-las, por mais que a leitura fosse fiel ao texto, sem apresentar nenhum acréscimo de informações.

Além disso, a correção de alguns trabalhos e provas evidenciou mais uma vez a falta de intimidade dos alunos com a linguagem escrita. As redações apresentavam frases desconexas, argumentos contraditórios e inadequações gramaticais e ortográficas em geral, tornando-as muitas vezes incompreensíveis. O exemplo abaixo, redigido por uma aluna do primeiro ano e fielmente representado neste trabalho, sem alterações na disposição das frases, sintetiza alguns desses itens:

*Eu acredito que deus criou tudo
a terra o homem, ir também deu
sua propria vida por nós.
Sabemos que esta sempre ao nosso lado
Nunca deixa um filho dele sem
resposta ir tambem esta sempre pra
Potegem das coisas ruir.
Eu sei que a ciencias cuidar mais da mendicina.*

Tendo em vista as dificuldades em leitura, escrita e interpretação, algumas estratégias eram utilizadas para facilitar a compreensão do conteúdo. A assimilação dos termos biológicos era facilitada pela associação das palavras às funções e relações já estabelecidas anteriormente pelos alunos. Para que o termo “organelas”, por exemplo, fosse assimilado de maneira mais efetiva, a professora regente fez uma analogia com o corpo humano e seus órgãos e a célula e suas organelas, pois os órgãos desempenham determinadas funções no corpo humano e as organelas das células também desempenham certas funções no organismo celular.

Uma das estratégias mais enfatizadas pela professora regente era a elaboração de textos de fácil compreensão para os alunos. Dessa forma, uma de nossas maiores preocupações durante a pré-regência e a regência foi elaborar textos de apoio com o conteúdo de cada aula e questões de provas, pois se fazia necessária uma redação com

estrutura fluida e frases curtas, facilmente inteligíveis. Nosso objetivo era permitir que os alunos pudessem ler o material sozinhos sem que a composição do texto trouxesse qualquer tipo de impedimento para a assimilação dos conteúdos.

Desafio sociocultural

A heterogeneidade é uma das características mais acentuadas do alunado jovem e adulto. Isso faz com que sejam trazidas experiências únicas para a sala de aula. Essas experiências contribuem de maneira muito instigante, pois por vezes são conflitantes com o enfoque científico dado pelo professor e outras vezes corroboram esse enfoque, enriquecendo em ambos os casos o diálogo e o processo de ensino-aprendizagem. Um dos pontos mais importantes do desafio sociocultural é a contextualização da matéria ao cotidiano do aluno, pois amplia seu interesse e facilita o processo de aprendizagem.

As situações nas quais percebemos ampla participação dos alunos diziam respeito a temas e ideias do senso comum que estão ou não em desacordo com a ciência. Em ambos os casos havia conflitos constantes entre a visão que traziam e a visão passada pelo professor.

Durante um estudo dirigido sobre conceitos genéticos ligados a alelos recessivos e dominantes, uma aluna leu o enunciado e montou o cruzamento pedido com base no seguinte raciocínio: “a mulher é ‘a’ e o homem é ‘A’ porque ele domina”. Tal exemplo evidencia o machismo presente na sociedade como senso comum.

A regência de um dos licenciandos teve como tema a origem da vida segundo a visão científica, bem como a apresentação de visões de diferentes culturas (ocidental cristã, japonesa, boshongos e maias, dentre outras) acerca do tema. A proposta era colocar os alunos em contato com teorias pouco conhecidas e contrastantes com a crença pessoal deles, visto que a maioria professava a fé cristã – segundo pesquisa realizada por Vieira (2011), 63% são católicos ou evangélicos – e não tinha conhecimento de outras teorias de surgimento da vida que não fosse a ideia criacionista contida na bíblia. Boa parte dos alunos achou as teorias absurdas e engraçadas e fez comentários do tipo “eles acreditam *nisso*?”, colocando suas próprias crenças acima das demais. Outros comentaram que a vida teria vindo de deus e só ele havia feito tudo que existe atualmente, o que invalidaria outras crenças.

Outro exemplo de experiência de vida dos alunos levada para a sala diz respeito às aulas de genética sobre eritroblastose fetal. Embora não conhecessem o termo,

algumas alunas que já haviam tido filhos relataram que tomaram algum soro “por causa do sangue do filho”. A aula despertou o interesse dos alunos por aproximar o conteúdo escolar à vida cotidiana de alguns deles.

Desafio de atenção

A maior parte do alunado do colégio em que fizemos prática de ensino é formada por trabalhadores. Em uma pesquisa realizada no segundo semestre de 2010 por Vieira (2011), 71% dos alunos encontrava-se empregada em atividade remunerada. As aulas ocorriam das 18h20 às 22h40 e a maioria desses alunos ia para a escola após o expediente. A dupla jornada refletia no desempenho dos alunos: muitos deles chegavam à escola extremamente cansados e com dificuldade de atenção.

Um dos exemplos mais marcantes foi de um aluno que morava em Nova Iguaçu. Em seu relato, contou que saía da escola ao fim do último tempo de aula e chegava em casa depois de meia-noite para acordar para o trabalho às cinco da manhã. A rotina pesada refletiu em seu desempenho, pois o aluno foi reprovado nos dois semestres de 2011.

Pensando no desafio de atenção, houve algumas aulas e abordagens variadas para tentar atenuá-lo. A maior parte das aulas era ministrada com uso do *data show*, permitindo o uso de imagens, vídeos e esquemas virtuais, que tornavam-nas mais dinâmicas. Além disso, mudanças no formato de algumas aulas também foram bem-sucedidas. Exemplo disso foi a aula-debate sobre destinação do lixo e suas problemáticas, que teve boa receptividade por parte dos alunos. Estes foram divididos em grupos (aterro sanitário, “lixão” e incineração) e cada um pensaria nas vantagens de sua destinação e as desvantagens das demais formas de destinação. Ao final das discussões, cada grupo apresentou suas conclusões. Os alunos se mostraram bastante envolvidos e entretidos e se aplicaram em aprender o conteúdo.

Outra estratégia frequente da professora era de, após apresentar o conteúdo, propor aos alunos que fizessem uma redação a respeito do tema, de forma que a proposta os fizesse elaborar uma análise crítica: “Qual sua posição sobre o uso de células tronco?” e “Quais os seus hábitos benéficos e maléficos para o meio ambiente?”, por exemplo.

Ainda houve uma terceira estratégia utilizada que nos pareceu eficiente para a obtenção da atenção dos alunos: a aplicação de estudos dirigidos em grupo na sala de aula. Como a confecção das respostas era feita com base em um texto de referência, o processo era facilitado por ser em grupo, visto que os alunos encontravam-se em diferentes níveis de compreensão do conteúdo e interpretação de texto. Dessa forma, era possível observar que os alunos entendiam pontos diferentes da matéria, levando à complementaridade necessária para a realização do trabalho. Também era possível perceber alunos com maior domínio da matéria explicando-a aos demais, processo facilitado pela nova configuração da sala de aula, com grupos divididos em círculos de estudo.

Observamos que quanto mais próximo o conteúdo da rotina do aluno, maior sua atenção pelo assunto. Assim, estratégias de ensino variadas e a inclusão dos conhecimentos trazidos pelos alunos configuram artifícios fundamentais para o professor obter sucesso perante o desafio da atenção – uma constante busca por cativar e envolver os alunos.

Desafio da Continuidade

A retomada de conceitos prévios de alunos da Educação de Jovens e Adultos é frequentemente um entrave, pois essa modalidade de ensino é dirigida justamente ao indivíduo que teve sua formação descontinuada em algum momento da vida. O fato é que cada aluno teve um intervalo diferente na sua formação, do jovem repetente por vários anos proveniente do ensino regular até o aluno idoso, que pretende retomar os estudos após décadas de afastamento do ambiente escolar.

Faz-se necessário, portanto, que o professor programe suas aulas sem presumir que os alunos possuam um conhecimento prévio profundo, assegurando-se que transitará dentro de um conhecimento alcançável por todos. No entanto, é importante que isso não torne a aula uma constante retomada de assuntos anteriores, pois aqueles que já possuem o conhecimento prévio podem passar a ver as aulas como maçantes e cansativas, desmotivando-se.

Nosso primeiro contato com essa lacuna no conhecimento aconteceu já na primeira aula de uma das turmas de primeiro ano, quando um aluno perguntou se uma

árvore é autotrófica ou heterotrófica. Como essa era uma das questões do exercício, o licenciando resolveu conduzir o aluno à resposta:

Licenciando: pensa só, a árvore obtém energia a partir de que processo?

Aluno: hm?

Licenciando: o processo, que envolve o Sol...

O aluno o olhou com estranheza.

Licenciando: a fo-tos-...

Silêncio.

Licenciando: a fotossíntese. Não lembra?

Aluno: não conheço isso não.

Licenciando: olha, a árvore puxa do solo água e sais minerais, que formam a seiva...

Aluno: o que é seiva?

Após assistir à cena, a professora regente comentou a importância de não presumir que o aluno tem um conhecimento prévio, mas sim verificar diretamente se ele o possui.

Outro momento marcante em que isso foi observado foi na regência de um dos licenciandos em que ele falaria das observações feitas por Charles Darwin a bordo do navio Beagle. Ele pretendia abordar princípios de biogeografia e, para isso, retomaria conceitos da Teoria de Tectônica de Placas e Deriva Continental. Apesar de ser esperado que alunos do primeiro ano do Ensino Médio conhecessem tal conteúdo, foi constatado que não era o caso: a resposta foi a total estranheza. Assim, o licenciando explicou brevemente tais conceitos antes de iniciar os assuntos seguintes.

O desafio da continuidade é, portanto, a busca constante do sutil equilíbrio entre uma aula que apresente novidades, mas que não seja ininteligível para alguém que está sem contato com esse conhecimento escolar há muitos anos e ao mesmo tempo não seja uma aula muito simples que trate o aluno como uma *tabula rasa*.

Desafio motivacional

A Educação de Jovens e Adultos é uma modalidade de ensino que tem como alicerce a função reparadora, pretendendo escolarizar o indivíduo que teve sua trajetória escolar interrompida de alguma forma. Seu alunado é, por definição, composto por

pessoas que retomam os estudos por algum motivo, seja por realização pessoal ou obtenção do certificado.

Uma das alunas mais idosas do colégio que estava retomando os estudos naquele ano desenvolveu um bloqueio pelas disciplinas, mesmo antes de ter contato com os conteúdos. Por conta disso, a maioria de suas provas era entregue em branco – não por não saber responder as perguntas, mas por insegurança. Mesmo reprovando nos dois semestres, ao final do ano a aluna estava muito satisfeita por ao menos ter conseguido responder algumas questões nas provas e ser aprovada em algumas matérias.

Essa aluna é um caso relativamente frequente da EJA: o indivíduo que está afastado do ambiente escolar há muito tempo e, quando volta, não consegue lidar com a rotina e o ambiente escolar. A repetência, que seria natural até a pessoa se reacostumar com a escola, causa em geral um grande abalo no aluno – talvez menor que em um aluno do ensino regular que repete pela primeira vez – mas o problema é maior quando o professor rotula esse aluno repetente como incapaz.

Inclusive, é grave quando o professor da EJA encara seus alunos com qualquer tipo de preconceito. Negar que esses sujeitos sabem, parece ser uma nova forma de colocá-los à margem do conhecimento (Vieira, 2011), e o aluno nota qual professor o menospreza e qual aposta em seus potenciais.

Os alunos jovens que chegam à EJA geralmente buscam o certificado de conclusão para ingressar no ensino superior ou mercado de trabalho. O caráter burocrático que veem na obtenção do certificado faz com que muitos deles deem importância às notas, e menos aos conhecimentos. Logo, uma repetência prejudica o fim que almeja, desmotivando-o.

Nos conselhos de classe e reuniões de professores em que estivemos presentes notamos que os professores que mais tinham reclamações por parte dos alunos eram os que mais os menosprezavam. Exemplo disso foi uma professora indagada por um aluno se o livro de apoio que ele havia conseguido poderia ajudá-lo a se aprofundar na matéria. O aluno aparentava ter 20 anos e desejava concorrer a uma vaga no ensino superior. Como resposta, a professora, duvidando de sua capacidade, disse que o aluno deveria procurar outro livro, pois não chegaria ao *nível* dele.

A motivação nos parece ser determinante para evitar a evasão do aluno da EJA, já que não há obrigatoriedade de sua permanência no colégio, como há aos alunos de até 17 anos. Os desafios analisados anteriormente refletem diretamente na motivação do aluno da EJA e a taxa de 66% de evasão/repetência (dado fornecido pela secretaria da

escola referente aos semestres letivos de 2011) mostra que a motivação desses alunos está ferida. Portanto, quanto maior o cuidado do professor em estimular o aluno, melhor.

Considerações finais

Os desafios que tratamos neste trabalho não são exclusivos da EJA, mas percebemos que possuem uma dimensão diferente nesta modalidade de ensino em comparação com o ensino regular.

Apesar de a Reorientação Curricular da EJA já conter de maneira resumida os conteúdos estipulados para o ensino regular, ainda há necessidade de o professor fazer a seleção arbitrária dos tópicos. Dessa forma, cabe ao docente ter a preocupação em eleger critérios de seleção e adequação desses conteúdos.

Durante nossa experiência, notamos como o professor desmotivado e despreparado para trabalhar com um alunado tão específico pode minar seu interesse e aprendizado. E que esse docente, incapaz de notar e enfrentar os desafios adequadamente pode contribuir para a desmotivação do aluno, levando a altas taxas de repetência e evasão. Dessa forma, a EJA perde sua razão de ser.

Referências bibliográficas

DOTTORI, C. B. **Educação de Jovens e Adultos: Ensino Médio**. Reorientação Curricular. Brasil. 2006. 209 p.

LOPES, S. P.; SOUSA, L. S. **EJA: uma educação possível ou mera utopia?** CEREJA. Disponível em:
<http://www.cereja.org.br/pdf/revista_v/Revista_SelvaPLopes.pdf> Acesso em 8 maio 2012.

NASCIMENTO, C. **Jovens no ensino supletivo: reconstituindo trajetórias**. Porto Alegre, 2001. 210 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

RIBEIRO, V. M. A. 1999. **A formação de educadores e a constituição da educação de jovens e adultos como campo pedagógico.** Educação e Sociedade, 68, 184-201.

SILVA, L. **Juvenilização na EJA: experiências e desafios.** 2010. 108 p. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação.

VALE, Z. **Encontros e desencontros entre os jovens e a escola: sentidos da experiência escolar na educação de jovens e adultos – EJA.** 2007. 281 p. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas.

VIEIRA, D. **Educação de Jovens e Adultos e Pluralidade Cultural: a realidade de um Colégio Supletivo de Ensino Médio.** 2011. 147 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Educação.

HIGIENE CORPORAL – TEORIA E PRÁTICA: UMA ABORDAGEM INTEGRADA

Fátima Kzam D. de Lacerda

(IQ/UERJ, CEDERJ)

fatima_kzam@yahoo.com.br

Viviane Louback Gitti

(IBRAG/UERJ)

vivigitti@ig.com.br

Romário de Macedo Espíndola

(IBRAG/UERJ)

romariome@hotmail.com

Michele Pereira de Souza

(IBRAG/UERJ)

michelepereiradesouza@yahoo.com.br

Viviane Shimidt Fernandes

(IBRAG/UERJ)

vivianeschmidt@gmail.com

1. Introdução

Muitos são os desafios contemporâneos na área de formação de professores em ciências no Brasil. Carvalho e Gil-Pérez (2001) discutem em seu trabalho as necessidades formativas do professor de ciências e fazem uma análise crítica da formação desses profissionais. Para Vianna (2003), um dos desafios diz respeito à necessidade de aumentar o número de professores que está sendo formado hoje e, conseqüentemente, diminuir a evasão dos estudantes, principalmente nas instituições públicas de ensino. Para a autora “a reflexão sobre a formação docente em nossas instituições de ensino superior é urgente”. (VIANNA, 2003, p. 166).

Um outro grande desafio se refere a proposta de aliar o princípio educativo da pesquisa no âmbito da própria formação docente e da prática pedagógica em sala de aula.

Neste sentido, são desenvolvidos três projetos com os estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UERJ no Polo de Educação a Distância de Nova Friburgo, com o objetivo de integrar o ensino, a pesquisa e as atividades de extensão da universidade:

- a) o projeto de estágio interno complementar (EIC), *Estudo dos motivos da evasão nos cursos semipresenciais da UERJ no Polo EAD de Nova Friburgo*, no qual os próprios estudantes pesquisam as causas da desistência e propõem soluções para minimizar os problemas identificados (CORRÊA e LACERDA, 2011);
- b) o projeto de iniciação a docência (ID), *A integração entre a educação em ciências e arte nas escolas públicas de Nova Friburgo: abordagens teórico/prática nos cursos semipresenciais de licenciatura*, que objetiva analisar a potência criativa do diálogo entre ciências e artes e suas possibilidades inovadoras para o ensino de ciências dos nossos dias (PINTO e LACERDA, 2011);
- c) o projeto de extensão *Ciência e cultura também são feitas a distância* (ARAÚJO *et al*, 2011).

Os estudantes envolvidos nos três projetos mantêm em funcionamento um blog (www.wordpress.com.br) cujo objetivo é divulgar as atividades acadêmicas e culturais realizadas no Polo, bem como aumentar a integração entre a universidade e a comunidade, conforme descrito por Pinho Júnior *et al* (2011).

O relato de experiência docente aqui apresentado diz respeito a participação de quatro estudantes dos projetos supracitados em uma atividade do dia Mundial da Saúde, idealizada pelos próprios estudantes, e realizada em abril de 2012, na Escola Municipal Maximilian Falck, localizada no bairro Mury, em Nova Friburgo (RJ), com alunos do primeiro e quinto anos do ensino fundamental, cujo tema foi a Higiene Corporal.

A abordagem integrada apresentou resultados bastante positivos, tanto para os licenciandos quanto para os estudantes e professores do ensino fundamental que participaram da atividade.

2. Educação e saúde

No que se refere à educação formal e a temática da saúde, Branquinho, Reis e Ferreira (2005) bem como Hora, Santos e Gonçalves (2004) discutem como os diferentes modos de

conhecer, os diferentes pontos de vista sobre o processo de construção do conhecimento científico e as diferentes concepções de ciência e educação em ciência podem interferir no fazer pedagógico. Busquets e Leal (2003) ressaltam que o conceito atual de saúde integra os níveis individual, social e do meio ambiente. Neste sentido, o ensino de ciências e a prática pedagógica nas escolas precisam envolver e atrair os estudantes a uma educação científica, abordando temas e discussões que façam parte do seu dia-a-dia com a finalidade de ampliar a conscientização sobre a importância de práticas que promovam a saúde individual e coletiva.

Como bem aponta Hamburger (1989, s/p), “o ensino de ciências deve partir do cotidiano dos alunos, pois a ciência está em todos os aspectos da sociedade moderna, quando partimos do cotidiano, o aluno se sente motivado a aprender o conteúdo científico.” Ao mesmo tempo, ao se trabalhar a educação em ciências no ensino fundamental, além de abordar as questões do cotidiano, o trabalho em sala de aula deve adquirir um aspecto lúdico e criativo, numa proposta de pesquisa coletiva (BRASIL, 1997d).

Desta forma, o tema Higiene Corporal foi o escolhido para ser trabalhado pelos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas com os alunos do primeiro e quinto anos do Ensino Fundamental de uma escola do município de Nova Friburgo que organizou uma atividade em comemoração ao dia mundial da saúde, em parceria com a comunidade escolar. Esta atividade se constituiu como um dia letivo especial no qual pais, alunos, professores e profissionais convidados puderam compartilhar conhecimentos e experiências.

Para a equipe de licenciandos que participou do evento, a prática escolar se estabelece como uma atividade essencial, que abre espaço para discussões de temas de suma importância e que irão permear toda a vida dos alunos. Dessa maneira, a proposta de atividades sobre higiene corporal, poderá influenciar diretamente, a prazo indeterminado, os saberes e as atividades diárias de higiene dos educandos.

O assunto higiene corporal é amplamente disseminado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que dão subsídios e norteiam a prática docente, sendo contemplado nos volumes de Ciências Naturais (BRASIL, 1997a) e Temas Transversais (BRASIL, 1997b), demonstrando que o tema deve ser abordado nas diferentes áreas do conhecimento.

Também, nos PCNs sobre o meio ambiente e saúde é ressaltado que:

A higiene corporal é tratada como condição para a vida saudável. A aquisição de hábitos de higiene corporal tem início na infância, destacando-se a importância de sua prática sistemática. As experiências de fazer junto com as crianças os procedimentos passíveis da execução no ambiente escolar, como lavagem das mãos

ou escovação dos dentes, por exemplo, podem ter significado importante na aprendizagem. (BRASIL, 1997c, p.107).

Portanto, o tema trabalhado foi selecionado devido ao seu grau de importância e relevância educacional, proporcionando práticas de hábitos necessários ao auto-cuidado, que são imprescindíveis a uma vida mais saudável, a fim de garantir o bem-estar físico, mental e social.

3. Metodologia

Após a escolha do tema, os estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas se reuniram para planejar as atividades sobre Higiene Corporal, contemplando os seguintes objetivos:

- Valorizar atitudes e comportamentos favoráveis à saúde, em relação a higiene corporal, desenvolvendo a responsabilidade no cuidado com o próprio corpo e com os espaços em que habitam;
- Reconhecer a importância de cuidar do próprio corpo valorizando e adquirindo práticas de hábitos saudáveis;
- Estabelecer relação entre a falta de higiene corporal e a ocorrência de doenças;
- Identificar medidas práticas de auto-cuidado para a higiene corporal, como lavagem das mãos, limpeza dos cabelos e unhas, higiene bucal, banho diário;
- Selecionar procedimentos de práticas de higiene verificando sua adequação, em relação ao meio familiar, cultural e financeiro;
- Realizar experimentos simples e observar suas etapas, obtendo conclusões a partir das respostas dos próprios alunos;
- Realizar trabalhos em grupo, valorizando as ações críticas e cooperativas para a construção coletiva do conhecimento;
- Realizar atividades lúdicas e artísticas, de maneira criativa, para uma melhor apropriação dos conceitos relacionados à aquisição de bons hábitos de higiene.

Foram preparados cartazes, folders e uma apresentação com slides respeitando a faixa etária de cada turma. Decidiu-se utilizar uma dinâmica com placas de petri contendo meio de cultura para abordar a relação entre a higiene e os organismos infinitamente pequenos, as

bactérias. Foram previamente preparadas duas placas de petri, uma tendo sido manipulada com as mãos sujas e outra com as mãos lavadas com água e sabão.

A metodologia usada para desenvolvimento das atividades com os 36 alunos do quinto ano do Ensino Fundamental (faixa etária 10-11 anos) foi a seguinte:

Inicialmente o tema *Higiene corporal* foi introduzido através de folders e slides com fotos e exemplos de boas práticas de higiene. Depois foi realizada uma discussão sobre a importância de lavar as mãos, incentivando a interação entre os alunos, a fim de que se sentissem a vontade e relatassem suas próprias experiências e ações cotidianas referentes à saúde.

Em seguida, foram exibidas para os alunos as duas placas de petri que haviam sido preparadas previamente. A placa que foi manipulada com a mão lavada com água e sabão apresentava como resultado o crescimento de três colônias bacterianas e a placa manuseada com a mão suja apresentava incontáveis colônias (Figura 1).



Figura 1: Placa de Petri apresentando as colônias de bactérias.

Após a exibição das duas placas e a discussão sobre o que significavam estes crescimentos, deu-se início a seguinte atividade prática: a turma foi dividida em seis grupos de seis alunos. Cada aluno recebeu uma placa de petri estéril e os grupos ficaram responsáveis por analisar a contaminação ambiental de um ambiente da escola (banheiros, refeitório, pátio, sala de aula, corredores, quadra). Cada aluno, após manusear os objetos do ambiente, com a mão sem lavar, fez a imersão do polegar na placa de petri e, junto com a professora de

ciências da turma, fez observações durante uma semana, a respeito do crescimento das colônias bacterianas (Figuras 2 e 3).



Figura 2: Alunos sendo orientados para o trabalho em grupo.



Figura 3: Placas com as identificações dos Grupos.

A metodologia usada para desenvolvimento das atividades com os 24 alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental (faixa etária 6-7 anos) foi a seguinte:

Primeiramente foi apresentada uma sequência de slides e iniciada uma discussão sobre higiene corporal e bucal enfocando a maneira correta da higienização das mãos e escovação dos dentes. A respeito da saúde bucal, foram apresentados cartazes com a sequência adequada para uma boa escovação. Também foram apresentadas as placas de petri previamente preparadas com o intuito de retratar a importância de higienizar as mãos. Em seguida, foi realizada uma atividade prática no banheiro: as mãos das crianças foram sujas com guache e as mesmas, de olhos fechados, iniciaram o procedimento de higienização, com água e sabão (Figuras 4, 5 e 6). Após fazerem a secagem das mãos com toalha de papel, observaram e relataram se o guache havia saído ou não de suas mãos.



Figura 4: Iniciando a atividade.

Figura 5: Mãos sujas com guache.



Figura 6: Grupo de alunos envolvidos na atividade.

Após esta primeira etapa, cada aluno recebeu uma escova de dente e, utilizando o creme dental com indicador bacteriano, todos procederam a escovação dos seus dentes. Feito o enxágue, os alunos observaram a coloração e concluíram se haviam realizado corretamente a escovação dos dentes ou não (Figuras 7 e 8).



Figura 7: Atividade de escovação dos dentes.

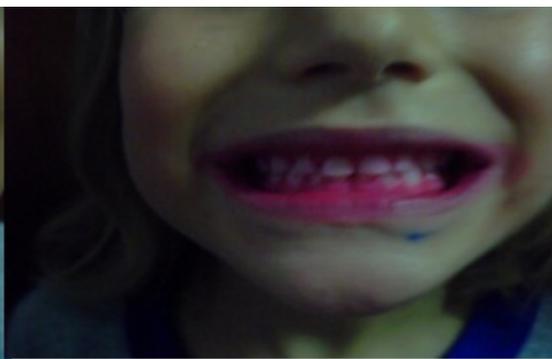


Figura 8: Identificação das placas.

Baseados nas atividades teóricas e práticas, os educandos coloriram figuras relacionadas a higiene corporal (Figura 9) e, em seguida, montaram coletivamente um mosaico que foi colado na sala de aula (Figura 10).



Figura 9: Atividade de pintura.

Figura 10: Mural elaborado pelos alunos.

4. Resultados

Os alunos do quinto ano apresentaram grande interesse pelo tema e realizaram as atividades com entusiasmo, dedicação e cooperação. Ao serem perguntados sobre as bactérias demonstraram conhecimentos de que bactérias são pequenos seres que podem ou não fazer mal à saúde. Os educandos relataram nunca terem “visualizado” as bactérias, nem em laboratórios, nem em microscópios, por isso ficaram muito encantados com a técnica do acompanhamento do crescimento bacteriano através da utilização da placa de petri e com a possibilidade de realizarem, eles mesmos, os experimentos. No decorrer da semana seguinte à atividade, o professor de ciências da turma auxiliou os alunos na observação e análise das placas feitas por eles, concluindo assim a atividade proposta.

Os alunos do primeiro ano demonstraram conhecimento prévio sobre o tema discutido, tendo participado de forma entusiasmada dos debates e dos relatos sobre seus próprios hábitos de higiene diários. Também realizaram satisfatoriamente a prática da higienização das mãos, apenas ressaltando que punhos e unhas não tiveram a mesma atenção. Na atividade de escovação de dentes os educandos fizeram adequadamente a escovação, pois a maioria apresentou uma quantidade pequena de placas bacterianas após o enxágue. Através da arte finalizaram e reforçaram a ideia da importância da higiene para a manutenção da saúde e montaram um belo mural/mosaico, demonstrando aptidão, interesse e agilidade.

Os professores das turmas apresentaram-se bastante motivados e entusiasmados com a possibilidade de trabalho colaborativo com a universidade através de atividades de extensão e com o envolvimento dos estudantes do curso de licenciatura.

5. Considerações finais

A metodologia desenvolvida neste trabalho propiciou a utilização da pesquisa colaborativa como princípio educativo, quer seja na formação docente como também na aprendizagem em sala de aula. Os estudantes do curso de Licenciatura vivenciaram a experiência de realizar um planejamento de atividades tendo como foco o ensino, a pesquisa e a extensão, visando sempre que a aprendizagem aconteça como via de mão dupla e não como conhecimento pronto e acabado. Neste sentido, o tema escolhido, Higiene corporal, propiciou uma abordagem integrada entre a teoria prática, na qual valorizou-se sempre o conhecimento prévio dos alunos do ensino fundamental que participaram das atividades propostas.

Diante do exposto, podemos considerar que o tema *Higiene corporal*, apesar de simples e corriqueiro, apresenta-se como sendo de singular importância para a manutenção de uma boa saúde.

Os objetivos propostos para a abordagem do tema foram atingidos com êxito fornecendo aos educandos a possibilidade de confrontar suas práticas cotidianas diárias com os conhecimentos teóricos apresentados na educação escolar.

Todos os envolvidos se mostraram empolgados no decorrer de todas as atividades, nas quais a proposta de pesquisa realizada na turma do 5º ano e a proposta artística realizada na turma do 1º ano, propiciaram uma aprendizagem prazerosa e criativa que consolidou os conhecimentos adquiridos.

Podemos assim concluir que o ensino de ciências aliado à prática aumenta o interesse dos alunos e faz com que eles desenvolvam mais curiosidade sobre o tema abordado. A experimentação faz com que os alunos tenham outra visão sobre a educação científica, possibilitando-os a levantar hipóteses, participar dos debates e dar início a novas descobertas.

Agradecimentos: A todos que colaboraram para que este trabalho pudesse se realizar, em especial, à Profa Rosali Batista Zavoli, Antônio Nunes de Oliveira, Vitor Couto Huguenin, aos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Sérgio Roberto Pinho Júnior, Edevaldo da Silva Oliveira, Penha Faria da Cunha, e à Direção da E. M. Maximilian Falck.

Referências

ARAÚJO, S.C.S.; ASSIS, P.S.; OLIVEIRA, A.N.; LACERDA, F.K.D. Ciência e cultura também são feitas a distância. In: V Congresso Brasileiro de Extensão Universitária (V CBEU), 2011, Porto Alegre. *Anais do V Congresso Brasileiro de Extensão Universitária* (V CBEU). Porto Alegre, 2011. 5 p.

BRANQUINHO, F.T.B.; REIS, M.A.S.; FERREIRA, M.C. *Ciências Naturais na Educação* 2, v. 1, 2, 3. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2005.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*/Secretaria de educação fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997a.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Apresentação dos temas transversais, ética*/Secretaria de educação fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997b.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e saúde*/Secretaria de educação fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997c.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Arte*/Secretaria de educação fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997d.

BUSQUETS, M.D.; LEAL, A. A Educação para saúde. In: BUSQUETS, M.D. *et al. Temas Transversais em Educação: bases para uma formação integral*. São Paulo: Editora Ática, 2003. p. 61-103.

CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências*. 5. ed., São Paulo: Cortez, 2001. Coleção questões da nossa época, v.26.

CORRÊA, P.S.; LACERDA, F.K.D. EAD e evasão no Polo de Nova Friburgo: identificando causas e propondo soluções. *Anais do ESUD 2011*, VIII Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância. Ouro Preto/MG: Editora UFOP, outubro de 2011, 2011, p. 1-11.

HAMBURGER, A.I.& Lima, E.C.A.S. O ato de ensinar ciências. *Revista em Aberto*, Ano 7, n. 40, out./dez., 1989, p. 13-15. Disponível em:
<http://www.pbh.gov.br/ensino/smr/capr/artigos/textos/amelia.htm>. Acesso em: 19 abr. 2012.

HORA, D.M.; SANTOS, E.P.; GONÇALVES, R.S. *Ciências Naturais na Educação 1*, v. 1, 2, 3. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2004.

PINHO JUNIOR, S.R.; ASSIS, P.S.; OLIVEIRA, A.N.; LACERDA, F.K.D. Utilização do blog na ampliação de fronteiras na universidade. In: V Congresso Brasileiro de Extensão Universitária (V CBEU), 2011, Porto Alegre. *Anais do V Congresso Brasileiro de Extensão Universitária* (V CBEU). Porto Alegre, 2011. 5 p.

PINTO, R.S.; LACERDA, F.K.D. Um olhar sobre a integração entre ciências e artes em uma escola estadual de Nova Friburgo. In: IV CBIO, XX ENBIO, Congresso de Biólogos dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Rio de Janeiro, 2011.

VIANNA, D.M. Refletindo sobre a formação de professores em ciências: desafios da contemporaneidade. In: SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S. (Org.). *Formação docente em ciências: memória e práticas*. EdUFF, 2003. p. 163-171.

ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Gabriela Mendes de Araujo,

Universidade do Estado do Rio de Janeiro,
gaby_mendes15@yahoo.com.br

Jéssica Elisa Nogueira Gonçalves,

Universidade do Estado do Rio de Janeiro,
jessicaelisaa@gmail.com

Jéssica Ponte Martins de Souza,

Universidade do Estado do Rio de Janeiro,
jessica-pms@hotmail.com

Juliana da Silva Cardoso,

Universidade Federal do Rio de Janeiro/Núcleo Avançado em Tecnologia de Alimentos,
julinhacardoso@yahoo.com.br

Nilze Lene dos Santos Benedicto,

Núcleo Avançado em Tecnologia de Alimentos,
nilzelene65@gmail.com

Andréa Cristina Antunes Borges,

Núcleo Avançado em Tecnologia de Alimentos,
acaborges10@hotmail.com

Introdução

A nova realidade de um mundo globalizado sugere e, de certa forma, pressiona mudanças no modelo de ensino de nossas escolas (FRIGOTTO, 1995; JANTSCH; BIANCHETTI, 1995; KLEIN, 2001; KUENZER, 2001; AZEVEDO; ANDRADE, 2007). Diante disso, a utilização de uma abordagem tradicional dos conteúdos em sala de aula nem sempre é a mais adequada. A história da educação brasileira demonstrou que a metodologia de ensino predominante em nossas salas de aula tem sido desestimulante e encontra-se

obsoleta e, além disso, tende a dificultar a relação professor-aluno bem como a aprendizagem de nossos alunos (CABRAL et al; 2004; SATO & MAGALHÃES; 2006). Dessa forma, faz-se necessário rompermos com o modelo estabelecido historicamente em nossas escolas e, além disso, repensarmos a nossa prática docente (FRIGOTTO, 1995; JANTSCH; BIANCHETTI, 1995; KLEIN, 2001; KUENZER, 2001; AZEVEDO; ANDRADE, 2007).).

No que diz respeito ao ensino de Ciências e Biologia, não tem sido diferente, o mesmo, tem sido pautado em uma abordagem tradicional, conteúdista e fragmentada do conhecimento (AZEVEDO; ANDRADE, 2007; SATO & MAGALHÃES; 2006; FRACALANZA, et al; 1986). O ensino de ciências requer um diálogo constante entre teoria e prática (SATO & MAGALHÃES; 2006; FRACALANZA, et al; 1986; CACHAPUZ et al; 2002) no entanto, o que observamos em nossas escolas é uma abordagem tradicional dos conteúdos científicos, na qual o conhecimento científico é comumente apresentado como uma verdade absoluta.

Uma das alternativas para dinamizar as aulas de Ciências e Biologia é incorporar no contexto dessas disciplinas atividades práticas ou experimentais (MOREIRA & AXT, 1991; SATO & MAGALHÃES; 2006). O uso de atividades práticas no ensino não é recente, mas a sua inserção nas escolas ainda é pouco adotada (MOREIRA & AXT, 1991) por uma série de fatores. Dentre eles podemos citar: a falta de tempo e espaço para o planejamento e a preparação do material, precariedade de laboratórios nas escolas ou ausência do mesmo, insegurança dos professores para controlar a classe na realização da atividade prática, disponibilidade de materiais, estrutura e conhecimento para organizar experiências (MELO, 2010; FRACALANZA et al; 1986; SATO & MAGALHÃES; 2006).

Apesar de pouco utilizada, muitos pesquisadores e educadores defendem a ideia de aulas práticas no ensino de Biologia e Ciências, uma vez que, as mesmas promovem uma aproximação articulada entre o ensino dessas disciplinas e as características do trabalho científico; contribuem para a construção de conhecimento tanto de alunos quanto professores; colabora para a problematização e contextualização dos conteúdos, socialização e trabalho em equipe; estreitam a relação entre alunos e professores; desperta possíveis vocações; geram situações de conflito cognitivo, ou seja, confrontam as ideias prévias dos alunos às discutidas ao longo da atividade prática (MOREIRA & AXT, 1991; MELO, 2010; CARVALHO, et al; 2010, SATO & MAGALHÃES; 2006).

Portanto, tendo em vista que as atividades práticas quando inseridas no contexto escolar podem funcionar como estratégias promotoras da aprendizagem, o presente trabalho teve como pressuposto refletir, discutir e destacar o papel das aulas práticas no ensino de

Biologia e Ciências na Educação Básica bem como investigar junto aos alunos como os mesmos concebem e interagem com esse tipo de ação pedagógica.

Metodologia

Os procedimentos metodológicos envolvidos neste estudo partiram das observações, análises e atuação do professor e de suas estagiárias licenciandas em Biologia na realidade escolar. A revisão de literatura sobre a temática em questão foi peça fundamental para nortear o desenvolvimento deste trabalho. A partir do estudo sobre o tema em questão e das observações sobre o dia a dia na Escola Técnica em Alimentos, elaborou-se o planejamento de atividades práticas, roteiros de aulas práticas e um questionário para a realização de entrevistas semi-estruturadas com o público-alvo – alunos de 1^a a 3^o ano do Ensino Médio - composto por 05 (cinco) questões. Esse tipo de entrevista segundo Lüdke e André (1986), é a técnica de entrevista que mais se adapta aos estudos do ambiente educacional permitindo mais flexibilidade no momento de entrevistar os professores, os alunos, os pais, os diretores, os coordenadores, os orientadores. As entrevistas foram realizadas em sala de aula pelas licenciandas em Ciências Biológicas e as respostas foram transcritas e analisadas pelas mesmas. O questionário de pesquisa foi elaborado com as seguintes perguntas: 1- O que são aulas práticas?; 2- Em sua antiga escola, você teve algum tipo de aula prática?; 3- Você gosta de aulas práticas?; 4- Você acha que aulas práticas facilitam a aprendizagem dos conteúdos de Ciências e Biologia?; 5- Dentre as aulas práticas que você já participou o que mais chamou a sua atenção? Contribuiu para o entendimento do assunto?. No total foram entrevistados 106 (cento e seis) alunos da Escola Técnica em Alimentos. Os dados coletados foram analisados segundo uma abordagem qualitativa e quantitativa e serão apresentados a seguir.

O Planejamento das atividades

O planejamento das ações pedagógicas é de suma importância, no entanto poucos são os professores que se interessam por essa atividade. De acordo com Luckesi, (2010), “o ser humano age em função de construir resultados. Para tanto, pode agir aleatoriamente ou de modo planejado.” Sendo assim, nossas ações na escola não podem ser aleatórias, elas não são neutras, em qualquer que seja a disciplina.

Nesse contexto, o planejamento das atividades práticas é relevante bem como a elaboração de um roteiro da atividade para ser entregue ao aluno e utilizado pelo mesmo no desenrolar da aula. O uso de roteiros facilita o trabalho do professor e facilita o

acompanhamento da aula pelo aluno. O roteiro de aula prática faz com que o aluno consiga ter um pouco mais de autonomia e independência no que diz respeito à presença do professor bem como faz com que os mesmos se familiarizem e adquiram comportamentos e procedimentos científicos.

Resultados e Discussão

A Escola Técnica em Alimentos, no município de São Gonçalo, Rio de Janeiro, surgiu mediante parceria público-privado, entre as Secretarias de Estado de Educação (SEEDUC), Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento (SEAPA) e uma Instituição Privada. Os Cursos Técnicos em Alimentos oferecidos em 2012 foram os seguintes: Curso Técnico em Leite e Derivados e Curso Técnico em Panificação e Confeitaria. Esses dois cursos estão em pleno funcionamento. Hoje, estão matriculados na escola 360 alunos, divididos entre as turmas de 1º, 2º e 3º anos.

No presente estudo realizado na Escola Técnica em Alimentos, dos 360 alunos apenas 106 participaram do mesmo. Os questionários de pesquisa foram aplicados para as turmas de primeiro, segundo e terceiro ano do Curso de Panificação. Dentre os alunos do Curso de Panificação entrevistados, 44 (quarenta e quatro) eram do primeiro ano, 23 (vinte e três) do segundo ano e 39 (tinta e nove) do terceiro ano.

A partir da análise dos questionários obtivemos os seguintes resultados: 106 alunos responderam que gostam de aulas práticas (Gráfico I), apenas 16 alunos responderam que tiveram aulas práticas de Ciências e Biologia em sua antiga escola, os demais responderam de forma negativa (Gráfico III). No entanto, esses alunos destacaram que das disciplinas da grade curricular as aulas práticas eram apenas as de Educação Física. Todos os entrevistados concordam que aulas práticas de Ciências e Biologia facilitam a aprendizagem (Gráfico II).

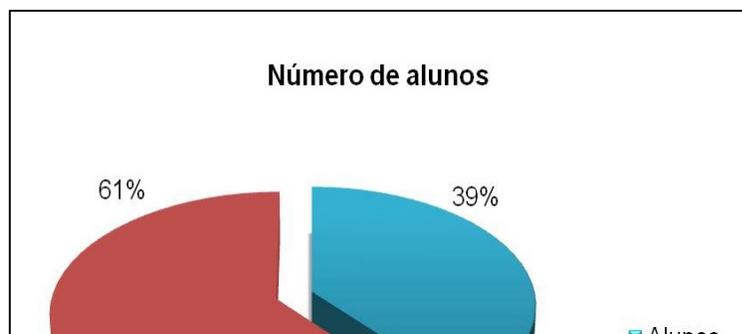


Gráfico I. Porcentagem de meninas e de meninos que foram entrevistados.

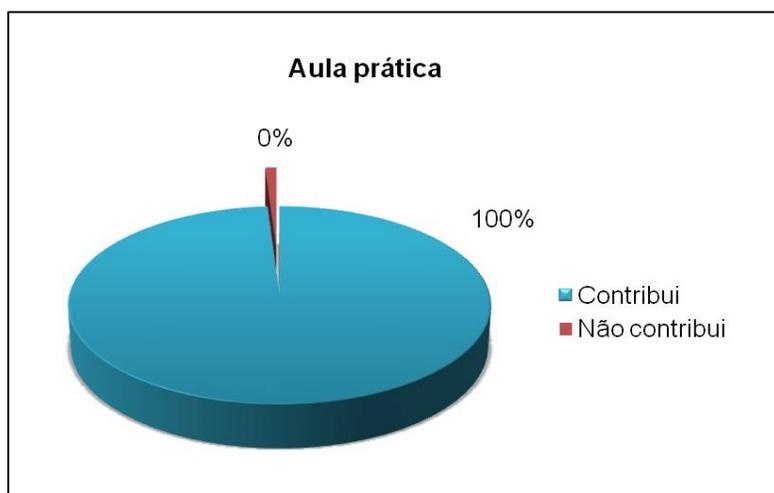


Gráfico II. Contribuição das aulas práticas no processo de aprendizagem.

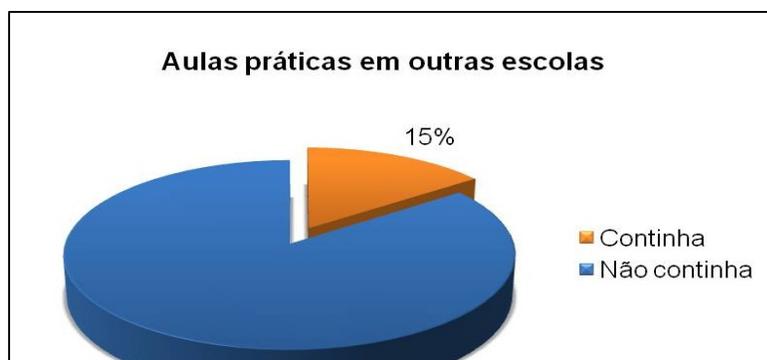


Gráfico III. Porcentagem dos alunos que tiveram aulas práticas em sua antiga escola.

Na transcrição das respostas discursivas, os alunos foram identificados com abreviaturas (A1 a A10), facilitando a identificação de suas falas.

Quando questionados sobre o que são aulas práticas os alunos elaboraram as seguintes respostas:

“São aulas em que mostramos tudo o que aprendemos em sala teoricamente, e assim somos avaliados como estamos indo na matéria, se estamos indo bem ou mal.” (A1)

“São aulas que botamos em prática aquilo que aprendemos.” (A2)

“Aulas práticas são modos de absorver conhecimento, pondo em prática o aprendido na teoria, aprimorando o conhecimento adquirido nas aulas teóricas.” (A3)

“Uma aula que a gente interage juntamente com o professor.” (A4)

De modo geral, as falas dos alunos se assemelham a descrição do que são consideradas aulas práticas. Podemos chamar a atenção para o fato de que repetidas vezes os alunos associaram as aulas práticas como sendo uma maneira de articulação entre teoria e prática, ou seja, questões que não podem ser deixadas de lado no ensino de Ciências e Biologia.

Quando questionados sobre o a influência das aulas práticas no aprendizado os alunos elaboraram as seguintes respostas:

“Consegui observar melhor os microorganismos e contribuiu, pois observei algumas estruturas que estava aprendendo.” (A7)

“Achei interessante a precisão que se obtinha através da aula. Podemos ver a importância da aula prática no estudo. A aula prática contribui para o entendimento do assunto.” (A8)

“Foi uma forma de ver a matéria de um modo mais claro e tudo ficou mais fácil.” (A9)

“Foi o resultado maior e o nível de rendimento maior que as aulas teóricas.” (A10)

Assim como descrito na literatura, os alunos reconhecem que as aulas práticas podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos científicos. No entanto, observamos que na vivência de outras escolas as atividades experimentais são pouco frequentes, mesmo os professores declarando que, por meio delas, pode se transformar o ensino em ciências (CARVALHO et al, 2010). Sendo assim, diante do exposto acima, vemos de fato que a incorporação dessas atividades nas nossas escolas se faz necessária e indispensável.

Considerações Finais

O ensino de Ciências e Biologia tem sido pautado em uma abordagem tradicional do conhecimento (AZEVEDO; ANDRADE, 2007; SATO & MAGALHÃES; 2006; FRACALANZA, et al; 1986). Contudo, o processo de ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia não deve ser desenvolvido apenas de forma teórica, mas sim de forma prática articulando teoria e prática (SATO et al, 2006).

Uma das maneiras para alcançarmos uma aprendizagem significativa dos conteúdos científicos é através da inserção de aulas práticas ou experimentais no cotidiano dessas disciplinas (MOREIRA & AXT, 1991; SATO & MAGALHÃES, 2006; CARVALHO et al, 2010). Não podemos deixar de mencionar que muitos são os entraves para que as aulas

práticas saiam dos planejamentos e anseios de professores e se concretizem nas salas de aula (MOREIRA & AXT, 1991; SATO & MAGALHÃES; 2006).

No entanto, podemos destacar de acordo como os resultados obtidos nas entrevistas semiestruturadas realizadas com os alunos participantes deste estudo e diversos autores presentes na literatura sobre esse tema, que as aulas práticas contribuem significativamente para a construção de conhecimento por alunos e professores, dentre outros fatores. Portanto, a sua inserção no contexto das disciplinas de Ciências e Biologia se faz indispensável.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, M.A.R. ANDRADE, M. F. R. *O conhecimento em sala de aula: a organização do ensino numa perspectiva interdisciplinar*. Editora UFPR. Educar, Curitiba, n. 30, p. 235-250, 2007.

CABRAL F.M.S, CARVALHO M.A.V, RAMOS R.M; *Dificuldades no relacionamento professor/ aluno: um desafio a superar; Paidéia*, 2004, 14(29), 327-335.

- CACHAPUZ, A. F. *A universidade, a valorização do ensino e a formação dos seus docentes*. In: SHIGUNOV NETO, A.; MACIEL, L. S. B. (Orgs.). Reflexões sobre a formação de professores. São Paulo: Papirus, 2002. p. 115-39.
- CARVALHO U.R.L., PEREIRA D.D., MACEDO E., SILVA K., CIBELI M. e FOLEMA M.; *A importância das aulas práticas de biologia no ensino médio*; X Jornada de ensino, pesquisa e extensão - JEPEX 2010 – UFRPE: Recife, 18 a 22 de outubro.
- FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. *O ensino de ciências no primeiro grau*. 14. ed. São Paulo: Atual, 1986. 124 p.
- FRIGOTTO, G. *A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais*. - Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.
- JANTSCH, A.P. & BIANCHETTI, L. *Universidade e interdisciplinaridade*. 1995
- KLEIN, J. T. *Ensino interdisciplinar: didática e teoria*. In: Fazenda, I.C.A. (org). Didática e interdisciplinaridade. 6 ed. Campinas. Papirus, 2001, p. 109-132.
- KUENZER, A. Z. *O que muda no cotidiano de sala de aula universitária com as mudanças no mundo do trabalho*. In: Castanho, M. E.(org). Temas e textos em metodologia do ensino superior. Campinas, SP: Papirus, 2001.
- LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
- MELO, J. F. R.; Desenvolvimento de atividades práticas experimentais no ensino de biologia- um estudo de caso e uma proposta de material de apoio ao professor, Brasília, 2010.75p.
- MOREIRA M.A. e AXT R.; *Tópicos em ensino de ciências – O papel da experimentação no ensino de ciências*; Porto Alegre, Ed. Sagra, 1991.
- SATO, L.; MAGALHÃES JÚNIOR, C.A.O. *Investigação das dificuldades dos professores de ciências com relação à prática de ensino por meio da experimentação*. EDUCERE - Revista da Educação, Umuarama, vol. 6, n.1, p.35-47, jan./jun., 2006

**PROJETO NA TRILHA DA ZOOLOGIA: VISITA DOS ALUNOS DO ENSINO
FUNDAMENTAL II DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DA CIDADE DE UNAÍ-MG
AO ZOOLOGICO DE BRASÍLIA-DF**

Geiziane Lopes Ribeiro.

Universidade Estadual de Montes Claros UNIMONTES/ Acadêmica de Ciências Biológicas. Bolsista do PIBID
geizi.lr@hotmail.com

Maíra Assis Albernaz.

Universidade Estadual de Montes Claros UNIMONTES/ Acadêmica de Ciências Biológicas. Bolsista do PIBID
mayraptu@hotmail.com

Cléa Márcia Pereira Camara.

Universidade Estadual de Montes Claros UNIMONTES/ Professora Mestre. Coordenadora do PIBID
clea.camara@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Segundo o Art. 2º da Lei da Educação Ambiental (Lei Nº 9.795) “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal” (BRASIL, 1999). De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais as atividades de educação ambiental são consideradas âmbito de aprimoramento a cidadania e a escola assume importante papel para estabelecer a interação entre sociedade e natureza (BRASIL, 1998).

Congregar teoria a prática é fundamental para aprendizagem mais eficaz. Para Gadotti (2005) espaços diferentes da escola, não formais, a educação acontece de maneira menos hierárquica e burocrática, sem que necessite prender-se a um sistema sequencial. Sair do ambiente da sala de aula deixam alunos motivados e interessados a aprender. Fazer ciências deve conduzir o aluno ao conhecimento científico por meio da capacidade de aprender, compreender e conhecer (HENNING, 1994). Zoológicos são espaços ideais para aprendizado, é um local para o lazer, como para promoção da apreensão do saber, ideal para estudos em diversidade biológica e conscientização em educação ambiental.

No Brasil os zoológicos são instituições muito visitadas. Essa preferência sinaliza a sua importância estratégica como espaços promotores de educação. Para Hickman (2004), o conhecimento de estudos ecológicos é fundamental para compreensão da sobrevivência e distribuição de populações em seu ambiente. Os discentes tiveram a oportunidade de conhecer de perto essas populações, o que leva a refletir sobre ações humanas no meio ambiente, já que muitos desses animais estão ameaçados pela ação antrópica. Através de visitas a zoológicos, por exemplo, alunos podem atuar em defesa da fauna, flora e agir como defensores do meio ambiente no qual estão inseridos.

Os primeiros zoológicos abertos ao público surgiram há aproximadamente 200 anos na Europa. No século 19 eles assumiram um caráter estritamente taxonômico, com intuito apenas de apresentar a diversidade de espécies, no século 20 assumiram o perfil ecológico, expondo animais em dioramas (BAUDIN, 1986). Atualmente há uma forte tendência conservacionista, visando à transformação do zoológico em grandes centros de conservação (AURICCHIO, 1999). Zoológicos, jardins botânicos, aquários podem manter espécies ameaçadas de extinção no ambiente natural, o objetivo principal da maioria dos grandes zoológicos é estabelecer populações de criação em cativeiro de animais raros e ameaçados (PRIMACK, 2001). O extermínio dos ambientes naturais ocorre de forma acelerada, fazendo com que populações de espécies extingam em consequência da pressão humana, sendo assim o zoológico é propício à conservação da biodiversidade.

No zoológico podem ser desenvolvidas muitas atividades educativas, sendo um ambiente autoeducativo. Seu espaço possibilita agrupar os animais segundo critérios. Por filogenia, colocá-los em recintos próximos, animais filogeneticamente semelhantes. Por habitat, podendo trazer ao aluno informações do agrupamento de animais que pertençam ao mesmo habitat/ecossistema. Por distribuição geográfica, o agrupamento de animais da Amazônia, Pantanal, da África, enfim, podem demonstrar a diversidade de animais distribuídos pelas regiões do mundo. Para MASSARANI (2008), o conjunto de experiências sociais e pessoais faz jus o processo de aprendizagem com zoológicos, o aluno tem a oportunidade de deparar frente o recinto do animal; de observar, questionar comportamento social, a vida solitária ou em grupos, a área que abriga determinada espécie, suas necessidades territoriais, paisagem em volta, os objetos biológicos utilizados pelos animais e de reflexões ambientais e pedagógicas. Lidar com o ser vivo como ele é, não ficando preso a imagens e desenhos inanimados, mas analisar cores, cheiro, movimentos, formas físicas, possibilita o aluno comparar o que foi estudado anteriormente em sala de aula e a memorizar

características próprias observadas ao vivo. A proposta do trabalho realizado em zoológicos não é só entretenimento, mas criar metodologias estratégicas para educação ambiental.

O objetivo principal do projeto, mais que ampliar o conhecimento dos alunos, foi auxiliá-los na obtenção de novos saberes por meio da prática pedagógica no contato com o novo.

METODOLOGIA

O “Projeto na Trilha da Zoologia” foi elaborado por bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência - PIBID Subprojeto Ciências Biológicas Unai UNIMONTES. Diante de uma necessidade sócioeconômica observada na escola 30 alunos participaram do projeto. A seleção ocorreu em 5 turmas do ensino fundamental II (três 8º e dois 9º anos) na Escola Municipal Dr. Israel Pinheiro em Unai-MG. O critério foi oportunizar alunos que não conheciam o zoológico. Da amostra, 100% dos alunos participantes nunca foram a um zoológico e aproximadamente 40% nem mesmo deslocaram para outras cidades/Estados.

As autoras apresentaram uma palestra no auditório da escola sobre Classificação dos Seres Vivos para informações a respeito de diversidade biológica, sistemas de classificação, nomenclatura (como *Homo sapiens*, *Trypanosoma cruzi*...), características e orientações de segurança do zoológico. O assunto foi repassado por meio de aula expositiva e dialogada com auxílio de projeção de imagens via Datashow. O questionário 1 (pré-teste) foi aplicado antes da palestra, o questionário 2 (pós-teste) após palestra, para a avaliação do aproveitamento do conteúdo.

As questões dos testes aplicados foram:

- 1) Por que classificar os seres vivos?
- 2) O que é um zoológico? E para que serve?

A palestra e a viagem à Fundação Jardim Zoológico de Brasília – FJZB, contou com a participação dos alunos selecionados, a professora de Ciências, bolsistas do PIBID e funcionários da escola. As autoras atuaram registrando em caderno de campo entrevistas e memórias de todo o processo, o que auxiliou na base deste trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O “Projeto na Trilha da Zoologia” surgiu de uma necessidade socioeconômica observada em 2010 quando o PIBID iniciou seus trabalhos na E. M. Dr. Israel Pinheiro, e

percebeu-se a dificuldade de alunos que nunca foram a um zoológico, de conhecerem. Nesse contexto desenvolveu-se o projeto para oportunizar a interação destes alunos com o conteúdo curricular Classificações dos Seres Vivos e proporcionar o contato deles com um zoológico por meio da prática no local. Os estudantes visitaram a FJZB, há 180 km de Unai à Brasília. A FJZB ocupa uma área de 139,7 hectares, 12 destes são exclusivamente destinados para produção de alimentos dos animais. Possui em seu plantel 1400 animais distribuídos em 247 espécies entre aves, mamíferos, répteis, artrópodes como borboletas e formigas, e destes 42 ameaçados de extinção (FUNDAÇÃO JARDIM ZOOLOGICO DE BRASÍLIA, 2011). A visita foi proporcionada pelo PIBID como resultado de uma proposta de intervenção para o ensino de Ciências.

De acordo com os resultados obtidos os testes constataram que 65% dos alunos não conseguiram responder o pré-teste. Após a palestra, quando viram imagens, vídeos, a aula dialogada, conseguiram formular respostas no pós-teste. Pode-se perceber no relato dos alunos observados no Quadro 1 e 2.

Quadro 1. Respostas dos alunos no pré-teste:

Questões	Respostas
1) Por que classificar os seres vivos?	<i>“Pra não dá bagunça”. “Deve ser para não dificultar as coisas é tanto bicho”. “Não sei”. “Porque é bom pra entender de onde cada bicho vem”. “Sei lá”. “Acho que pra eles não misturarem”.</i>
2) O que é um zoológico? E para que serve?	<i>“Casa dos animais”. “Sei que os bichos ficam lá pras pessoas olharem”. “Pra colocar animais doentes...”. “Onde ficam os animais maltratados”. “Lá tem muitos animais”.</i>

Fonte: Pesquisa realizada com alunos do Ensino Fundamental no dia 03/10/2011

Quadro 2. Respostas dos alunos no pós-teste:

Questões	Respostas
1) Por que classificar os seres vivos?	<i>“Porque é o correto”. “Cada bicho, planta tem seu devido lugar”. “Ajuda dar nomes aos bichos”. “Pra facilitar o estudo das famílias dos seres vivos”. “Para não ficar confuso na hora de conhecer eles”. “É porque tem muito bicho e tantos nomes, separar fica melhor”.</i>

2) O que é um zoológico? E para que serve?	<i>“É onde põe os animais pra pessoas que nunca viram conhecer”. “Local onde animais em extinção são levados e cuidados”. “Fica os animais que o Ibama pega”. “Pra estudar ele”. “Os bichos que a polícia pega vai pra lá”. “Onde ficam os animais diferentes”.</i>
---	---

Fonte: Pesquisa realizada com alunos do Ensino Fundamental no dia 03/10/2011

Durante a visita ao zoológico evidenciou-se que os alunos ficaram curiosos em conhecer, aprender, o que é foi oportuno para fixarem na prática o conteúdo trabalhado. Eles puderam observar a diversidade de mamíferos, répteis, anfíbios, aves e outros, perceber formas, cores, semelhanças e diferenças, suas acomodações voltadas para o mais próximo possível da realidade de cada ser vivo no seu habitat natural. Para Delizoicov (2007), o aluno é sujeito da aprendizagem, se a aprendizagem é resultado de ações de um sujeito, não é o resultado de qualquer ação, e ela se constrói por meio da interação entre esse sujeito e o meio circundante. Sair do ambiente da sala de aula deixa os alunos interessados, especialmente aulas práticas que geram expectativas.

Em 4 de outubro de 2011, os alunos deslocaram-se de ônibus da escola ao zoológico de Brasília. A visita iniciou no período da manhã e não contou com ajuda de um guia, mas com as orientações de pibidianos e da professora de Ciências. No zôo os alunos foram divididos em 5 grupos de 6 alunos para que o aluno tivesse a oportunidade de observar todos os setores dos animais. Cada pibidiano ficou responsável por um ambiente seguindo a ordem dos recintos e descrições (mamíferos, aves e répteis). Houve um rodízio alternando explicações e esclarecimentos aos alunos. No percurso os grupos puderam acompanhar nas placas de cada animal nome científico, origem, dieta, habitat, atividade (diurno ou noturno), animais ameaçados de extinção e outras curiosidades. Em cada recinto, o aluno tem uma visão privilegiada do animal ao estudar os comportamentos observando as galerias. À tarde após o roteiro os alunos reuniram no parque do zoológico para discussões. Houve registro das avaliações dos alunos, bolsistas, coordenação, supervisão e membros da escola sobre os trabalhos do projeto.

Avaliação do “Projeto na Trilha da Zoologia” pela coordenação e supervisão

“O trabalho foi muito válido, os alunos tiveram a

oportunidade de ver os animais com outro olhar. Os pibidianos tiveram a oportunidade de vivenciar outros ambientes para ensino”. (Coordenação)

“Os pibidianos são importantes no processo de aprendizagem dos alunos, ao mesmo tempo em que aprendem, são mediadores do processo, quando em contato direto com o aluno. Vejo o crescimento deles no nível intelectual, crítico-participativo, cultural e social. É importante salientar a contribuição ímpar que eles têm oferecido aos nossos alunos, pois são trabalhados projetos, minicursos e outros nunca antes na escola”. (Supervisão)

“Diante das possibilidades, os pibidianos tiveram ótimo desempenho, abordaram o tema com boa fundamentação teórica e de fato desenvolveram. É importante ressaltar que o grupo não mediu esforços para desenvolver os trabalhos”. (Coordenação)

“Esse tipo de aula prática é fundamental, trazer a teoria para a prática a aprendizagem é mais efetiva. Deveria ser uma prática constante. Tirar a turma de dentro das quatro paredes da sala levá-los para um laboratório ao vivo e a cores é uma oportunidade que nenhum professor deveria deixar de utilizar se deseja que seus alunos tenha uma educação de qualidade e de forma bastante significativa. Enfim esta era a real proposta do projeto”. (Coordenação)

Opinião dos bolsistas sobre o “Projeto na Trilha da Zoologia”

“O projeto foi uma oportunidade para os alunos que nunca tinham visitado um zoológico conhecê-lo de perto. Muitos dos animais ali expostos não são vistos frequentemente. Mais do que isso, a importância de ensinar a esses alunos preservação e conservação ambiental”. (Bolsista PIBID)

“A aula prática é importante, os alunos aprendem mais rápido, o pensamento não sai daquele lugar, ele se concentra naquele momento. Sair da sala de aula faz com que esse aluno vivencie valores e que esses valores sejam agregados ao seu caráter, pois o professor ensina para vida”. (Bolsista PIBID)

“Os alunos [da escola em pesquisa] são adolescentes que necessitam de uma atenção especial, são extremamente capazes. É uma fase escolar que necessita ser despertado o desejo pelo saber, pelo aprendizado. Para eles foi uma experiência muito boa”. (Bolsista PIBID)

Avaliação do “Projeto na Trilha da Zoologia” por membros da escola

“Ajudou os alunos a interessarem pelo assunto, eles não conheciam o zoológico e essa foi à oportunidade de conhecerem fazendo disso um aprendizado prático e conjunto”. (Supervisão Escolar)

“O Projeto foi lançado com a finalidade de trabalhar na prática o tema abordado no conteúdo curricular Classificação dos Seres Vivos. Foi prazeroso o olhar de admiração dos alunos ao ver os tigres, os macacos, as indagações sobre as borboletas, aves (uma que chamou atenção por se sustentar por apenas uma perna)... Acredito que muitas dúvidas, curiosidades foram sanadas, o que fez aumentar o nível de compreensão de nossos alunos no que se refere aos animais”. (Professor de Ciências)

Relato de alunos quanto às atividades no zoológico

“Que ‘bacana’ ver esse tanto de bicho diferente”. “Uau! Tem cada cobra esquisita”. “Os tigres brancos são lindos”. “Os

babuínos são meio bravos". *"Que chique o pavão com a calda aberta"*. *"Cara! E o macaco que fazia pose pra foto"*. (Alunos do Projeto)

Segundo BIZZO (2007), os alunos à medida que progridem nos seus estudos, passam dos argumentos perceptivos aos conceituais, essa passagem é mediada pela sua interação com o mundo, com outras pessoas que tem contato. O aluno tem oportunidade de desenvolver capacidades como observação, comunicação, classificação, formulação de hipóteses, entre outras; a experiência prática desencadeia habilidades que se associam ao objetivo do ensino de ciências e podem despertar a curiosidade e interesse pela natureza, estimular o hábito de estudo e a observação, condições necessárias para aperfeiçoamento lógico, desenvolvimento do raciocínio indutivo e dedutivo (VASCONCELOS, 2002).

É importante planejar visitas, participação em eventos sempre procurando articulação com conhecimentos científicos, esses ambientes oferecem oportunidades, recursos para desenvolver e aprofundar no ensino, com vantagens enormes sobre o espaço escolar (DELIZOICOV, 2007). Outra vantagem do projeto foi à oportunidade dada aos alunos de estabelecerem o primeiro contato com o zoológico, o que é oportuno à socialização e repasse de informações direcionadas a educação ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os alunos tiveram a chance de estabelecer troca de ideias, de participar de aulas interativas e dinâmicas fora do espaço da sala de aula. O projeto confirmou que explorar metodologias diferentes é viável para estimular alunos a compreender a matéria a ser ensinada e contribuir na formação crítica do indivíduo, do coletivo. O aluno tem a oportunidade de verificar suas hipóteses e confirmar a partir da experimentação. Portanto escolas devem investir em projetos. O "Projeto na Trilha da Zoologia" auxiliou na prática de ensino em Ciências direcionando-se em temas ambientais.

A participação dos alunos foi proveitosa e para os futuros docentes a confirmação de que o aprendizado não acontece apenas dentro da sala de aula, mas em outros ambientes, como zoológicos. A interação do aluno enquanto aprendiz com o meio promove o sentido do sujeito participativo e consciente do seu papel como cidadão onde está inserido.

Cientes da necessidade do investimento em práticas pedagógicas contextualizadas, críticas, dinâmicas e do desenvolvimento de projetos, contribui na emancipação do processo

educativo, interagindo o sujeito e o meio natural, sociedade e natureza, portanto a escola contribui para soluções de problemas socioambientais.

REFERÊNCIAS

AURICCHIO, Ana Lucia R. **Potencial da Educação Ambiental nos Zoológicos Brasileiros**. Publicação avulsa do Instituto Pau Brasil de História Natural. São Paulo, 1999.

BAUDIN, M. **Guia de los Zoos, Safaris y acuarios de Espana**. Madrid, Penthalon, 1986.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. 2ª ed. São Paulo: Ática, 2007.

BRASIL. MEC/SEF. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental. Meio Ambiente**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Brasília, DF: Senado Federal, 1999.

DELIZOICOV, D.; ANGIOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 2ª Ed. São Paulo: Cortez, 2007.

FUNDAÇÃO JARDIM ZOOLOGICO DE BRASÍLIA. **Relatório anual de 2011**. Brasília. 2011. ASCOM/FJZB. RP 8942 SJP/DF. Disponível em: <<http://www.zoo.df.gov.br/>> Acesso em 29/04/2012.

GADOTTI, M. **A questão da educação formal/não formal**. Sion: Institut Internacional dès Droits de L'Enfant (IDE), 2005.

HENNIG, J. G. **Metodologia do Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1994.

HICKMAN, C.P.H., ROBERTS, L.S., LARSON, A. **Princípios Integrados de Zoologia**. 11ª edição editora Guanabara Koogan S.A. RJ, 2004.

MASSARANI, L (Ed). **Workshop Sul-Americano & Escola de Mediação em Museus e Centros Ciência**. Editado por Luísa Massarani, Carla Almeida. Rio de Janeiro: Museu da Vida/ Casa de Oswaldo Cruz/ Fiocruz, 2008.

PRIMACK, R.B., RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Editora Planta, 2001.

VASCONCELOS, A. L. da S.; COSTA, C. H. C. da.; SANTANA, J. R.; CECCATTO, V. M.
**Importância da abordagem pratica no ensino de biologia para formação de professores
em Limoeiro do Norte – CE, 2002.**

**DISCUSSÃO SOBRE O CONTEÚDO DE PLANTAS TÓXICAS E MEDICINAIS
EM LIVROS DIDÁTICOS DE 7º ANO E DE ENSINO MÉDIO**

Davi Nepomuceno da Silva Machado

(UERJ-FFP)

machado.davi@hotmail.com

George Azevedo de Queiroz

(UERJ-FFP)

geake@ig.com.br

Introdução

I) Características gerais do livro didático

O Livro Didático pode ser definido como uma obra cultural que se estabeleceu no “*cruzamento da cultura, da pedagogia, da produção editorial e da sociedade*” (STRAY, 1993 *apud* CHOPPIN, 2004, p. 563). O livro didático não é o único recurso utilizado pelos professores em sala de aula, mas para muitos, é o principal. Segundo Delizoicov *et al* (2002, p.36):

ainda é bastante consensual que o livro didático, na maioria das salas de aula, continua prevalecendo como principal instrumento de trabalho do professor, embasando significativamente a prática docente. Sendo ou não intensamente usado pelos alunos, é seguramente a principal referência da grande maioria dos professores.

Para Lajolo (1996), o livro didático caracteriza-se por ser passível de uso na situação específica da escola, isto é, de aprendizado coletivo e orientado por um professor. E ainda complementa dizendo que o mesmo possui dupla destinação, já que, existem edições voltadas ao aluno e para o professor, no segundo caso tendo a função de interagir com o leitor-professor.

Com relação a isso, Gérard & Roegiers (1998), *apud* SANTOS (2010, p. 72) o livro didático tem as seguintes funções:

a) favorecer a aquisição de conhecimentos socialmente relevantes; b) propiciar o desenvolvimento de competências cognitivas, que contribuam para aumentar a autonomia; c) consolidar, ampliar, aprofundar e integrar os

conhecimentos adquiridos; d) auxiliar na auto-avaliação da aprendizagem; e) contribuir para a formação social, cultural, desenvolver a capacidade de convivência e de exercício da cidadania.

II) Plantas medicinais e tóxicas

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define planta medicinal como sendo “*todo e qualquer vegetal que possui, em um ou mais órgãos, substâncias que podem ser utilizadas com fins terapêuticos ou que sejam precursores de fármacos semi-sintéticos*” (VEIGA JUNIOR *et al*, 2002). O uso das plantas medicinais no combate às doenças, remonta aos tempos em que os medicamentos industrializados não se faziam tão presentes no cotidiano da população (BARROS, 2001). Esses conhecimentos vêm sendo transmitidos ao longo de anos e anos, passados de geração a geração, garantindo que ainda hoje, no século XXI, muitas pessoas se utilizem dessas plantas para curar diversas doenças e que a partir de algumas delas possam ser sintetizados fármacos importantes ao tratamento de doenças. Porém, para Lorenzi e Matos (2008, p. 24) é preciso ressaltar que:

o conceito errôneo de que as plantas são remédios naturais e, portanto livre de riscos e efeitos colaterais deve ser reavaliado. Assim como as plantas podem representar remédios poderosos e eficazes, o risco de intoxicação causada pelo uso indevido deve ser sempre levado em consideração.

Hussein Arnous *et al* (2005) completam dizendo que a principal causa das intoxicações é a presença de alcalóides, cardiotônicos, glicosídeos cianogenéticos, proteínas tóxicas, glicosídeos e furanocumarinas, oriundos de algumas espécies de plantas ornamentais. Nesse sentido, vale ressaltar o perigo que se pode estar correndo em caso de manipulação inadequada dessas plantas.

Nessa perspectiva, temos como objetivo a análise do conteúdo de botânica em livros de 7º ano do Ensino Fundamental e de Ensino Médio, no que diz respeito à fitoterapia e a toxicidade nas plantas.

Metodologia

Buscamos a temática “Plantas Tóxicas e Medicinais” em três livros de 7º ano do ensino fundamental e três livros de Biologia do ensino médio, sendo dois de volume único e um do segundo ano. Foram escolhidos livros destas séries específicas, pois de

acordo com a Proposta Curricular do Estado do Rio de Janeiro é nestas que são trabalhados os conteúdos de Botânica.

Os livros foram:

- a) Projeto RADIX: *Ciências*. FAVALLI, L. D., PESSÔA, K. A., ANGELO, E. A. – 1 ed. – São Paulo: Editora Scipione, 2011.
- b) CANTO, Eduardo Leite do – *Ciências Naturais Aprendendo com o Cotidiano*, 7º ano: ensino fundamental. 3 ed. – São Paulo: Moderna, 2009.
- c) Projeto ARARIBÁ: *Ciências* /obra coletiva, concebida, desenvolvida e produzida pela editora Moderna; editor responsável José Luiz Carvalho da Cruz. – 1. ed. – São Paulo: Moderna, 2006.
- d) LINHARES, Sérgio – *Biologia: volume único* / Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder. – 1 ed. – São Paulo: Ática, 2005.
- e) LOPES, Sônia – *Bio: volume 2* / Sônia Lopes, Vivian Lavander Mendonça – 1 ed. – São Paulo: Saraiva, 2006.
- f) LAURENCE, J. - *Biologia: ensino médio, volume único* / J. Laurence. – 1. ed. – São Paulo: Nova Geração, 2005.

Desses livros, apenas o livro de Sônia Lopes não constava dos Guias de Livros Didáticos do Programa Nacional de Livro Didático (PNLD) e do Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLDEM) dos anos de 2008, 2009 e 2011.

Dos seis livros nos quais fizemos a busca da temática em estudo, apenas em dois deles encontramos um espaço voltado exclusivamente para a abordagem de plantas medicinais e tóxicas. Os outros, quando possuem, fazem alguma citação indireta que existem plantas que podem ser utilizados pela indústria na produção de medicamentos.

A análise detalhada da temática em estudo deu-se, então, nos dois livros que a apresentavam com maior destaque, a saber: Projeto ARARIBÁ: *Ciências* e LOPES, Sônia – *Bio: volume 2*.

Critérios de análise

Os critérios de análise foram baseados em Mohr (2000). São eles: conceitos e definições; desenvolvimento dos conceitos e definições; explicação dos termos desconhecidos; correção científica; adequação à idade mínima; tipo de atividade proposta e ilustração.

Em **conceitos e definições**, enfatizamos a busca de conceitos e definições relacionados a plantas de uso medicinal e plantas tóxicas, que permitam ao aluno um entendimento claro do tema. Esse critério foi dividido em **explícito**, onde o conceito é aplicado de forma destacada ao corpo do texto; **implícito** quando é abordado de forma indireta dentro do corpo do texto; e **ausente** quando não houver o conceito, ou quando o mesmo não for capaz de fornecer dados para o entendimento do aluno.

Já em **desenvolvimento dos conceitos e definições**, foi analisado de que forma esses conceitos foram aplicados. Pode ser **bom**, quando aborda todas as vertentes envolvidas nesse tema; **aceitável**, quando de alguma forma o que foi omitido não afete o aprendizado do aluno; **insuficiente**, quando não aborde o mínimo necessário para o entendimento do aluno; e **inaceitável**, quando de alguma forma esta definição ou conceito esteja aplicada de forma errônea.

Em **explicação dos termos desconhecidos**, o livro deverá ser capaz de explicar determinados termos utilizados em seu conteúdo que não seja de conhecimento do aluno devido ao seu grau de escolaridade. As variáveis podem ser **sim**, no caso de explicar os termos aplicados no livro; ou **não**, quando não possui explicações para os termos presente no livro.

No critério **correção científica**, serão analisados os termos científicos utilizados no livro, e se esses termos são minimamente atuais no meio acadêmico. Podem ser **boas**, quando os termos utilizados foram os mais atuais na época da edição do livro; **aceitável**, caso os termos utilizados tenham sido modificados há pouco tempo; ou **incorreta**, quando o livro aborda termos muito antigos, que não são utilizados há vários anos.

Na **adequação a idade mínima**, são comparados entre os livros o modo de aplicação do tema plantas medicinais e tóxicas, de forma que o conteúdo não seja interpretado de maneira incorreta devido a idade mínima do aluno. Apesar de não ter sido realizada uma análise de trabalho específica nessa área (que vise o desenvolvimento cognitivo do aluno), a comparação entre os trabalhos pode revelar superficialmente alguns termos que não sejam adequados à idade do aluno. Pode ser

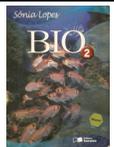
diferenciados em **sim**, quando todas as informações presentes no livro se adéquem a idade mínima do aluno; **em parte**, quando alguma informação não seja adequada a idade do aluno; ou **não**, quando o livro fuja completamente da realidade possuída por aquele aluno que utiliza este livro.

Os **tipos de atividades** propostas serão avaliados apenas nos exercícios voltados para o tema plantas medicinais e tóxicas, e visam saber se essas atividades favorecem o entendimento do aluno. São classificados em **análise**, que exige do aluno que forme um conceito a partir do que foi dito no texto; **resolução de problemas**, onde o aluno deve levantar hipóteses para solucionar o problema descrito pelo autor; **cópia do texto**, que são perguntas formuladas a partir do conteúdo do texto, que exige apenas que o aluno identifique onde este conteúdo está inserido no capítulo; atividades **extra-livro**, onde geralmente são propostas atividades práticas e **inexistentes**, quando não há nenhuma atividade voltada para o tema analisado. Nessa classificação, mais de uma opção pode ser escolhida.

Por fim as **ilustrações**, onde serão avaliadas a qualidade da imagem (abrange todas as estruturas externas da planta), a exatidão da imagem com a legenda, se há escala quanto ao tamanho do objeto. As imagens de cada livro serão analisadas como um todo, com isso, serão levados em consideração o número de possíveis erros e acertos antes de se chegar num consenso. As classificações para este tópico serão: **correta**, quando aborda os três vertentes descritas acima; **aceitável**, quando abordar apenas dois dos conceitos descritos; **incorreta**, quando não abordar nenhuma das vertentes descritas e **inexistente**, quando não houver nenhuma figura remetente ao conteúdo.

Resultados e Discussão

Tabela 1: Resultado dos critérios de análise dos livros didáticos.

Livros			
		(c)	(d)
Conceitos e definições	Explícito	-	X
	Implícito	X	-
	Ausente	-	-
Desenvolvimento dos conceitos e definições	Bom	X	X
	Aceitável	-	-
	Insuficiente	-	-
	Inaceitável	-	-
Explicação dos termos desconhecidos	Sim	X	X
	Não	-	-

Correção científica	Boa	X	X
	Aceitável	-	-
	Incorreta	-	-
Adequação à idade mínima	Sim	X	X
	Em parte	-	-
	Não	-	-
Tipo de atividade proposta	Análise	X	X
	Resolução de problemas	X	-
	Cópia do texto	X	X
	Atividade extra-livro	-	X
	Inexistente	-	-
Ilustração	Correta	-	-
	Aceitável	X	X
	Incorreta	-	-
	Inexistente	-	-

Legenda: Presença (X), ausência (-)

Fonte: Tabela adaptada da figura 1: ficha de análise dos livros didáticos do artigo Análise do Conteúdo de “Saúde” em Livros Didáticos, pág. 91, autora Adriana Mohr (2000).

- Livro Ciências projeto ARARIBÁ.

Neste livro foi identificada uma seção chamada “Por uma nova atitude”, que aborda alguns temas relacionados à saúde nos finais das unidades. No final da unidade 5, esta seção, segue intitulada de “O uso de fitoterápicos”, e aborda o uso dessas plantas na medicina. Foi constatada indiretamente a citação do conteúdo de plantas medicinais (neste livro chamado de fitoterápicos), ressaltando seus princípios ativos e sua utilização pela parcela da população que não tem acesso aos medicamentos industrializados. Já o tema plantas tóxicas também foi destacado de maneira indireta, ressaltando que o uso inadequado de fitoterápicos pode gerar alguma intoxicação ou outros efeitos colaterais.

O desenvolvimento de conceitos e definições foi considerado bom, pois apesar de ser de forma implícita, traz a conscientização do uso de plantas como medicinais e que seu uso de forma incorreta pode trazer riscos a saúde. Os termos desconhecidos são todos provenientes de explicações após suas citações. Sua citação científica é considerada boa, já que aborda termos científicos atuais. A adequação a idade mínima prevalece em todo o texto, não tendo nenhum termo que não seja de entendimento do aluno.

Foram identificados 3 tipos de atividades: análise, resolução de problemas e cópia do texto (nesta classificação poderá ser escolhida mais de uma opção). As figuras foram classificadas como aceitável, pois nenhuma delas possui uma escala de tamanho que permita saber exatamente o tamanho das plantas.

- Livro Bio volume 2, autora Sônia Lopes.

Este livro aborda o tema plantas medicinais numa seção extra, no final do capítulo 8, chamada “Tema para discussão” (pág. 192, 193 e 194), onde os conceitos e definições são atribuídos de forma explícita. Nesta seção, são abordados diversos modos de utilização das plantas medicinais com seus respectivos nomes científicos. É também ressaltado que sua importância na fabricação de medicamentos a partir dos estratos dos mesmos. Seu desenvolvimento de conceitos é considerado bom, já que aborda e explica vários conceitos importantes para o entendimento do aluno ao tema plantas medicinais. Os termos utilizados são todos explicados e a correção científica é boa, apesar de alguns nomes científicos serem abreviados em alguns momentos no corpo do texto, porém em outros momentos, os mesmos são escritos de maneira completa.

Em nenhum momento foi percebido a utilização de termos que se fizessem desconhecidos devido à idade mínima dos alunos. As atividades propostas são do tipo cópia do texto e análises que possibilita que o aluno forme um conceito a partir do que foi lido nesta seção. As figuras, assim como no livro anterior, não possuem escalas e por isso foram classificadas como aceitável.

Já o tema de plantas tóxicas é abordado no final do capítulo 9 (pag. 218 à 222) na mesma seção citada anteriormente e seu conceito e definição é abordado de explícita. Esta seção se destaca por alertar os alunos de que o contato e ingestão de partes da planta podem provocar reações adversas no organismo. No que diz respeito ao desenvolvimento dos conceitos e definições, o texto aborda de maneira clara dando vários exemplos de plantas que possuem alguma toxicidade e como elas atuam no organismo humano. Os termos utilizados já são de conhecimento de um aluno de ensino médio e sua explicação não se faz necessária no texto. A correção científica é considerada boa, pois utiliza termos científicos atuais até o ano de lançamento do livro.

As atividades propostas são do tipo cópia do texto e atividade extra-livro. Como exemplo, temos uma atividade extra-livro que exige que o aluno faça um levantamento da região onde mora e analise se existe algum serviço de apoio contra intoxicações por plantas. Este tipo de atividade proporciona ao aluno um maior conhecimento dos órgãos que atuam em sua localidade. Caso esse órgão exista, os alunos poderão adquirir um conhecimento maior sobre as plantas tóxicas e saberem que essas podem ser prejudiciais à saúde caso manipuladas de forma incorreta. Com relação às figuras também foi constatado a falta de escala.

Neste sentido, entendemos que nos livros didáticos analisados a temática “plantas medicinais e tóxicas” nos livros encontrados sempre estavam localizados nos finais de capítulos, e esta localização, pode ser elencada pelos alunos como sendo menos importante. Entretanto, vimos que o tema plantas medicinais pode ser de grande importância à formação do adolescente, pois com esse conhecimento, o aluno poderá ter acesso a substâncias que muitas vezes são de grande valor monetário na forma de medicamento industrializado. Porém vale ressaltar mais uma vez, que sua utilização deve ser sob indicação médica, e que seu uso nunca deve ser feito por indicações alheias.

Já o tema plantas tóxicas, permite com que o aluno tenha uma visão mais ampla que existem plantas que possuem toxinas, e que estas, em contato de maneira inadequada com o homem podem trazer algum risco saúde.

Considerações Finais

O livro didático tem a sua importância na história da educação brasileira e continua sendo requisitado pelas escolas, visto ser grande a sua contribuição para a aprendizagem dos alunos. Os programas do Governo Federal têm investido para torná-lo um recurso didático de qualidade e acessível a todos. Entretanto, o livro didático não representa o único recurso que o professor pode lançar mão para dar as suas aulas, mesmo porque, é um recurso preparado para atender um público nacional e sendo assim, não abrange as características próprias de cada região desse imenso país, que é o Brasil. Portanto, de acordo com o assunto da aula, o professor pode adotar, critica e conscientemente, outros recursos ou usá-los em conjunto com o livro, para tornar o conteúdo da sua aula mais completo e dinâmico. Nessa perspectiva, podemos citar músicas, vídeos, aulas práticas em laboratórios, revistas, jornais, a internet.

Sendo foco de nossa discussão as plantas tóxicas e medicinais, caso os livros não abordarem tal conteúdo ou fazê-lo de forma limitada, o professor pode, por exemplo, pedir aos estudantes para verificar as plantas que estão cotidianamente ao seu redor e talvez levar para a escola as que eles conhecem como sendo medicinais e/ou tóxicas para uma conversa com eles sobre tal conteúdo e até mesmo fazer uma palestra com eles e com seus familiares abordando esse assunto, visando uma integração família-escola e buscando um ensino mais próximo à realidade dos estudantes. É

importante conscientizar os estudantes e seus familiares sobre: o uso adequado das plantas medicinais e que devem conversar com o médico, nas suas consultas, que fazem uso dessas plantas, para ele, talvez, alertar sobre algum risco a saúde dos mesmos e também sobre a toxicidade apresentada por algumas plantas, e nesse sentido, citar que plantas são essas e alertar sobre o que o consumo delas pode acarretar, principalmente nas crianças e nos animais domésticos.

Além disso, é fundamental nesse contexto, resgatar o papel dos professores como profissionais que tem capacidade para conduzir de maneira autônoma o processo de ensino-aprendizagem dos seus alunos e tem responsabilidade para elaborar os critérios necessários a escolha do livro para a disciplina que lecionam. Nesse sentido, tem papel importante o governo que deve fazer os investimentos necessários para assegurar uma formação acadêmica de qualidade para os estudantes universitários e garantir que o livro didático possa chegar a todas as escolas públicas do nosso país.

Agradecimentos

A Professora Dr^a. Ana Cléa Braga Moreira Ayres por ter ministrado esta disciplina a turma da qual fazemos parte e nos ter orientado na construção deste artigo.

A Professora Dr^a. Maria Cristina Ribeiro Cohen que também muito colaborou conosco na construção deste artigo.

Referências

BARROS, A.A.M. O estudo de plantas medicinais como recurso didático no ensino de ciências. In: I Encontro Regional de Ensino de Biologia, 2001, Niterói, RJ. Anais do I EREBIO - Novo milênio, novas práticas educacionais? Niterói, RJ, 2001. p.171-174.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, 2004, v.30, n.3, p. 549-566. Tradução de Maria Adriana C. Cappello. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a12v30n3.pdf>>. Acesso em: 24 maio. 2011.

DELIZOICOV, D. *et al.* Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

HUSSEIN ARNOUS *et al.* Plantas medicinais de uso caseiro- conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário. *Revista Espaço para a Saúde*, Londrina, 2005, v.6, n.2, p.1-6.

LAJOLO, M. LIVRO DIDÁTICO: um (quase) manual de usuário. Em Aberto, Brasília, ano 16, n.69, jan./mar. 1996, p. 1-9.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. de. *Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas*. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

MOHR, A. Análise do conteúdo de saúde em livros didáticos. *Ciência e Educação*, Bauru, 2005. v. 6, n. 2, p. 89-106.

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado da Educação. PROPOSTA CURRICULAR: um novo formato. CIÊNCIAS, BIOLOGIA, FÍSICA E QUÍMICA. Rio de Janeiro, 2010.

SANTOS, L. F. dos. *PINTAR, DOBRAR, RECORTAR E DESENHAR: o ensino da Simetria e das Artes Visuais em livros didáticos de Matemática para séries iniciais do ensino fundamental*. 2010. 216 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

VEIGA JUNIOR, V.F. *et al.* Plantas medicinais: cura segura? *Química Nova*, São Paulo, 2005. v. 28, p. 519-528.

**MUDANÇAS AMBIENTAIS NA BAÍA DE GUANABARA SOB A ÓTICA
DOS MORADORES E PESCADORES DE JURUJUBA – NITERÓI/ RJ**

Davi Nepomuceno da Silva Machado

(machado.davi@hotmail.com)¹

George Azevedo de Queiroz

(geake@ig.com.br)¹

Natiele Carla da Silva Ferreira

(natiele-15@hotmail.com)¹

Saulo José de Araújo Barcellos

(saulo.barcellos@yahoo.com.br)¹

Douglas de Souza Pimentel

(douglasgeia@gmail.com)²

INTRODUÇÃO

Historicamente as populações humanas têm mantido uma estreita relação com as regiões litorâneas, dela extraíndo seu sustento. Atualmente, mais de 60% da população mundial se concentra na faixa de alguns quilômetros da linha máxima de marés (DIEHL *et al.*, 2011), mas o processo de ocupação e exploração das zonas costeiras vem causando grandes impactos ambientais ao longo do tempo e no litoral brasileiro isso não é diferente (SUHOGUSOFF & PILIACKAS, 2007). As mudanças ambientais ocorridas nesse ecossistema trarão consequências

¹ Discentes do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores.

² Docente do Departamento de Ciências da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores.

graves para as populações humanas próximas, uma vez que essa região é responsável por diversas funções ecológicas como a proteção da costa frente a inundações e intrusão salina, a processos erosivos na orla e a efeitos dos eventos de máxima energia, como tempestades. Também funciona como um filtro contra a poluição ao realizar a quelação de poluentes além da reciclagem de nutrientes.

A Baía de Guanabara por situar-se no centro do litoral fluminense sempre despertou o interesse dos colonizadores desde o período colonial, concentrando assim, o desenvolvimento das cidades às suas margens devido “*às vantagens fornecidas pelas suas águas abrigadas*”(SOARES *et al*, 2003: 103). Atualmente, a população que reside em torno à Baía de Guanabara é superior a 7 milhões de habitantes, ou seja, quase dois terços da população metropolitana do Rio de Janeiro. Somado a isto, essa região estuarina já perdeu mais de 80km² de área superficial, por sucessivos aterros e assoreamento que ocorreram nos 500 anos a partir da colonização portuguesa e estima-se que essa perda aumente até 2025 se nenhuma medida preventiva for tomada (TEIXEIRA & BESSA, 2009). Portanto, a história ambiental da Baía de Guanabara revela as relações socioambientais que determinaram os níveis enormes de assoreamento, erosão e desaparecimento de manguezais, dentre outros ecossistemas associados.

Como principais fontes poluidoras e degradadoras da Baía de Guanabara destacam-se, segundo Amador (1997), Acelrad & Mello (2002), Kehrig *et al* (2002) e Teixeira & Bessa (2009), as mais de 6.000 indústrias localizadas próximas a esse ambiente, especialmente as fábricas de sardinhas; as unidades da empresa Petrobrás, como a Refinaria Duque de Caxias e terminais de petróleo (em um período de oito anos, 1992 a 2000, ocorreram dois grandes vazamentos de óleo na Baía de Guanabara, sendo que o último, em 2000, derramou mais de 1,3 milhões de litros do líquido); os portos comerciais de Niterói e do Rio de Janeiro; os postos de serviços: postos de gasolina, estaleiros, vazadouros de lixo (especialmente o Aterro de Gramacho) e indústrias de construção civil; poluição doméstica; desmatamento; e destruição de manguezais, os quais foram aterrados em função das construções de cais, portos e avenidas.

Contudo, a Baía de Guanabara tem importância econômica em diversos setores, com destaque para a pesca artesanal e comercial, a cata de caranguejos, a coleta de mariscos, entre outras atividades, as quais geralmente são realizadas por comunidades tradicionais e/ou familiares há muitas gerações. Dessa forma, existem cinco colônias de pescadores nessa região conforme apontado por Rosa & Mattos (2010): a colônia Z-08 que engloba os pescadores de

Jurujuba, Ponta da Areia, Praia Grande, Ilha da Conceição, Gradim, Itaoca e Itambi; a Z-09 de Magé; a Z-10 da Ilha do Governador; a Z-11 de Ramos; e a Z-12 do Caju.

Com o aumento da poluição das águas da Baía de Guanabara, somado à pesca predatória (pesca realizada em períodos de defeso, com material impróprio ou sobrepesca), torna-se evidente a diminuição dessas atividades anteriormente referidas (ROSA & MATTOS, 2010). Assim, o objetivo do presente estudo foi conhecer e analisar as percepções dos pescadores de Jurujuba acerca das mudanças ambientais ocorridas na Baía de Guanabara ao longo do tempo e entender de que forma essas alterações têm afetado as suas condições de vida e trabalho, reforçando assim, a importância da conservação e uso sustentável do meio ambiente.

METODOLOGIA

No bairro de Jurujuba, situado no município de Niterói - RJ (Figura 1) foram realizadas entrevistas com moradores e pescadores da região (N=9). Os entrevistados foram cadastrados mediante o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e em seguida, responderam as perguntas de acordo com um roteiro previamente elaborado (Anexo 1). A entrevista foi gravada na íntegra, com consentimento dos participantes e para tal foram usados aparelhos de telefone celular e MP3/4 Player, sendo feita posteriormente a sua transcrição.

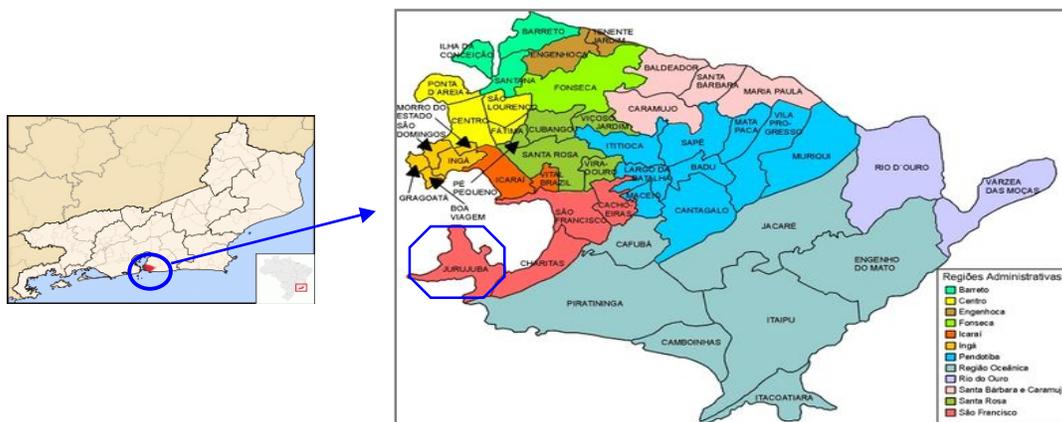


Fig. 1: Localização geográfica do bairro de Jurujuba - Niterói, RJ.
(Fonte: viagemdeferias.com; webbusca.com.br – com modificações)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os participantes do estudo residem no bairro de Jurujuba há aproximadamente 49 anos em média, e através de seus relatos, pode-se perceber que o lugar tem uma origem humilde, uma vez que foi constituído por pescadores que exerciam essa atividade sob regime de subsistência. Muitos lembraram o bairro como uma “aldeia de pescadores”. Entretanto, devido a fatores externos à comunidade, como a poluição da baía de Guanabara, essa característica sócio-econômica foi se modificando aos poucos: A conseqüente diminuição da diversidade biológica local desencadeou um grande prejuízo econômico a esta população, uma vez que a principal fonte de renda da mesma era a extração dos recursos provindos do mar. Em decorrência desta situação, muitos pescadores “foram obrigados” a trabalhar como assalariados nas grandes indústrias pesqueiras instaladas na localidade. Entretanto, aqueles que por outros motivos decidiram continuar no ramo da pesca, se viram obrigados a investir na construção de quelação embarcações cada vez maiores a fim de acessar uma maior diversidade e quantidade de peixes para a venda, conforme citado pelo entrevistado nº 8: “O peixe diminuiu não foi só aqui, foi que a tendência é pegar o peixe cada vez mais longe, tanto que os barcos aumentaram de tamanho...”. Mas isso não foi possível para todos.

Os entrevistados relacionaram o declínio populacional das espécies pescadas na região ao grande consumo, sobrepesca e poluição. Esses relataram que muitas espécies de peixes já se tornaram escassas na Baía de Guanabara, especialmente nas praias de Jurujuba, tais como: canhanha- *Archosargus rhomboidalis* (Linnaeus, 1758); manjuba- *Anchoviella lepidentostole* (Fowler, 1911); parati- *Mugil curema* Valenciennes, 1836; peixe-porco- *Balistes capriscus* Gmelin, 1788; sardinha- *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) e xerelete- *Caranx crysos* (Mitchill, 1815)³, como observado pelo entrevistado nº 5: “Mudou tudo por causa da pescaria predatória. Canhanha está em extinção, a tainha, a sardinha também, muita quantidade de peixe...”. Assim, percebe-se que não existia nenhum tipo de preocupação com o uso sustentável desse ambiente, isto é, que a atividade de pesca pode ser realizada de modo que respeite os

³ A nomenclatura correta dos nomes científicos foi confirmada com base em SZPILMAN, M. (2000) e MONTEIRO-NETO, C *et al* (2008).

limites do ecossistema e, portanto, de forma que as espécies não entrem em extinção provocada pela exploração exacerbada do recurso em questão. Nesse sentido, existem leis que visam à preservação das espécies em seu ambiente natural, bem como à sua proteção contra a captura em período reprodutivo, como a lei Nº 7.679 de 23 de novembro de 1988.

Além da pesca predatória, ainda existe outro fator de caráter antrópico que ameaça a vida das espécies em extinção: a degradação que a Baía de Guanabara vem sofrendo ao longo do tempo. Segundo Coelho (2007) aterramentos dos manguezais para a construção de portos e outras construções ao longo da costa contribuem fortemente para essa situação, uma vez que esses ecossistemas são essenciais para a desova e desenvolvimento das mesmas.

Outra mudança citada está relacionada à qualidade da água do mar. Foram observados que características como a visibilidade da água, o odor, a coloração e textura da areia encontram-se alterados devido à poluição da baía, conforme relatado pelos participantes: *“Antigamente a água daqui era clarinha, agora é lama... Ali no Preventório em Charitas, se você for tomar banho, é um lamaçal, que você sai com uma coceira horrível”* (entrevistado nº 2). Segundo eles, esses efeitos foram gerados principalmente devido à instalação de três fábricas de sardinhas (Atlantic, Ribeiro e Santa Iria), bem como pela implantação da estação das barcas na praia de Charitas. Vale ressaltar que essa característica não acarreta prejuízo apenas para as espécies biológicas, mas também para a comunidade, visto que indica a não existência de um tratamento adequado dos dejetos lançados ao mar, o que conseqüentemente gera a poluição das águas e produz impactos na saúde, lazer, turismo e comércio local, conforme citado pelo entrevistado nº 1:

“Antigamente Jurujuba tinha três fábricas de sardinha, todo dejetos, todo resto, de ‘resido’ ruim destas fábricas iam para o mar, eram mau cheiro, poluição na água... Quando essas fábricas por razões econômicas elas faliram, fecharam, acabou a produção de sardinha de conserva, nós tivemos uma melhora de 70% na qualidade da nossa água; era impraticável tomar um banho de mar aqui, hoje você já consegue fazer isso”.

Por outro lado, alguns dos relatos demonstraram os benefícios trazidos pelas indústrias: o aumento do número de empregos e a melhoria no deslocamento da população. Segundo o

entrevistado nº 5: “*As fábricas influenciavam no empreguismo do local, mas essas fábricas também elas que influenciavam na poluição*”.

Portanto, torna-se claro que essas mudanças produzem até os dias de hoje uma grande dicotomia entre o desenvolvimento e progresso social e econômico de uma comunidade originalmente tradicional a qual utilizava os recursos apenas por uma questão de sobrevivência.

CONCLUSÃO

A partir dos relatos foi possível verificar a preocupação desta comunidade em narrar o histórico dessa região, pois ainda que tenha sido uma entrevista direcionada às percepções sobre as mudanças ambientais ocorridas na Baía de Guanabara, os entrevistados sempre se voltavam aos problemas histórico-sociais de Jurujuba e paralelo a isso, relacionavam esses mesmos problemas a ausência do poder público na região.

O processo de degradação que a Baía de Guanabara vem sofrendo, sob a óptica dos pescadores e moradores da região é um fator condicionado pelas indústrias, visto que as praias da região foram durante anos, alvos dos resíduos gerados pelas indústrias ali instaladas. Entretanto esse processo de degradação da Baía de Guanabara é fruto de muitos fatores, os quais, ao longo dos anos só têm intensificado esse processo. Sabe-se que essas questões obrigatoriamente os levam a repensar em suas atividades sociais e profissionais, e também em como encarar este grande desafio, fruto das ações iniciadas em séculos passados, e que atingiu seu clímax em tempo presente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADOR, E. S. *Baía de Guanabara e ecossistemas periféricos: homem e natureza*. Rio de Janeiro: Reproarte Gráfica e Editora Ltda, 1997.

ACSELRAD, H.; MELLO, C.C.A. Conflito social e risco ambiental: o caso de um vazamento de óleo na Baía de Guanabara. In: ALIMONDA, H. (org.). *Ecologia política- Naturaleza, Sociedad y Utopia*. Buenos Aires: Clacso, 2002, p. 293-317.

COELHO, V. Baía de Guanabara: uma história de agressão ambiental. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2007.

DIEHL, F. P.; SPINOLA, J. L.; AZEVEDO, N. T. Mudanças climáticas globais e os impactos físicos e biológicos na zona costeira: Uma proposta de classificação. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, 87, 01/04/2011. Disponível em: http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=9162. Acesso em 12/09/2011.

KEHRIG, H.A., COSTA, M., MOREIRA, I., MALM, O. Total and methylmercury in a Brazilian estuary, Rio de Janeiro. *Marine Pollution Bulletin*, 44:1018-23, 2002.

MARTINS, R.A. Mudança ambiental e globalização: duplas exposições. *Rev. Ambiente & Sociedade*. Campinas, v.13, n.1, p. 207-211. Jan-jun, 2010.

MONTEIRO-NETO, C; TUBINO, R. A.; MORAES, L. E. S.; MENDONÇA-NETO, J. P.; ESTEVES, G. V.; FORTES, W. L. Associações de peixes na região costeira de Itaipu, Niterói, RJ. *Iheringia, Série Zoologia*, v. 98, n. 1, p. 50-59, 2008.

ROSA, M.F.M. & MATTOS, U.A.O. A saúde e os riscos dos pescadores e catadores de caranguejo da Baía de Guanabara, *Ciência & Saúde Coletiva*, 15 Supl. 1, p. 1543-1552, 2010.

SOARES, M.L.G.; CHAVES, F.O.; CORRÊA, F.M. & JÚNIOR, M.G.S. Diversidade Estrutural de Bosques de Mangue e sua Relação com Distúrbios de Origem Antrópica: o caso da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro). *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ*, 26: p. 101-106, 2003.

SOARES, M.T.C.; LIMA, G.B.A.; BRANDÃO, A.A.P. 2004. Impactos econômicos da degradação ambiental: a crise da atividade pesqueira em Jurujuba-Niterói/RJ. *Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção* n.4, p. 39-54. Fev. 2005.

SZPILMAN, M. Peixes marinhos do Brasil: guia prático de identificação. Rio de Janeiro: Aqualittera e Mauad Editora, 2000.

SUHOGUSOFF, V. G.; PILIACKAS, J. M. Breve Histórico da ação antrópica do Brasil sobre os ecossistemas costeiros do Brasil, com ênfase nos manguezais do estado de São Paulo. Integração, v. 51, p.343 - 351. 2007.

TEIXEIRA, M. G. C.; BESSA, E. S. Estratégias para compatibilizar desenvolvimento econômico e gestão ambiental organizacional numa atividade produtiva local. RAC, Curitiba, v. 13, Edição Especial, art. 1, p. 1-18, Jun. 2009.

- ANEXO -

ROTEIRO PARA AS ENTREVISTAS

- 1) Há quanto tempo reside no bairro de Jurujuba?
- 2) Trabalha com pesca artesanal ou comercial?
- 3) Que tipo de espécies você extrai (peixes, caranguejos, mariscos, mexilhão, polvo, lulas, ostras, siris, outros) ou tem conhecimento da extração destas das praias locais?
- 4) Sente diferença da pesca de antigamente com a pesca de hoje?
- 5) O que mudou?
- 6) O lixo atrapalha ou já atrapalhou alguma vez a pescaria?
- 7) E a poluição nas praias do bairro? O que você acha da poluição da Baía de Guanabara?
- 8) Que mudanças você mais sente em relação à Baía de Guanabara?
- 9) Existiam espécies antigamente e que não existem mais hoje ou que são difíceis de se encontrar hoje em dia? Se sim, quais?
- 10) Existem espécies, que por causa da poluição, são difíceis de se capturar?
- 11) A poluição afeta a vida dos pescadores de alguma forma?
- 12) O que o governo tem feito para ajudá-los?

13) Esse fato da poluição te desmotiva ou entristece? Por quê?

**CONSTRUINDO CONHECIMENTO SOBRE OS NUTRIENTES COM ALUNOS DE
UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO**

Georgianna Silva dos Santos

(FIOCRUZ)/ LAEFIB)/IOC

georgiannas@gmail.com

Maria de Fátima Alves de Oliveira

(FIOCRUZ) /LAEFIB

bio_alves@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

O processo educativo desenvolvido na escola não tem como única finalidade a transmissão de conhecimentos, mas também a possibilidade de mudar atitudes, que colaborem de modo positivo no comportamento do indivíduo. A escola pode ser um dos locais que possibilite a instalação de mudanças, por se constituir em espaço que oportuniza experiências educacionais, permite reflexões, debates e difusão de conceitos. (DEMO, 2003, CARVALHO, 2004, KRASILCHICK, 2005).

Nesta perspectiva, cabe ao professor criar situações que permitam aos alunos o envolvimento em atividades que promovam o aprendizado (Krasilchick, 2005). Para tanto as práticas pedagógicas devem ser modificadas a fim de dinamizar a construção do conhecimento e permitir a inclusão do saber científico a partir de metodologias diferenciadas (Carvalho, 2004). A forma mais garantida e promissora de se desenvolver ações educativas, que produzam novos conhecimentos, consiste na troca dialógica entre professores e alunos (Carvalho, 2004, Freire, 1999). O aprendizado de novos conceitos é facilitado quando o indivíduo já possui alguma concepção a respeito do assunto (Moreira, 1999), e o professor a utiliza para construir novos conceitos junto aos seus alunos, em um processo contínuo.

A metodologia utilizada pelo professor deve incluir conteúdos que possuam significados para o aluno, relacionados aos seus saberes e as experiências do cotidiano. É necessário que o conteúdo estimule o interesse dos envolvidos em discutir, refletir, aprofundar e aprender sobre o tema. Neste contexto, a utilização de recursos educativos é uma estratégia

utilizada para despertar o interesse dos alunos em detrimento das atividades de memorização que ocorrem em práticas pedagógicas tradicionais (Lemos, 2006). Um desses recursos pode ser o desenvolvimento de atividades lúdicas, instigadores da capacidade de iniciativa, do trabalho de equipe e do aproveitamento da potencialidade crítica que o lúdico possui (GOULART E MARTINS, 1997, DEMO, 2003).

De acordo com Melo (2005) o lúdico é um importante instrumento de trabalho. Partindo deste pressuposto, no primeiro momento, investigamos os hábitos alimentares de alunos de uma escola pública situada no município do Rio de Janeiro e o resultado desta investigação nos induziu a elaborar uma metodologia diferenciada para a construção do conhecimento sobre o tema “Alimentos e Nutrição”, abordado no 8º ano do Ensino Fundamental.

Investigando os hábitos alimentares

A escolha de uma alimentação saudável não parece ser uma preocupação na vida do adolescente. Nota-se que nesta fase existe uma tendência a estabelecer associação negativa com os alimentos saudáveis e positiva com os alimentos de baixo valor nutricional (Jacobson, 1998, Oliveira & Escrivão, 2001). Cada vez mais o adolescente se torna responsável pelo seu próprio consumo alimentar. Durante o período de pico de velocidade de crescimento, os jovens freqüentemente precisam consumir maiores quantidades de alimentos com alta concentração de energia para a reposição no organismo. Entretanto, eles precisam ser cuidadosos com o consumo de alimentos calóricos quando o crescimento tiver cessado (MAHAN & SCOTT-STUMP, 2002).

A alimentação e a nutrição são fundamentais para o desenvolvimento do indivíduo e devem estar contextualizadas nas ações integradas para a promoção da saúde. Para Krause (2005) uma alimentação balanceada pode contribuir positivamente para a manutenção da saúde do indivíduo. Entretanto é sempre bom ressaltar que a diversidade dos alimentos é fundamental, pois não existem alimentos completos capazes de fornecer ao organismo toda a gama de nutrientes requeridos para sua manutenção, preservando-lhe a saúde. Então, a premissa de boa alimentação está fundamentada, principalmente, na diversidade de alimentos ofertados em quantidades adequadas de acordo com a faixa etária e a atividade desenvolvida pelo indivíduo.

Considerando que o tempo que o jovem passa na escola é maior, muitas vezes, do que aquele que ele passa em casa, a instituição de ensino tem uma influência cada vez mais

abrangente na alimentação de seus alunos, seja por influência de professores, colegas ou outros meios de informação. Sendo assim, os professores podem desenvolver estratégias diferenciadas que despertem a atenção dos alunos para a importância da escolha alimentar. (PIPITONE *et al*, 2003).

Uma alimentação saudável na fase escolar de um modo geral deve favorecer a mudança do consumo de alimentos pouco saudáveis para alimentos mais saudáveis. Desenvolver atividades que interfiram nesta mudança é um ponto positivo, uma vez que os jovens são mais facilmente influenciáveis do que os adultos e reproduzirão, no futuro, as condutas alimentares adequadas à manutenção da saúde e do estado nutricional. Logo, trabalhar a questão da educação alimentar e nutricional, dentro do tema “Alimentos e Nutrição”, abordado no 8º ano do Ensino Fundamental é relevante, porque a aprendizagem decorrente dessa educação pode influenciar as escolhas alimentares dos jovens ao longo de suas vidas (ZANCUL & DUTRA DE OLIVEIRA, 2007).

Partindo deste pressuposto, no primeiro momento, investigamos os hábitos alimentares de alunos de uma escola pública situada no município do Rio de Janeiro e o resultado desta investigação nos induziu a elaborar uma metodologia diferenciada para a construção do conhecimento sobre o tema “Alimentos e Nutrição”, abordado no 8º ano do Ensino Fundamental. Nesta perspectiva, este trabalho retrata o desenvolvimento de uma atividade diferenciada para despertar o interesse do aluno em relação ao consumo de alimentos oferecidos na merenda escolar.

2. CAMINHO METODOLÓGICO

Os alunos envolvidos no estudo são do 6º ao 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública situada na zona oeste do Rio de Janeiro. A atividade foi aplicada nas séries de 6º e 7º ano porque queríamos conhecer as concepções desses alunos sobre o assunto antes de iniciarmos a atividade que aconteceria no 8º ano, onde o tema “Alimento e Nutrição” é abordado.

2.2. Instrumentos de coleta de dados:

Para identificarmos a frequência de consumo e os itens da merenda consumidos pelos alunos foi utilizado o questionário denominado de Agenda Alimentar (AGA) (Quadro1). A AGA foi entregue aos alunos no início de uma semana e recolhida no final da mesma. Na AGA, havia espaço distribuído com os dias da semana, de segunda à sexta feira para que o

aluno assinalasse se consumia ou não a merenda escolar a cada dia, e, em caso afirmativo, os itens alimentares consumidos.

Quadro 1: Questionário para a frequência de consumo e para os itens da merenda consumidos pelos alunos - Agenda Alimentar (AGA).

Agenda Escolar: O QUE EU COMO NA ESCOLA?					
Comece a preencher esta tabela no dia 07/06/10 , com os alimentos ingeridos por você na escola e devolva na sexta feira 11/06/10 . Se você merendou na escola, escreva o que você comeu, além de outros alimentos.					
Alimentos consumidos	2ª feira 07/06/10	3ª feira 08/06/10	4ª feira 09/06/10	5ª feira 10/06/10	6ª feira 11/06/10
Merendou na escola?	() sim () não				
O que?					

O aluno da turma de 8º ano de escolaridade que não faziam parte da merenda escolar. O formulário foi preenchido corretamente e sobre a data de entrega dos formulários corretamente de preenchimento da AGA por parte dos alunos participantes por ano de escolaridade que preencheram a Agenda Alimentar – AGA encontra-se no Quadro 2.

Quadro 2: Distribuição de alunos por ano de escolaridade que preencheram a Agenda Alimentar – AGA (n = 227).

ANO DE ESCOLARIDADE	AGA*
6º ano	81
7º ano	40
8º ano	106
Total	227

Após a análise das AGAs das turmas citadas, observamos a necessidade de elaborarmos uma atividade que despertasse a atenção dos alunos para o tema a ser abordado “Alimentos e Nutrição”, conteúdo de Ciências do 8º ano. A atividade foi desenvolvida em três momentos nas turmas de 8º ano do Ensino Fundamental, totalizando 4 tempos de aula.

No primeiro momento foi solicitado aos alunos que escrevessem no caderno a merenda oferecida naquele dia na escola. Após a identificação dos alimentos oferecidos, a professora solicitou que buscassem no livro de Ciências, quais os nutrientes que faziam parte da constituição dos alimentos. A partir deste dado, os alunos buscavam também as fontes alimentares e as funções desses nutrientes. Ao final eles construíram uma tabela identificando os nutrientes de cada alimento, suas fontes e as funções que desempenhavam no organismo.

No segundo momento, após esta atividade eles elaboraram cartazes e slogans sobre a importância de uma alimentação saudável e colaram no refeitório.

No terceiro momento, levaram para a escola rótulos de alimentos que eles consumiam no cotidiano. A professora solicitou que olhassem a composição dos alimentos, identificassem os nutrientes e orientou os alunos no cálculo do valor calórico de cada um dos nutrientes.

Ao final desta atividade a turma foi dividida em dois grandes grupos: um deles elaborou uma refeição equilibrada com massa de modelar, observando a questão da composição nutricional considerada importante na dieta de acordo com a sua faixa etária e o outro grupo elaborou um cardápio com os rótulos de alimentos de encartes de supermercados levados para a sala de aula.

2.3. Caracterização do Consumo de Merenda Escolar

O estudo teve como fonte de dados o cardápio abaixo (Quadro 2) referente a uma semana da alimentação escolar oferecida pela unidade escolar. As refeições eram servidas no refeitório, onde os alunos sentavam em grupo.

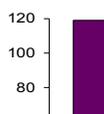
Quadro 2: Cardápio da EMNN (Escola da cidade do Rio de Janeiro/RJ)

Arroz	Sopa primavera (pedaços de batata, cenoura e macarrão) com Filet de frango	Arroz	Risoto de frango (ervilha, cenoura e frango desfiado e arroz)	Arroz
Feijão		Tutu de feijão	Feijão	Feijão
Peixe (filet) com molho e Cenoura em rodela e Pirão		Guisado de carne com repolho (carne picada refogada com molho)	Salada de tomate e couve-flor	Carne picada com chuchu (em tiras) e cenoura (em rodela)

No cardápio estavam presentes alimentos diversificados. Em todos os dias da semana as frutas, os legumes e as verduras eram oferecidos aos alunos. De um modo geral, a merenda não apresentava alimentos desconhecidos aos alunos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de alunos investigados (227), a utilização da AGA permitiu identificar o número de alunos que consumia a merenda escolar a cada dia e a frequência com que o faziam. Os dados revelaram que 119 alunos não merendavam. Observamos que o número de alunos que consumiu a merenda escolar, durante os cinco dias da semana (Figura 1), é pequeno. O baixo consumo de merenda não parece estar relacionado diretamente aos alimentos oferecidos, mas provavelmente a falta de informação sobre os mesmos. Portanto se



faz necessário uma discussão a respeito da importância dos nutrientes no desenvolvimento do corpo.

Figura 1: Número de vezes que os alunos do 8º ano merendam por semana.

Analisando os itens da merenda consumidos pelos alunos do 8º ano (Figura 2) foi observado que 61 alunos fazem uso do feijão e arroz em sua alimentação. Abreu (2005) em seus estudos relata que o feijão é um dos mais importantes componentes da dieta alimentar do brasileiro, pois possui bom conteúdo de carboidratos, vitaminas, minerais, fibras e compostos fenólicos com ação antioxidante que podem reduzir a incidência de doenças. Já o arroz possui um perfil de aminoácidos essenciais mais adequados em termos nutricionais que o de outros cereais como o milho comum e o trigo. O prato feijão com arroz possui as proteínas essenciais ao desenvolvimento.

Estes dados foram muito discutidos com os alunos no momento da investigação da composição nutricional dos alimentos e das funções dos nutrientes no desenvolvimento do organismo. Neste momento também buscamos as fontes corretas dos nutrientes e a partir destas informações os alunos foram capazes de elaborar escrevendo no caderno os alimentos indispensáveis para uma refeição saudável e também construíram um cardápio com as figuras dos encartes de supermercados que trouxeram para a sala de aula.

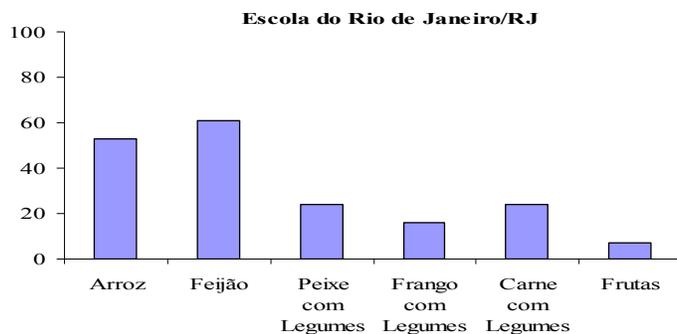


Figura 2: Itens da merenda versus Números de alunos do 8º ano que consumiram a merenda durante uma mesma semana.

Foi observado que apenas sete (7) alunos afirmaram que consumiram as frutas oferecidas pela escola, uma vez que estão presentes no cardápio. A fruta é oferecida como sobremesa e o aluno escolhe se come ou não. Este resultado corrobora com os dados de Toral e colaboradores (2006) que avaliaram os hábitos alimentares de adolescentes em relação ao consumo de frutas e verduras e concluiu que os participantes do seu estudo, não reconhecem suas práticas alimentares inadequadas, o que representa um obstáculo aos programas de educação nutricional. Esses resultados possibilitam a classificação dos adolescentes como um grupo de risco, que exige atenção especial para a promoção de hábitos alimentares saudáveis.

No primeiro momento do desenvolvimento da atividade proposta, os alunos (Figura 3) buscaram no livro de Ciências, os nutrientes que faziam parte da constituição dos alimentos oferecidos na merenda, suas fontes alimentares e as funções que desempenham no organismo. Construíram uma tabela com estes dados e discutiram entre eles sobre as funções e a importância dos nutrientes no seu desenvolvimento. Segundo Morin (2005a, 2005b) as atividades lúdicas bem elaboradas, exigem à experimentação de momentos de incerteza e desafios, enfim, ajudam a preparar alunos e professores na construção do conhecimento científico.



Figura 3: Aplicação da Atividade

No segundo momento, após esta atividade eles elaboraram cartazes sobre a importância de uma alimentação saudável, slogans sobre o tema e colaram no refeitório, para incentivar o consumo da merenda entre os demais alunos. Promover o envolvimento dos alunos e garantir a sua concentração em atividades de sala de aula é um desafio para os professores. Neste caso, a atividade lúdica se destaca como um instrumento estimulante e envolvente, promotor de aquisição e reforço de conceitos que exigem criatividade, estratégia e aquisição/utilização de conhecimento (MORIN, 2005 A, MORIN, 2005B, GUIDETTI et al, 2007, TOSCANI et al, 2007).

No terceiro momento, os alunos levaram para a escola rótulos de alimentos que consumiam no cotidiano. A professora solicitou que olhassem a composição dos alimentos, escrevessem os nutrientes indicados. Foram orientados para identificar o valor calórico de cada um deles. Além de estudarem os conteúdos específicos de Ciências, os alunos utilizavam seus conhecimentos matemáticos e as dificuldades que surgiram foram minimizadas durante as discussões com seus colegas ou sob a orientação do professor.

Ao final desta atividade a turma foi dividida em dois grandes grupos onde os alunos deveriam procurar no livro de Ciências a importância da quantidade adequada de alimentos que deveria ser consumida por eles, tanto para elaborar com massa de modelar uma refeição equilibrada (Figura 4), quanto para compor o cardápio, (Figura 5) observando a questão da composição nutricional de acordo com a sua faixa etária. Atividades lúdicas são instrumentos que completam e se somam, mas nunca substituem o trabalho do professor (Almeida, 1998). Essas atividades quando bem exploradas oportunizam a interlocução de saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal, social, e cognitivo.



Figura 4: Construção de refeições adequadas com massa de modelar.

A elaboração das diferentes refeições e os cardápios refletiram o conhecimento dos alunos sobre os nutrientes. Ao final o material foi exposto próximo ao refeitório e os alunos tiravam dúvidas que surgiam sobre o trabalho, quando solicitados por seus colegas. O esclarecimento sobre a importância dos nutrientes e a composição de uma refeição na sala de aula despertou a atenção dos alunos em relação aos seus hábitos alimentares e na quebra de alguns tabus, contribuindo na aceitação e adesão da merenda escolar.



Figura 5: Rótulos dos alimentos para a confecção dos cardápios.

Observamos que as atividades despertaram a curiosidade dos alunos a respeito dos nutrientes, tornando-se mais produtiva na construção do conhecimento. A alimentação no mundo contemporâneo é uma questão complexa e como tal requer ações em diferentes níveis a fim de solucionar ou minimizar os impactos já causados ao ambiente e à saúde da população. Pequenas mudanças nos hábitos alimentares do cotidiano dos jovens e de suas famílias podem contribuir para uma alimentação mais saudável, que valorize mais o alimento *in natura* e que reduza ao máximo a presença de alimentos industrializados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Faz-se necessário inserirmos em nossas práticas atividades diferenciadas que viabilizem mudança no comportamento dos alunos, inclusive em relação aos seus hábitos alimentares. Assim, a sala de aula torna-se um espaço social privilegiado para contextualizar os conteúdos a partir da interação entre os saberes curriculares e os demais saberes da sociedade, proporcionando a cada aluno a possibilidade de construir o conhecimento, vivenciando e desenvolvendo as suas habilidades individuais. O lúdico enquanto função educativa propicia a aprendizagem do educando, seu saber, sua compreensão de mundo e seu conhecimento, além de permitir uma maior socialização entre os colegas de turma, entre o aluno e o professor, entre o aluno e a atividade e entre o mesmo e o conteúdo a ser trabalhado.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. Alimentação escolar: combate à desnutrição e ao fracasso escolar ou direito da criança e ato pedagógico. In: **Brasil**, Ministério da Educação e do Desporto, SEDIA/INEP. Em aberto: merenda escolar. 67:5-20. 2005.

ALMEIDA, Paulo Nunes de. Educação Lúdica: técnicas e jogos pedagógicos. 9. ed. São Paulo: Loyola, 296p, 1998.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa e cols. Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

DEMO, P. Educar pela pesquisa. Coleção Educação Contemporânea. 6 ed. Campinas. São Paulo: Autores Associados, 2003.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

GOULART, M. A. O. MARTINS, C.M.C. Atividades lúdicas: uma proposta para o ensino de ciências. In: VI Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. Coletânea. Faculdade de Ciências, CECIMIG-COLTEC-UFGM, 1997.

GUIDETTI, R.; BARALDI, L.; CALZOLAI, C.; PINI, L.; VERONESI, P.; PEDERZOLI, A. Fantastic animals as an experimental model to teach animal adaptation. *BMC Evolutionary Biology*, 7 (Supl. 2): S13. 2007.

JACOBSON, M.S. Nutrição na adolescência. *Anais Nestlé*. 55 (Supl. Esp.): 24-33. 1998.

KRASILCHICK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4 ed. rev. e ampl. 1ª reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

KRAUSE. Alimentos, nutrição & dietoterapia. 11 ed. São Paulo. Roca. 2005.

LEMO, Maria Patrícia Freitas. O estudo do tratamento da informação nos livros didáticos das séries iniciais do ensino fundamental. **Ciência e Educação**, v.12, n.2, p. 171-184, 2006.

MAHAN, L. K., ESCOTT-STUMP, S. Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. 10 ed., São Paulo: Roca, 2002.

MELO, C. M.R. As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar ao processo de construção do conhecimento (continuação). *Información Filosófica*. v.2 nº1, p.128-137. 2005.

MOREIRA, M.A. Aprendizagem Significativa. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

MORIN, Edgar. A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. 11. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 128p, 2005a.

MORIN, Edgar. Os sete saberes necessários à educação do futuro. 10. edição. São Paulo: Cortez Editora, 116p, 2005b.

OLIVEIRA, F.L.C. & ESCRIVÃO, M.A.M.S. Obesidade exógena na infância e na adolescência. *Temas de Nutrição em Pediatria - Nestlé; WE Ed. Esp.*: 45-49. 2001.

PIPITONE, M. A. P. *et al.* Atuação dos conselhos municipais de alimentação escolar na gestão do programa nacional de alimentação escolar. **Revista de Nutrição**, v.16, n.2, p.143-154, jun. 2003.

TOSCANI, N.V.; SANTOS, A.J.D.S.; SILVA, L.L.M.; TONIAL, C.T.; CHAZAN, M.; WIEBBELLING, A.M.P. & MEZZARI, A. 122 Desenvolvimento e análise de jogo educativo para crianças visando à prevenção de doenças parasitológicas. **Interface – Comunicação, Saúde e Educação**, v. 11, n. 22, p. 281-94, mai/ago 2007.

TORAL, N. *et al.* Comportamento alimentar de adolescentes em relação ao consumo de frutas e verduras. **Revista de Nutrição**. Campinas, 19(3): 331-340 maio/jun. 2006.

ZANCUL, M. S. & DUTRA DE OLIVEIRA, J. E. Considerações sobre Ações Atuais de Educação Alimentar e Nutricional para Adolescentes. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.18, n.2, p. 223-227, jan/mar. 2007.

**PRODUÇÃO DE UM MATERIAL DIDÁTICO PARA EDUCAÇÃO DE JOVENS
E ADULTOS: REFLEXÕES, MÉTODOS E PERSPECTIVAS.**

Gil Cardoso Costa¹

Maria Jacqueline Girão Soares de Lima²

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro. gil.cards@gmail.com

²Faculdade de Educação da UFRJ. jaclima@centroin.com.br

Introdução

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino que tem como alicerce a função reparadora, pretendendo escolarizar jovens e adultos com mais de 18 anos que tiveram sua trajetória escolar interrompida por algum motivo (Lambach & Marques 2009), o que forma uma heterogeneidade em seu alunado. Essas realidades heterogêneas, como comentado por Haddad & Di Pierro (2000) (*in* Vieira 2011), desafiam os educadores, que precisam aprender a lidar com universos muito distintos, que agregam diversas idades, culturas e expectativas com relação à escola.

Como parte da conclusão da graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Rio de Janeiro, acompanhou-se ao longo de um ano as aulas de Biologia de um total de oito turmas de primeiro ano e quatro turmas de terceiro ano, ambas do Ensino Médio, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos, em um Colégio Estadual localizado na zona sul da cidade do Rio de Janeiro. As aulas ocorreram entre 18h20 e 22h40, em noites de terças e quintas-feiras de 2011. A cada semestre formava-se uma turma, então foi possível vivenciar os processos de dois “anos letivos” nesse ano.

Borges (2000) relembra que ao longo da história do ensino de ciências, o material didático tem sido um auxiliar valioso para o trabalho dos professores em sala de aula. E também que o material didático é um mediador entre o conhecimento e o professor, que chega ao aluno como algo além da explicação do professor.

A produção de um material didático é um momento em que o professor participa ativamente do processo de transposição didática, como é comentado ainda por Borges (2000):

Uma das formas de produção do conhecimento escolar é a ação sobre um determinado conteúdo, transformando-o em material que possa ser apreendido e compreendido pelos alunos. Isto se efetiva através do discurso pedagógico que procura, de certa forma, traduzir o conhecimento científico no material com aquelas características.

O trabalho de produção de um texto ou outro material didático é um espaço privilegiado para análise dos fatores envolvidos nesse processo de reconstrução, quando o professor parte de um texto com relato de pesquisa e procura vertê-lo numa linguagem que seja acessível aos alunos. Trata-se de uma forma de recontextualização. Neste caso, o agente recontextualizador deve organizar o texto em uma seqüência exigida pela lógica pedagógica e definir que conceitos o aluno terá capacidade de se apropriar (Cortês & Stoer, 1999, p.40).

_Adaptado de Borges 2000, sessão 3.2

É muito comum que professores optem por levar às suas turmas um material didático já pronto, como matérias de revistas ou jornais. O material didático deve chegar ao aluno de forma pensada, efetiva e significativa. Portanto, quanto maior o envolvimento do professor na elaboração do material didático, maiores as chances desse material ser eficiente. Ou seja, o professor deve ter o cuidado de notar que o material didático deve ser *para o aluno* e não somente *para a aula*.

A cada turma da EJA configura uma realidade heterogênea diferente. Suas dificuldades, idades e trajetórias escolares particulares demandam estratégias de ensino diferentes das do semestre anterior. É importante que o professor esteja atento a isso e note que todas as especificidades do alunado da EJA demandam, talvez mais que na modalidade de ensino regular, uma urgência em possuir um material didático próprio, pensado especificamente para eles.

Nota-se a relevância da atenção que o professor da EJA precisa ter, quando se compara a Reorientação Curricular para a EJA (Dottori, 2006) com o conteúdo efetivamente visto ao longo do ano letivo. No caso da escola onde a prática de ensino se realizou, é muito complicado para o professor conseguir passar todo o currículo mínimo da Reorientação em apenas quatro meses de aula. Assim, retomando a significação de Borges (2009) para o momento da produção de um material didático, da transposição didática, o professor da EJA é incumbido de uma dupla hierarquização do conteúdo: primeiro elegendo quais os conteúdos serão de fato vistos em sala num determinado semestre; e depois, dadas as condições de trabalho, elegendo qual dos conteúdos eleitos merecerá uma atenção para um desenvolvimento mais específico.

Foi pensando nisso que, quando chegou o momento da regência - uma das etapas mais importantes da prática de ensino - um dos licenciandos do grupo de licenciandos que fizeram sua prática de ensino no colégio referido optou por desenvolver um material didático relacionado ao tema da Evolução. Neste trabalho, são apresentados seus cuidados, preocupações e métodos do processo de produção.

Levantamento do Referencial Teórico

A primeira referência levou à escolha do tema o livro *O Canto do Dodô*, de David Quammen (2008), na qual o autor fala sobre o surgimento da teoria da Seleção Natural e sobre como a idealização dessa teoria tem a ver com a biogeografia de ilhas. Ele conta a trajetória das pesquisas de Alfred Wallace, e questiona a autoria de Charles Darwin sobre a teoria. A leitura deste livro trouxe a necessidade de conhecer o outro lado da história, a trajetória das pesquisas de Darwin, a começar pela obra máxima do pesquisador: *A Origem das Espécies* (2004), mas o livro não mostra o autor por trás da obra.

Daí, surgiu como opção um livro que reunia textos redigidos por Thomas Huxley (2009), conhecido amigo pessoal de Darwin e grande defensor da teoria da Seleção Natural. Esse livro daria a perspectiva de um adepto da teoria na época de seu surgimento. É notável a paixão com que Huxley tratava o tema, o que permitiu perceber a profundidade do tema e quão revolucionário ele foi à sua época.

Não seria visto naquela turma o Lamarckismo, devido ao curto período letivo, e, como só haviam dois tempos de aula para trabalhar o assunto, por mais que a história

seja controversa e por mais que desagrade Quammen, seria desenvolvido um texto sobre a vida de Darwin e a Seleção Natural, sem menções a Lamarck ou Wallace.

Assim, definiu-se uma forma de abordagem do tema que parecia adequada ao público alvo. Restava agora determinar como fazê-lo.

O desenvolvimento do texto

A produção de um texto didático para alunos da EJA tem várias especificidades em termos de conteúdo e forma. Assim, consideramos que o lúdico é um artifício didático eficiente, pois articula signos diferentes, sendo um ótimo instrumento de mediação. *Signo* sendo entendido, segundo Vygotsky (2001), como a capacidade que o ser humano tem de associar algo a sinais ou símbolos e que é fundamental na formação de seu intelecto. Desta forma, buscou-se inspiração na obra de Luca Novelli *Darwin e a verdadeira história dos dinossauros*, que apresenta a vida de Charles Darwin de maneira resumida, explicando conceitos de forma intrínseca a uma história cativante.

A preocupação maior foi a de desenvolver um texto de moldes adequados ao alunado da escola, de forma que eles pudessem compreender tudo o que fosse proposto e sentirem-se atraídos pela atividade. E foi justamente esse o maior desafio.

Ao longo dos semestres letivos, uma prática bastante exercitada foi a de observar o perfil dos alunos da escola. Assim, pode-se perceber as estratégias didáticas que despertavam maior interesse nos alunos.

Nas leituras de texto feitas ao longo do ano, observou-se uma grande dificuldade, por parte dos alunos, com o vocabulário técnico e com a interpretação de texto. Dessa forma, buscou-se redigir um texto com linguagem simples e com frases curtas, facilitando, com isso, o entendimento dos alunos.

O primeiro passo foi refletir sobre o conhecimento prévio mínimo para um bom entendimento do tema. Como o texto transitaria pela Biogeografia de Ilhas, havia a demanda de princípios de Deriva Continental e Tectônica de Placas, afinal, isso está diretamente ligado aos fenômenos de especiação observados por Darwin.

Era de se esperar que uma turma de 1º ano do Ensino Médio já possuísse esse tipo de conhecimento agregado das séries anteriores. No entanto, quando se verificou

previamente com os alunos se eles haviam visto esse conteúdo, a resposta foi de total estranheza.

A retomada de conceitos prévios de alunos da Educação de Jovens e Adultos é frequentemente um entrave, pois a EJA é dirigida justamente ao indivíduo que teve sua formação descontinuada em algum momento da vida. O fato é que cada aluno teve um intervalo diferente na sua formação, havendo em uma mesma turma o jovem repetente que não esteve fora do ambiente escolar e o aluno idoso, que pretende retomar os estudos após mais de 20 anos. Dessa forma, uma preocupação constante na produção do texto, foi a de introduzir ou explicar brevemente todos os conceitos retomados, como os conceitos de Deriva Continental e Tectônica de Placas, citados há pouco.

Há muito tempo atrás, o Planeta Terra era coberto inteiramente por magma. O magma é o líquido flamejante que vemos nas erupções dos vulcões. Esse magma, quando esfria, vira rocha. Passado muito tempo, esse magma que cobria a terra esfriou e formou o que chamamos de crosta terrestre. Ela é a camada mais exterior do nosso planeta.

Essa crosta é dividida em pedaços gigantesco, chamados Placas Tectônicas. É sobre essas placas que ficam os Continentes.

Os continentes, que hoje estão separados, formavam um continente único chamado de Pangéia. O tempo foi passando e a estrutura da terra mudando.

_Trecho do texto produzido.

O passo seguinte foi o de resumir a trajetória da vida de Charles Darwin, fazendo com que os alunos pudessem conhecer melhor o pesquisador, com o intuito de aproximá-los do tema estudado.

Nos primeiros parágrafos dessa parte do texto, o objetivo era humanizar a figura do pesquisador, que às vezes é tido pelos alunos como alguém muito distante deles, alguém especial ou extraordinário. Mostrou-se que Darwin começou coisas que não terminou e que ele também tinha dúvidas e incertezas. Também pretendeu-se

desconstruir a imagem do cientista ateu cético mostrando que Darwin foi seminarista da Igreja Anglicana, e foi sob esse cargo que embarcou na viagem que mudou sua vida.

Um cuidado tomado foi o de deixar registrado como se lê os nomes de grafia inglesa. Pareceu estranho, chegou-se a pensar em retirar a indicação, mas, ao final, prevaleceu a preferência por esclarecer aos alunos quanto à pronuncia correta ou a usual. Outro cuidado tido foi o de deixar claro que cientistas constroem novos conhecimentos em conjunto, baseando-se em teorias de outros autores que vieram antes deles.

No início do Século XIX, na Inglaterra, vivia um jovem que não se fazia essas perguntas, mas que adorava observar a natureza. Seu nome era Charles Darwin (Lê-se Dárvim).

Darwin sempre gostou de observar aves e colecionar pedras, conchas e insetos. Ele sempre prestava atenção nas diferenças que haviam nas peças da sua coleção.

Os pais de Darwin queriam que ele fosse médico, mas ele não conseguia assistir a cirurgias, então largou a faculdade. Ele foi mandado para uma universidade onde ele estudaria artes e tornaria-se um padre anglicano.

_Trecho do texto produzido.

No exemplo de Seleção Natural presente no texto desenvolvido, ficou resolvido fugir do exemplo, dito clássico, das girafas de pescoço longo e girafas de pescoço curto. Optou-se, portanto, por utilizar justamente um exemplo que chamou a atenção de Charles Darwin – o das tartarugas gigantes.

É um exemplo pouco usual, mas ajudaria no objetivo de aproximar os alunos do pesquisador e suas observações reais. Além de ser mais facilmente visualizável e distanciar melhor da teoria lamarckista, que não seria estudado pelos alunos naquele ano.

Por exemplo: Em todas as ilhas de Galápagos existiam tartarugas gigantes. Mas as tartarugas gigantes tinham diferenças: em uma ilha elas tinham pescoço mais longo e uma

deformação no casco que as permitia levantar mais a cabeça; em outra ilha, os cascos eram normais e o pescoço mais curto.

Mas Darwin observou que na ilha das tartarugas de pescoço e casco normais tinha vegetação rasteira e na ilha das tartarugas de pescoço longo e casco diferente, não.

_Trecho do texto produzido.

Com o objetivo de aumentar o número de Signos no texto, fez-se questão de dar a ele o máximo de ilustração possível. Para isso, optou-se por produzir as próprias ilustrações. Apesar do trabalho que daria, acredita-se que quando o autor do texto faz as próprias imagens, ele dá relevância às partes da figura pertinentes aos objetivos pretendidos para/com ela, fazendo com que ela seja mais que mera ilustração, mas também parte da explicação.

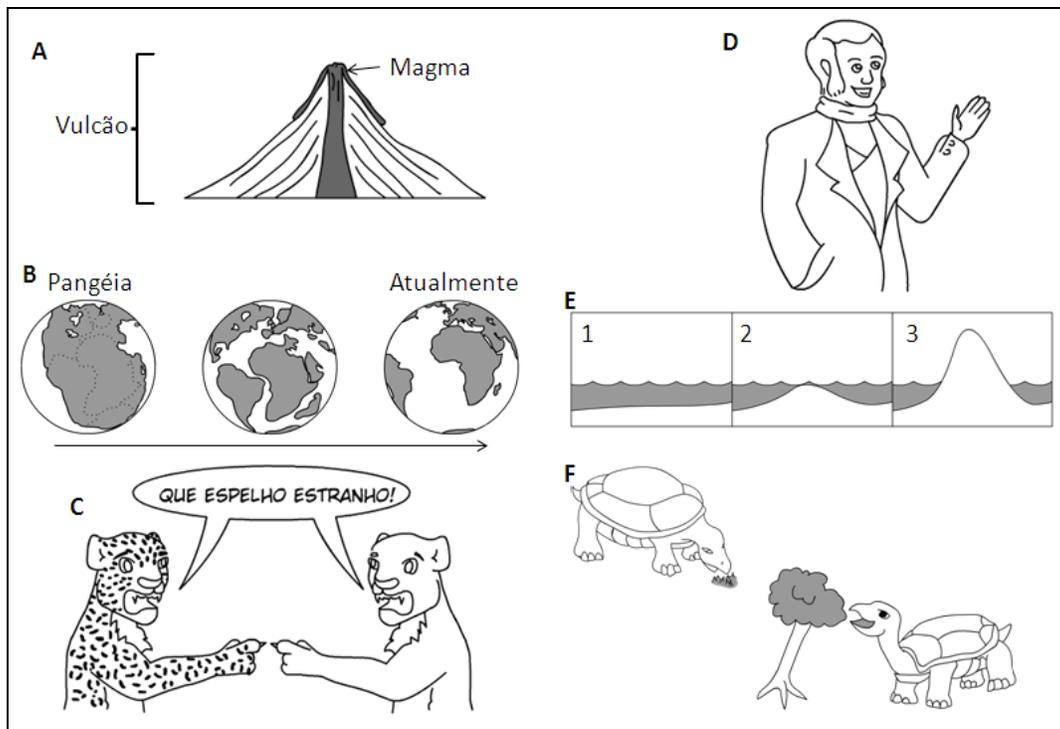


Figura 1 - Ilustrações do texto produzido. A - Compõe a explicação do que é magma e o que é vulcão; B - Compõe a explicação de Deriva Continental; C - Exemplifica a semelhança entre animais de lugares distantes entre si; D - Ilustra Darwin mais novo; E - Explica a dobra de placa tectônica; F - Ilustra as diferenças entre as tartarugas gigantes de cada ilha.

Assim, todas as figuras que ilustram o texto, são originais, excetuando a DUAS: imagem da rota do navio Beagle e a charge do Darwin publicada em um periódico da

época do lançamento de sua obra *A Origem das Espécies*. A primeira exceção devido à fidelidade com a realidade e a segunda por ser um símbolo do impacto que a obra causou na sociedade.

O texto final pode ser acessado em: <https://sites.google.com/site/textosdidaticos/>

A aplicação do material

Cada aluno recebeu uma fotocópia do material didático, que foi lido junto com os alunos, revezando de leitor. Já havia se observado que muitos alunos tinham dificuldades em leitura e interpretação de textos, um fato constante na EJA, talvez consequência da interrupção da trajetória escolar e falta do hábito da leitura. É interessante comentar que o colégio, atento a esta característica da EJA, inclui em seu Projeto Político Pedagógico o incentivo à prática da leitura e por isso estimula os professores da escola a trabalhar a interpretação de texto em suas aulas.

A princípio os alunos se posicionaram relutantes em se voluntariarem a lerem em voz alta o texto, mas ao longo da atividade, mais voluntários se prontificaram a dar sequência à leitura. Talvez o formato do texto – frases curtas, palavras simples e letras grandes – tenha ajudado o aluno a tomar a iniciativa de se oferecer como leitor.

A aula correu muito bem, a turma pareceu bastante à vontade com o texto e aparentemente compreenderam o seu conteúdo. Os alunos levaram seu texto para a casa e poderiam usá-lo para rever o conteúdo.

Considerações finais

O processo todo demandou muita pesquisa e empenho por parte do licenciando e também do grupo de licenciandos, da professora regente e da professora de prática, que participaram deste processo.

É importante mencionar, ainda, que a professora de Biologia que foi acompanhada nesta escola tem se dedicado intensamente ao trabalho de produzir estratégias, material e aulas que se aproximem da realidade dos seus alunos, sem infantilizá-los ou tratá-los como menos capazes. O contato com essa professora foi fundamental para a percepção da importância de se estabelecer políticas públicas e materiais didáticos próprios para a Educação de Jovens e Adultos.

É de fato um desafio pensar na rotina de um professor que vá se aplicar desta forma a cada aula, para cada turma. Sobretudo tendo em vista as condições de trabalho às quais a categoria está sujeita atualmente. No entanto, toda a experiência do processo e o retorno recebido dos alunos foram muito gratificantes.

Cabe transcrever o comentário de uma aluna, após a avaliação: “Puxa professor, eu pensei que não ia conseguir, mas depois de 16 anos sem estudar, voltei à escola e na hora da prova lembrei das tartaruguinhas todas!”.

O alunado da Educação de Jovens e Adultos tem expectativas variadas quanto aos objetivos de retornar à escola e finalizar o ensino básico. A maioria varia entre engrandecimento profissional e satisfação pessoal. Nesse contexto, o professor transita entre a cobrança dos conteúdos, a dificuldade de buscar estratégias didáticas adequadas e ao desafio de motivar alunos que já enfrentam dificuldades impostas pela conciliação entre trabalho, estudo, atribuições familiares, moradias distantes e tantas outras.

De certa forma, houve uma contribuição para a realização deste sonho que é finalizar os estudos. Realizar sonhos é uma capacidade restrita a poucas profissões; ser Professor é uma delas.

Referências Bibliográficas

BORGES, G. **Formação de professores de Biologia, material didático e conhecimento escolar**. Campinas, SP, 2000. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas.

DARWIN, C. **A Origem das Espécies**, São Paulo: Editora Martin Claret, 2004

DOTTORI, C.B. **Educação de Jovens e Adultos: Ensino Médio**. Reorientação Curricular. Brasil, 2006, 209pp.

HUXLEY, T. H., **Escritos sobre ciência e religião**; tradução Jézio Gutierre. – São Paulo: Editora UNESP, 2009 (Pequenos frascos)

LAMBACH, M. & Marques, C. A. (2009). **Ensino de química na educação de jovens e adultos: relação entre estilos de pensamento e formação docente**. Investigações no Ensino de Ciências, V14 (2), pp. 219-235.

NOVELLI, L., **Darwin e a verdadeira história dos dinossauros.** tradução Sérgio Brito.- São Paulo: Ciranda Cultural, 2008 (Gênios da ciência)

QUAMMEN, D., **O canto do dodô: biogeografia de ilhas numa era de extinções.** tradução Carlos Afonso Malferrari. - São Paulo: Companhia das Letras, 2008

VIEIRA, D.S. **Educação de jovens e adultos e pluralidade cultural: a realidade de um colégio supletivo de ensino médio.** Rio de Janeiro, 2011. 147 p. Dissertação de mestrado. Departamento de Educação. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

**CIDADANIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS DA VIDA: SALAS-AMBIENTE NO
COTIDIANO ESCOLAR DE 3º E 4º CICLOS**

Danielle Grynszpan

Setor de Alfabetismo Científico, LBI/IOC/FIOCRUZ

danielle@ioc.fiocruz.br

Daniele Teixeira de Sousa Freitas

Setor de Alfabetismo Científico, LBI/IOC/FIOCRUZ

abcnaciencia@ioc.fiocruz.br

Toyoko Maria Nilda Furuse Ângelo

Setor de Alfabetismo Científico, LBI/IOC/FIOCRUZ

abcnaciencia@ioc.fiocruz.br

Ulisses Ferreira

Setor de Alfabetismo Científico, LBI/IOC/FIOCRUZ

abcnaciencia@ioc.fiocruz.br

Bruno Remanowsky Vieira

Setor de Alfabetismo Científico, LBI/IOC/FIOCRUZ

abcnaciencia@ioc.fiocruz.br

I. Sobre a implantação do trabalho nas escolas de 3º e 4º ciclos de Niterói

A implantação da metodologia investigativa em Niterói teve início em 2010, com o envolvimento inicial de 4.637 estudantes e 63 professores de ciências, regentes de turma e ligados às 12 escolas municipais de Niterói que abrigam 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental. Nosso intuito era transformar as práticas docentes, apresentando uma alternativa de trabalho que, por meio do desenvolvimento de sequências pedagógicas contextualizadas, pudessem contribuir para aproximar o ensino de ciências ao cotidiano, e especialmente fornecer aos alunos a possibilidade de ampliar sua leitura de mundo.

Os princípios do trabalho de iniciação científica salientaram a importância das questões-desafio, elaboradas por professores ou propostas pelos alunos. Durante o processo investigativo o fundamental foi a interação social entre todos os atores, na medida em que se

fomentou a construção compartilhada de conhecimentos. Houve estímulo à observação, questionamento, desenvolvimento do raciocínio e da argumentação nos trabalhos que envolveram a percepção socioambiental e algumas sequências didático-experimentais. O procedimento investigativo permitiu aliar a reflexão à experimentação, favorecendo a construção de conhecimentos em equipe mas, também, a autonomia individual. Na medida em que o trabalho foi se desenvolvendo, cada aluno foi se apropriando da metodologia e pode se tornar um multiplicador das ideias e dos procedimentos por ocasião da etapa de construção de conhecimento no coletivo. A superação de obstáculos epistemológicos, inerentes ao processo educacional, ocorreu com base na colaboração entre os estudantes (Moreira, 2011). Dados de acompanhamento avaliativo gradual puderam oferecer subsídios para melhorar as práticas educacionais cotidianas. O trabalho se iniciou como uma tentativa de valorização do ensino de ciências no 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, tendo como princípio estimular nas crianças uma atitude crítica e participativa.

II. Formação de cidadãos e desenvolvimento sociocognitivo

O desenvolvimento de uma metodologia que incitasse à constante investigação na busca do desenvolvimento sociocognitivo foi uma orientação essencial que norteou este trabalho. Assim, a *interação* foi um conceito fundamental e buscou-se favorecer as interlocuções entre todos os alunos, entre eles e os professores, entre professores e gestores, bem como entre professores e nossa equipe. Além disso, também almejávamos promover interação das comunidades escolares entre si e destas com seus entornos socioambientais. Mais recentemente, levamos em conta, também, as dimensões ética e afetiva. O trabalho visou a formação de cidadãos participativos e críticos, buscando contribuir para diminuir a distância entre cientistas e a sociedade. Na avaliação do processo de ensino-aprendizagem procuramos averiguar se nosso trabalho também favorecia a criatividade e os pensamentos divergentes – sem descurar de construir, em conjunto, regras e limites que possibilitassem o desenvolvimento deste processo.

Procuramos descrever e analisar as práticas pedagógicas utilizadas na implantação do projeto no quadro escolar inicial. Ao mesmo tempo, também procuramos analisar como a metodologia investigativa contribuía para maior aproximação do ensino de ciências ao dia-a-dia dos alunos e às demais disciplinas do currículo. Adicionalmente, procuramos registrar as adaptações e inovações ligadas aos contextos locais – cada escola é um mundo à parte, com ambiente muito peculiar que, obviamente, depende muito dos profissionais envolvidos.

III. Acompanhamento avaliativo na perspectiva qualitativa e no contexto das salas-

ambiente

Apesar de nosso zelo, não poderíamos estar certos de que estivéssemos, efetivamente, contribuindo para a melhoria do ensino de ciências - como era nossa premissa. Dessa forma, traçamos parâmetros e estratégias, bem como indicamos que resultados estariam afinados com os objetivos propostos – para que estes fossem ilustrativos da preocupação com a implantação de um processo de ensino-aprendizagem investigativo.

Em 2011 conseguimos concretizar o sonho de ver as salas-ambiente propostas começarem a funcionar em praticamente todas as escolas municipais. Investimos bastante nestes espaços educacionais, para orientar como fossem equipados e facilitar o desenvolvimento da metodologia investigativa. Por outro lado, as salas-ambiente em implantação também estão proporcionando alternativas de trabalho dos conteúdos programáticos de ciências naturais de maneira associada às outras disciplinas do currículo, inclusive às áreas sociais e humanas. Este contexto inovador tem sido uma conquista gradual e esta perspectiva interdisciplinar de nosso trabalho pode ser oficialmente concretizada no início deste ano de 2012. O projeto está ligado à idéia de currículo intensivo (Demo, 1995), que tem menor preocupação com a quantidade de conteúdos e maior ênfase em sua integração bem como na apropriação do saber por parte dos educandos.

A preocupação com o processo implica verificar como este se manifesta, seja através das transformações das atividades comuns anteriormente observadas, seja nos procedimentos rotineiros dos atores mais diretamente envolvidos – especialmente professores regentes e alunos – ou ainda através das interações cotidianas no contexto escolar, entre os pares iguais (aluno-aluno) ou desiguais: professor – aluno, professor – pesquisador em didática das ciências ou professor – cientista. Grynspan (2002 e 2008) aponta para a importância que se deve conferir à interação com um parceiro mais experiente. Mortimer (2000) também chama a atenção para um aspecto da avaliação que o conceito de desenvolvimento proximal de Vygotsky (1994) permite sublinhar: a diferença entre o desempenho individual e aquele obtido com a ajuda de um mediador, que pode ser um colega mais experiente porém também profissional da Rede - o professor de acompanhamento (que tem horas profissionais para apoiar os professores regentes que usam determinada sala-ambiente) - ou um acadêmico. As interações interpessoais ou intersetoriais, suscitadas no decorrer do projeto – cujo pressuposto é o estímulo à adesão gradual de diversos pares em um processo crescente de intensificação de parcerias entre alunos, seus familiares, professores regentes, professores de acompanhamento, coordenadores pedagógicos ou outros formadores, pesquisadores em didática das ciências bem como cientistas de várias áreas do conhecimento – foram

valorizadas em nosso trabalho, na medida em que acreditamos que a interação possa ser a senha para um profícuo e incessante processo de letramento em ciência (Grynszpan, 2002). O projeto colaborou para intensificar o diálogo com o entorno, mais considerado como parte significativa da dinâmica ensino/aprendizagem no ensino das ciências (Esteban, 2001).

Na avaliação usamos com bastante frequência a observação como fonte de dados, porém não apenas dos comportamentos, mas também de atitudes, opiniões, crenças prévias que pudemos registrar ao longo do processo. Conscientes de que a principal crítica deste tipo de abordagem reside na impossibilidade do observador ser inteiramente objetivo, buscamos registrar sistematicamente nossas observações. A compreensão da realidade dependeu da possibilidade de unir dados de vários âmbitos e aspectos: da observação de campo aos documentos escolares, passando pelos cadernos de registros das experiências e entrevistas. Assim, tivemos o cuidado de buscar outros parâmetros que colaborassem para a interpretação das situações observadas - como a análise do material dos alunos, dados do acompanhamento dos registros das atividades propostas (registros *a priori* e *a posteriori* nas folhas amarelas e brancas cuja utilização explicaremos na descrição das atividades), registros permitidos em áudio e vídeo durante o desenrolar das propostas em sala-de-aula bem como das anotações no caderno de campo dos professores. Consideramos, também, os depoimentos informais dos diferentes atores envolvidos - direção, professores da equipe, alunos, pais, e demais membros da comunidade que participaram eventualmente durante o processo examinado.

Este estudo não pretendeu estudar exaustivamente o projeto do ponto de vista das interações intersetoriais, centrando-se nos aspectos pedagógicos da implementação da proposta educacional investigativa bem como nas formas com que os atores sociais, e cada uma das instituições escolares, receberam as mudanças derivadas da metodologia investigativa no ensino das ciências (Guerra, 2002)

Este trabalho pedagógico acolheu sugestões, idéias e críticas, ao longo de sua realização e por parte de todos os atores envolvidos, de modo que as ações iniciais puderam ser modificadas ou abandonadas e, ao mesmo tempo, outras novas incorporadas. Assim, estamos atuando em uma perspectiva de melhoria do ensino, posto que não se trata, aqui, de um “juízo” de um projeto, mas de uma proposta que visa seu aperfeiçoamento e que, portanto, se preocupa sempre com a incorporação das diferentes contribuições dos atores envolvidos. Estamos conscientes do desafio representado por uma avaliação formativa e pela continuidade de uma pedagogia diferenciada que se chocou, no seu início, com o efetivo das turmas, com a sobrecarga dos programas e com o limite do tempo e do espaço que são próprios do sistema público escolar em vigor no país – questões ressaltadas por Perrenoud

(1999) que fomos enfrentando e, de certa forma, conseguindo resolver, paulatinamente – com resultados surpreendentes, alcançados, de certa forma, em curto espaço de tempo.

IV. Principais resultados

Os resultados, em dois anos consecutivos (2010 e 2011), demonstraram que houve grande modificação no processo educacional em Niterói e que podemos, com relativa segurança, associá-los a nosso trabalho. A postura de nossos alunos e professores do 6º ao 9º ano no Seminário Nacional e Internacional, que ocorreu no município, no final de 2011, foi exemplar, pela avaliação do nível dos trabalhos em termos de perguntas formuladas pelos alunos e roteiros dos professores. Foi possível perceber, claramente, maior interesse e engajamento por parte dos alunos – alguns, inclusive, pediam para ficar na sala-ambiente fora do horário normal de suas aulas, provocando estranhamento entre alguns funcionários, que não entendiam porque a curiosidade parecia superar a vontade de sair para o recreio. Resolvemos que um bom indicador seria o próprio tempo de permanência de cada um dos alunos nas salas-ambiente, especialmente o tempo voluntário após o toque do sinal para encerramento das aulas. O protocolo parece, realmente, ter contribuído para a inclusão social de crianças surdas, na medida em que, ao conseguirem responder os desafios propostos pela metodologia, tais alunos demonstraram que seu comprometimento era apenas pontual e ganharam a admiração de seus colegas – o que, certamente, contribuiu também para sua autoestima (dimensão afetiva que começamos a observar a partir de 2011).

A metodologia investigativa também parece ter favorecido à apropriação de conhecimento, por meio da estratégia de valorização das tentativas de resposta dos alunos, não relacionando erro a fracasso. Esteban (2001) ressalta que quando se depara com uma resposta de criança que foge ao esperado, pergunta – *“por que não?”* A autora complementa assinalando que: *“A partir da pergunta instigadora tem início um trabalho de garimpagem no sentido de descobrir pistas na resposta da criança que passam a ajudar a professora a compreender o que pretendeu a criança ao dar aquela resposta, em vez de simplesmente identificar o erro”*.

Na avaliação do processo educativo, procuramos comparar cada aluno em relação a ele próprio, por meio de seus registros das experiências ao longo de um determinado período, ou seja, buscamos perceber como os conceitos e concepções vão se modificando ao longo do desenvolvimento do trabalho. A dúvida, ou a dificuldade de um aluno, pode levar o professor a revisitar suas práticas educacionais, na busca de uma nova forma de ensinar que fosse mais produtiva e proporcionasse uma construção do conhecimento de maneira compartilhada.

Vimos que as interações entre professores e alunos com outros educadores, além de aproximar as comunidades escolares, serviram também para desenvolver o pensamento das crianças, favorecendo o processamento de informações e o estabelecimento de relações mais complexas entre fatos e conseqüências. Nossos resultados indicaram, ainda, que os alunos passaram a trazer assuntos da realidade cotidiana do entorno local das escolas, ou advindos de jornais diários, para discutir em sala de aula. Alguns alunos, antes pouco participativos, passaram a se interessar mais e a discutir em classe, melhorando sobremaneira sua capacidade de argumentação. Esta melhoria da capacidade de argumentação evidenciou-se tanto no debate quanto nos registros que observamos nos cadernos de ciências.

Educar para a cidadania, através do debate, não significa provocar conflitos, mas suscitar um ambiente que pode ajudar a descobrir a possibilidade do confronto de opiniões com respeito e consideração à divergência. Nosso projeto enfatiza, tanto quanto a importância do conhecimento científico, a abertura para opiniões diversas e a possibilidade de convivência. As práticas pedagógicas inovadoras propiciaram um ambiente estimulador que deu origem a várias contribuições autônomas por parte dos alunos, ao mesmo tempo em que notamos uma mudança de postura com relação ao enfrentamento de desafios, isto é, que estão dispostos a aprender.

Enfim, percebemos a influência do trabalho ao constataremos as transformações pelas quais as escolas passaram ao longo do período – concretizou-se uma necessária reforma curricular em direção à política mais intensiva, foram implantadas as salas-ambiente com adaptações locais nas escolas (embora todas contenham equipamentos e uma bibliografia básica), houve seleção de professores de acompanhamento para apoiar os regentes de turma juntamente com estagiários da graduação que estão em Escolas de Formação de Professores. Neste ano de 2012, destacamos nossa participação no Seminário de Integração de abertura do ano letivo para, com base na metodologia investigativa, coordenar um grupo de professores das nove disciplinas do currículo. Várias propostas transdisciplinares foram elaboradas para tratar a temática *Terra e Gente* com enfoque investigativo.

Em nosso trabalho, verificamos a importância da parceria entre o professor regente e o de acompanhamento – que podem planejar atividades, ou mesmo criar, juntos, uma sequência pedagógica, com base nas peculiaridades de sua escola. Alguns professores municipais já criaram roteiros investigativos de práticas. Ficou patente que o estabelecimento de parcerias na escola, e fora dela, pode proporcionar maneiras de estudar cada realidade de forma instigante e desafiadora. Em resumo, notamos que a intensidade de interações na comunidade escolar, assim como as parcerias institucionais, potencializaram, tanto em

quantidade como em intensidade, o desenvolvimento do ensino de ciências.

V. Conclusões

As observações e dados colhidos ao longo deste trabalho permitiram concluir que a metodologia investigativa traz, em seu bojo, uma perspectiva de aprendizagem significativa crítica com olhar humanista abrangente, relacionando o conhecimento à ética e à cidadania. E por ligar, também, o conhecimento científico ao ambiente cultural, pressupõe a ideia de um ensino de ciências que dialoga, ou seja, que se coaduna com a visão de escola com função social. Enfatizamos nosso compromisso de inclusão social, mostrando sua capacidade de reduzir problemas relativos ao preconceito, relativos a comprometimentos físicos ou intelectuais. Assim, o projeto mostrou sua pertinência e eficácia, que vai além da melhoria do ensino de ciências, chegando à possibilidade de integração dos diversos atores sociais.

Na palavra dos gestores está incorporada a visão de que os alunos envolvidos no projeto já assumiram um comportamento característico, ou seja, uma forma de se apresentar que reflete um ensino de ciências que, integrado no processo formativo, valoriza o desenvolvimento de um processo educacional que leva em conta a postura cidadã. A mudança não se resumiu às práticas do professor em sala-de-aula, que passaram a planejar aulas mais dinâmicas e participativas, mas também à preocupação com as formas de aprender. E, se o incentivo à participação dos alunos é fundamental, estes também têm chance de colaborar e aprender a ouvir os colegas, a falar em sua vez. São convidados a participar ativamente, mas respeitando os outros; são estimulados a ajudar os colegas que não conseguiram ainda realizar uma tarefa-desafio e aprendem a conviver com outras opiniões; também são instigados a criar alternativas originais para encontrar uma solução que atenda ao grupo. Ao mesmo tempo, os estagiários da equipe central, que frequentam cursos de formação de professores, também demonstraram grande capacidade de resposta, seja dando apoio nas salas-ambiente ou no desenvolvimento de relatórios sobre o trabalho relacionado aos diferentes contextos do município.

A implantação do trabalho em Niterói ainda nos permitiu relatar as interações dentro da sala-de-aula e outras promovidas na própria escola, a fim de perceber como o trabalho estava contribuindo para a diminuição dos preconceitos e para uma maior integração dos alunos provenientes de famílias iletradas. Desse modo, podemos afirmar que o trabalho vem seguindo seus princípios filosóficos básicos e, inclusive, alcançando o reconhecimento das comunidades e do conjunto de professores das nove disciplinas do currículo de 3ª e 4º ciclos do Ensino Fundamental de Niterói.

Referências Bibliográficas

Demo, P. *Educação e qualidade*. São Paulo: Papirus, 1995.

Esteban, M.T. (Org). *Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos*. Rio de Janeiro: DP& A, 2001.

Grynszpan, D. *História das Ciências e Ensino de Biologia*, Anais do IV Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia: Belo Horizonte: Fapemig, pp145 a 150, 1993.

Grynszpan, D. *Instituições acadêmicas e a popularização da ciências: reflexões a partir do caso do Museu Nacional de História Natural de Paris*. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: COPPE, UFRJ, 2002.

Grynszpan, D. *Pelo Alfabetismo Científico*. In: Nós da Escola, Ano 6, n. 62, 2008.

Moreira, M.A. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo:EPU, 2011.

Mortimer, E. F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

Perrenoud, P. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

Perrenoud, P. *Escola e Cidadania: o papel da escola na formação para a democracia*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

Vianna, H. M. *Avaliação Educacional e o avaliador*: São Paulo: Ibrasa, 2000

Vygotsky, L.S. *A Formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

**ENSINO DE CIÊNCIAS E JOGOS PEDAGÓGICOS: UMA ESTRATÉGIA DE
INTERVENÇÃO DO PIBID CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – UNAÍ COM FOCO NOS
TEMAS TRANSVERSAIS**

Heloiza Navarro de Novaes

Cléa Márcia Pereira Câmara

Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES

PIBID – CAPES

heloizanavarro@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A educação tem o dever de formar cidadãos aptos a enfrentar as dificuldades advindas da sociedade atual, isso deve incluir o ensino para saúde, que tem sido um desafio no que se refere à possibilidade de garantir uma aprendizagem efetiva e transformadora de atitudes no cotidiano.

Segundo o Tema Transversal Saúde, parte dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, educar para saúde é um fator de promoção e proteção à saúde e ainda uma estratégia para se alcançar direitos de cidadania. Incluí-la no currículo vai de encontro às demandas sociais uma vez que preconiza o desenvolvimento da consciência sanitária e insere a escola como meio fornecedor de elementos que capacitem os alunos para uma vida saudável. Com isso, ressalta-se ainda que é preciso mudança na adoção a modelos centrados em hospitais, consultas e no incentivo ao consumo abusivo de medicamentos, que tem resultado numa atenção à saúde focada em ações curativas, para um modelo de atenção integral à saúde, incorporando ações de promoção e de proteção. (PCNs, MEC/SEF, BRASIL, 1997).

Os temas tratados como transversais devem ser incluídos ao longo nas disciplinas específicas objetivando proporcionar aos alunos uma visão mais ampla da realidade preparando-os para a participação social. O Conselho Federal de Educação, em 1977, estabeleceu que o tema saúde não constituía uma disciplina, mas se correlacionava com os

demais conteúdos curriculares como um fundamento do processo formativo principalmente nas disciplinas de Ciências, Educação Física e Estudos Sociais. (SCHALL, 2010).

A utilização irracional dos medicamentos podem causar sérios problemas de saúde, tais como a resistência a antibióticos, muito em pauta atualmente, farmacodependência e intoxicação envolvendo principalmente crianças, idosos e gestantes. O ensino desse tema nas escolas pode promover a prevenção fazendo dos alunos disseminadores das informações aprendidas para seus familiares.

Consulta ao Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (Sinitox), que tem como missão coordenar a coleta, compilação, análise e divulgação dos casos de intoxicação e envenenamento no país, revela que o número de casos registrados de intoxicação por medicamentos na faixa etária entre 10 a 19 anos foi: em Minas Gerais 184 casos em 2008 e 410 em 2009, em todo Brasil, houve respectivamente, 3725 e 3747 ocorrências desse tipo de intoxicação para os mesmos anos e intervalo de idade. (MS/FIOCRUZ/SINITOX).

A má utilização de medicamentos traz riscos gravíssimos à integridade física principalmente de crianças que, seguindo exemplos, pode repetir a incorreta administração, armazenamento e uso indiscriminado.

O uso racional de medicamentos que precisa ser ensinado foi definido pela Organização Mundial de Saúde como aquele que “ocorre quando os pacientes têm acesso ao medicamento de que necessitam, nas doses corretas, pelo período de tempo adequado ao tratamento e ao menor custo possível.” (OMS, 1986).

A escola tem a missão de educar para saúde e promovê-la à medida que o grau de escolaridade e desenvolvimento cognitivo avançam. Valorizar da saúde deve ser referenciado no ensino fundamental, com base na importância de construir atitudes favoráveis a esta desde a infância. A comunidade escolar precisa se manter aberta e às mudanças sociais fazendo delas plataformas de trabalho junto aos alunos e conectando-se à realidade. O tema medicamentos se insere no currículo das séries iniciais relacionado à temática do uso de drogas, já que podem ser considerados drogas de abuso, devido à vulnerabilidade de crianças e adolescentes e da escola ser palco de formação de condutas dos alunos frente aos riscos. (ANVISA, 2007)

A tarefa educacional como um processo de construção inclui o compromisso de efetivar o papel transformador da educação através de situações significativas envolvidas nos temas e sua relação com a realidade em que o aluno está inserido. Nessa perspectiva a

atividade do educador inclui a criação de novos materiais e instrumentos adequados à temática que se pretende ensinar. (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2009)

A aprendizagem em Ciências e a educação em saúde

O ensino de Ciências nas séries do Ensino Fundamental promove um espaço propício para que se inicie no ambiente formal da educação a discussão a respeito do tema e a prevenção a este perigo. Neste caso, o principal foco são os conteúdos conceituais que refletirão nas posições atitudinais, para tanto após a introdução, os alunos devem enfrentar situações que requeiram habilidades além da memorização. (CAMPOS e NIGRO, 2009).

Quando o aluno aprende neste nível de ensino as noções sobre o corpo humano e sua anatomia, os microrganismos, ou ainda as noções de química, recorrentemente há desdobramentos que podem dar início à temática, seja falando sobre doenças ou da manipulação de fármacos pode-se inserir as informações a respeito do uso correto de medicamentos.

O processo de ensino-aprendizagem desses conteúdos requer que o professor permita aos alunos expressar seus conhecimentos prévios que, neste caso, não foram adquiridos necessariamente na escola, para então atuar apontando, mostrando, sugerindo, exemplificando e questionando o assunto de maneira que os alunos associem o que já conhecem com os conceitos apresentados. Agindo assim o tema vão aos poucos ganhando complexidade e profundidade. (SELBACH, 2010).

Isso implica uma formação do professor com um novo olhar que vai de encontro à demanda de atuar na formação de escolares mais conscientes e críticos a esse respeito, com preparo e conhecimento necessários para prevenir e reagir criticamente à venda, propaganda e uso indiscriminado de medicamentos. Para tanto o professor deve, com base na realidade de seus alunos, empregar metodologias diversificadas que promovam a aprendizagem efetiva desse conteúdo.

Para que o uso correto dos medicamentos aconteça é preciso que os alunos não só tenham contato com a informação, mas sejam capazes de aplicá-la em seu cotidiano. Dessa maneira é preciso desenvolver a aprendizagem significativa que pressupõe a expressão dessa intenção nas ações do professor, que pode converter informação em conhecimento. (SELBACH, 2010).

Como parte integrante do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID – subprojeto Ciências Biológicas - Unai, há constantemente a interpretação da realidade escolar em que se insere, dessa forma foi percebido que essa temática não era tratada efetivamente pelos professores em nenhum dos anos letivos do Ensino Fundamental e ainda que havia uma demanda gerada pela mudança na venda dos antibióticos.

Em atendimento a esse problema o presente trabalho procurou estender o ensino de Ciências à aprendizagem dos temas transversais no Ensino Fundamental, e a partir disso (1) verificar em que situação se encontrava o conhecimento dos alunos do 8º Ano acerca de conceitos ligados à utilização racional de medicamentos, (2) intervir na realidade previamente diagnosticada e (3) analisar se/como o tema pode ser transmitidos através de um jogo pedagógico entendendo seu papel facilitador da promoção desse conhecimento.

METODOLOGIA

Por ser um conteúdo atraente e rico em detalhes que merecem atenção e precisam ter sua significação construída também a partir do que os alunos já sabiam ou por suas experiências, optou-se por fazer a abordagem ao longo de todo turno escolar, no formato de minicurso.

O desenvolvimento aconteceu durante o evento intitulado Ciência em Revista, que contou com mais dez oficinas que objetivavam aliar temas da matriz curricular de Ciências a metodologias diversificadas. O público alvo do projeto foram aproximadamente 300 alunos sendo que na oficina específica abrangeu 49 alunos, duas turmas de 8º ano do Ensino Fundamental, uma no turno da manhã e outra do vespertino que participaram ativamente ao proposto.

Todo projeto foi elaborado e preparado pelos acadêmicos-bolsistas do referido subprojeto, que tem a como campo a Escola Municipal Dr. Israel Pinheiro – CAIC e em suas atividades procura verificar discutir e fomentar a utilização de projetos educacionais, pesquisa em educação e o reflexo de metodologias não tradicionais no ensino da disciplina de Ciências.

Os projetos educacionais são voltados para a formação humana, construção do conhecimento e melhoria de processos educativos, quando se especifica em projetos de ensino dirige-se à melhoria do processo ensino-aprendizagem de elementos relativos a uma disciplina de conhecimento e constituindo uma oportunidade de organização e efetivação do

trabalho do professor e de enriquecimento do meio educacional. (MOURA e BARBOSA, 2011).

O presente trabalho é essencialmente qualitativo, fundamentado na observação empírica de comportamentos humanos, sua intenção é compreender melhor o processo de construção de significados e como as pessoas os descrevem. (BOGDAN e BIKLEM 1998, *apud* TURATO, 2000)

Assim, durante todas as etapas procurou-se entender de que maneira o conhecimento do tema era construído do ponto de vista do aluno e quais desdobramentos surgiam à medida que se desenvolvia a abordagem.

Para DEMO (2004) a informação qualitativa não busca ser neutra ou objetiva, está aberta à argumentação, resulta da comunicação discutida e possui a vantagem de captação flexível da realidade. Segundo ele, é indispensável formalizar a avaliação, para que possa ser cientificamente tratada, produzindo e interpretando números qualitativamente e a partir deles intervir favoravelmente no aluno, entendendo como este está aprendendo e não o tratando como objeto.

Como forma de planejar a melhor abordagem e mensurar a aprendizagem proporcionada organizou-se um questionário diagnóstico com perguntas fechadas, de múltiplas escolhas, semelhantes às do jogo didático elaborado, que foi aplicado duas semanas antes e depois do evento. A opção foi adequada pela impossibilidade de abordar os alunos fora do seu turno de aulas.

Quanto a seu método esse trabalho pode ser caracterizado, portanto, como pesquisa ação, bibliográfica, descritiva e estudo de caso. (GIL, 1999).

Jogos no ensino de Ciências: instrumentos didáticos elaborados para abordagem

Para introduzir as informações organizou-se um mapa conceitual a respeito do tema (Figura 1) no qual procurou-se interligar com diagramas hierárquicos os principais conceitos a serem transmitidos aos alunos. Esse tipo de recurso como instrumento didático fornece uma visão geral prévia do que será estudado e emprega-se melhor quando os alunos já possuem certa noção do tema, e, assim, servindo para integrar, reconciliar e diferenciar as relações entre conceitos. Para tanto é necessário que o professor guie o aluno através do mapa uma vez que não terão significado a menos que sejam explicados e que os estudantes tenham alguma familiaridade com o conteúdo de ensino. (MOREIRA, 2006).

O diagrama foi montado no quadro-negro com cada um dos conceitos-chave disposto em uma lauda de papel com ilustrações e algumas perguntas para facilitar a correlação e estimular a participação através do apelo visual da curiosidade dos alunos.

Para favorecer a aprendizagem elaborou-se jogo didático, tipo tabuleiro, nomeado de “Dose a Dose: um jogo que ensina sobre os medicamentos”. Com dinâmica simples se baseou em repostas a questões de múltipla escolha sobre o tema, em que acertos permitiam ao jogador-aluno avançar o número de casas obtido no lançamento do dado, até que o primeiro concluísse o circuito e vencesse a disputa.

Os principais objetivos desse jogo foram: ensinar as finalidades do uso de medicamentos; as noções básicas de como são desenvolvidos; diferenças entre genéricos, de referência e similar; fornecer informações relacionadas às formas farmacêuticas, vias de administração e informações contidas nas caixas e bulas; levar à reflexão sobre propagandas de medicamentos; reconhecer os perigos da automedicação e, por fim, despertar os alunos para a importância do uso racional dos medicamentos.

Sabe-se que o ensino mediado por jogos permitem a participação ativa dos alunos tornando agradável e motivada a tarefa de ensinar e aprender. Esse recurso didático aplicado à temática saúde vai de encontro ao exposto por SCHALL (2010), como atividades produtivas nas quais o material trabalhado dê vazão à participação das crianças de modo a “estimular a imaginação, a atividade criativa e o desenvolvimento da inteligência integral, cognitiva e emocional, através das quais poderá contribuir para a reflexão e a construção do conhecimento e da subjetividade (...)”.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os alunos se mostraram bastante interessados no tema sendo o momento de explicação do mapa conceitual de muita troca de informações entre eles e de dúvidas remetidas ao acadêmico-bolsista, foi notado ainda poucos casos de indisciplina e alta receptividade que pode ser reflexo da quebra da rotina de aulas e o interesse pelo assunto.

O teste realizado a priori obteve resultados que demonstram a dificuldade em associar termos e conceitos ligados aos medicamentos. As questões foram elaboradas no intuito de serem simples, mas que requisitassem conhecimentos mínimos, dessa perspectiva alcançou-se altos índices de erros na maior parte das perguntas realizadas inicialmente.

Aos serem indagados, por exemplo: “Uso de medicamento sem a prescrição, orientação e/ou o acompanhamento do médico ou dentista é perigoso e chama-se?” apenas 17 estudantes optaram pela opção automedicação, prática perigosa e que requer orientação ainda quando jovens, após a intervenção 45 estudantes conseguiram correlacionar corretamente o significado ao termo.

As demais perguntas procuraram levantar informações a respeito das diferenças encontradas nas embalagens dos medicamentos (Gráfico 1), o conceito de posologia (Gráfico 2), correto armazenamento (Gráfico 3), a veiculação de propagandas (Gráfico 4) e a relação de efeito entre medicamentos genéricos e de referência (Gráfico 5).

Terminada a explicação do mapa seguiu-se para aplicação do jogo didático. Os alunos se entusiasmaram e fizeram do jogo uma competição sadia para demonstrarem o que aprenderam. Foi notado ainda que a prática elaborada não exigiu muito do professor/orientador uma vez que dado o direcionamento inicial os alunos se organizaram e deram início à atividade de maneira autônoma.

Como desdobramento do jogo, houve algumas discussões pertinentes sobre o tema como: a função do farmacêutico; uso de plantas medicinais; doenças neurológicas e medicamentos de tarja preta; doenças crônicas; medicamentos como recurso preventivo ou paliativo; a mudança na venda de antibióticos; a susceptibilidade de crianças e idosos à automedicação, incorreto reaproveitamento de frascos, dentre outros.

Esses questionamentos dirigidos pelos alunos trouxeram para aprendizagem situações rotineiras que eles vivenciaram e que enriqueceram a aprendizagem de todos, inclusive do acadêmico-bolsista que é um professor em formação. Geralmente em forma de exemplos que presenciaram, o diálogo abriu a oportunidade de promover, não uma correção, mas um direcionamento para eles com base no que aprenderam se posicionem corretamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia utilizada para se tratar o tema, mapa conceitual aliado ao jogo didático, contribuiu para a aprendizagem de forma significativa, o que demonstra os testes aplicados, como também a autonomia dos estudantes em relação ao professor durante a aprendizagem.

Cabe também uma reflexão de como o ensino de Ciência pode intervir na qualidade de vida dos alunos preparando-os para uma cidadania valorativa que vê a saúde como adesão a hábitos saudáveis em seu dia a dia e não “tomada” através dos medicamentos.

Foi percebido ainda a dificuldade que muitos alunos têm com a leitura e interpretação das questões, nesse sentido o trabalho abre margens para que se lance mão de metodologias alternativas que estimulem os alunos a ler e dar sentido a textos ligados à área.

Do ponto de vista do acadêmico-bolsista do PIBID ressalta-se a importância de ainda durante a formação passar pela experiência de trabalhar os temas transversais e ver sua aplicabilidade em sala de aula como promotora de uma aprendizagem abrangente e ligada à promoção da saúde.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Projeto educação e promoção da saúde no contexto escolar: o contributo da Agência Nacional de Vigilância Sanitária para o uso racional de medicamentos - Caderno do professor.** – Brasília : Anvisa, 2007. 80 p.

CAMPOS, M. C. D. C.; NIGRO, R. G. **Teoria e prática em ciências na escola: o ensino-aprendizagem como investigação.** 1. ed. São Paulo: FTD, 2009. 159 p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009. 364 p.

DEMO, P. **Pesquisa e informação qualitativa: aportes metodológicos.** 2. ed. Campinas: Papirus, 2004. 135 p. Coleção Papirus Educação.

Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. **Casos Registrados de Intoxicação Humana por Agente Tóxico e Faixa Etária. Brasil, 2008 - 2009.** Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/SINITOX; 2008 - 2009

Fundação Oswaldo Cruz/Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. **Casos de Intoxicação por Medicamentos por Unidade Federada, Segundo Faixa Etária Registrado em 2008 - 2009.** Brasil, 2008. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/SINITOX; 2008 - 2009

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5ª. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 206 p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Guidelines for the medical assesment of drugs for use in self-medication.** Copenhagen, 1986.

MOREIRA, M.A.. Mapas conceituais & diagramas V. Porto alegre: Ed do Autor.

MOURA, D. G. D.; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com projetos: planejamento e gestão de projetos educacionais.** 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2011. 293 p. revisada e atualizada.

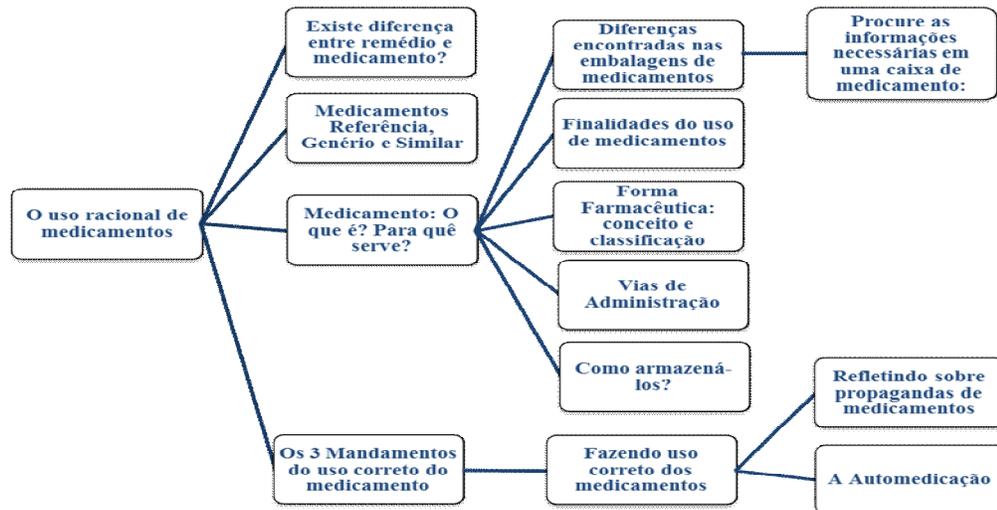
SCHALL, V. T. Saúde & Cidadania. In: PAVÃO, A. C. (.). **Ciências: ensino fundamental**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, v. 18, 2010. Cap. 12, p. 212. Coleção Explorando o Ensino.

SELBACH, S. (. G. **Ciência e didática**. Petrópolis: Vozes, 2010. 167 p. Coleção Como Bem Ensinar.

TURATO E. R. Introdução à metodologia da pesquisa clínico-qualitativa: definição e principais características. Rev Port Psicossom 2000; 2: 93-108

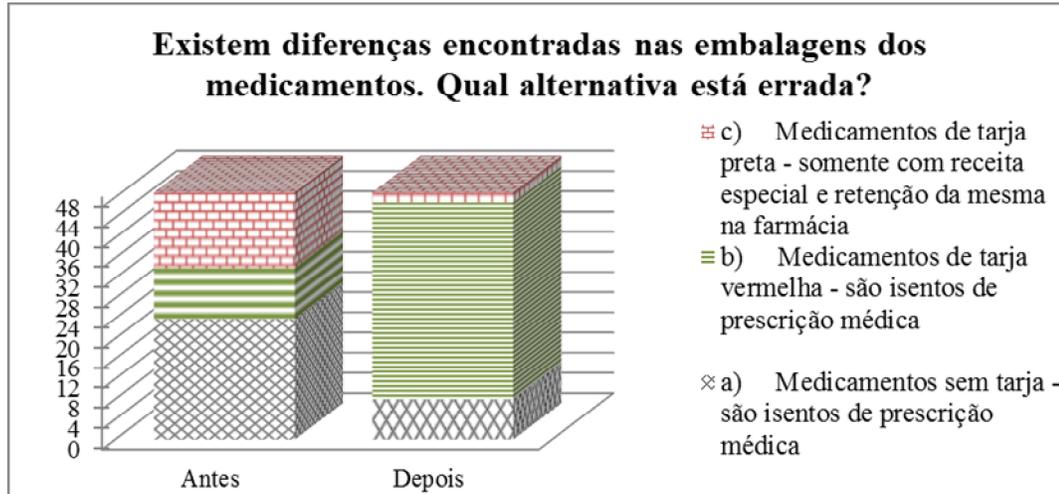
ANEXOS: Imagens e Gráficos

Figura 1: Mapa conceitual elaborado para abordagem neste trabalho.



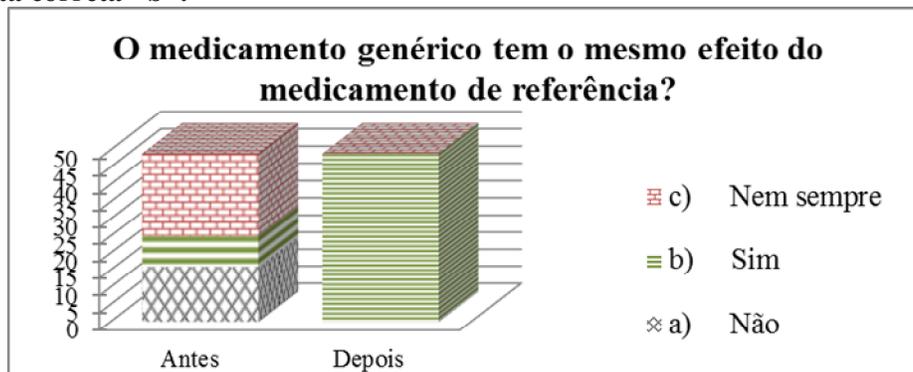
Fonte: Mapa conceitual construído para abordagem do uso racional de medicamentos com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

Gráfico 1: Variação de respostas encontradas antes e depois da intervenção. Reposta correta "b".



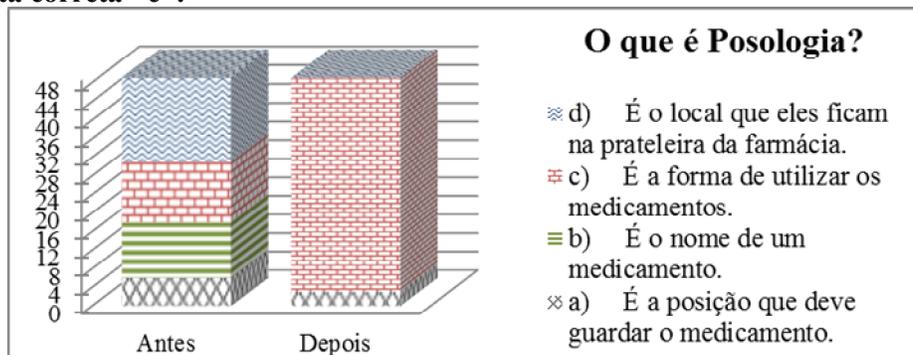
Fonte: Pesquisa realizada com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental (N=49) de uma escola municipal da cidade de Unai-MG, em abril 2012.

Gráfico 2: Variação de respostas encontradas antes e depois da intervenção. Reposta correta "b".



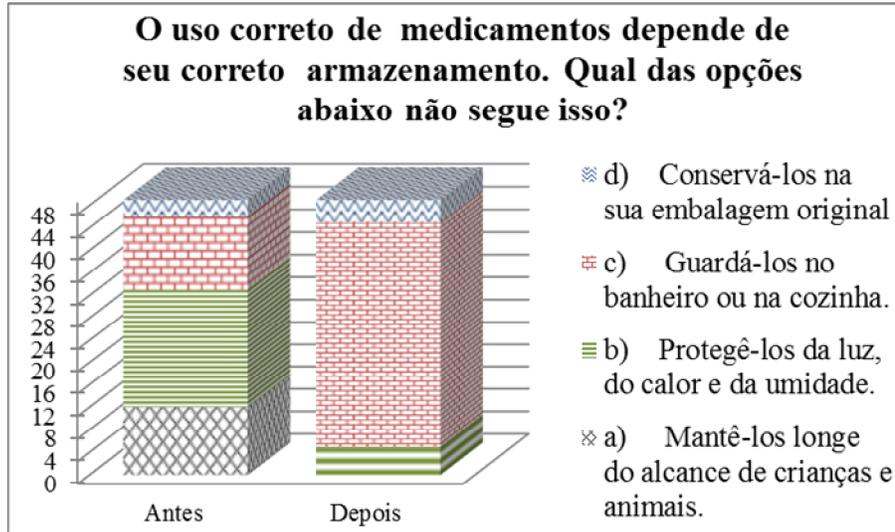
Fonte: Pesquisa realizada com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental (N=49) de uma escola municipal da cidade de Unai-MG, em abril 2012.

Gráfico 3: Variação de respostas encontradas antes e depois da intervenção. Reposta correta "c".



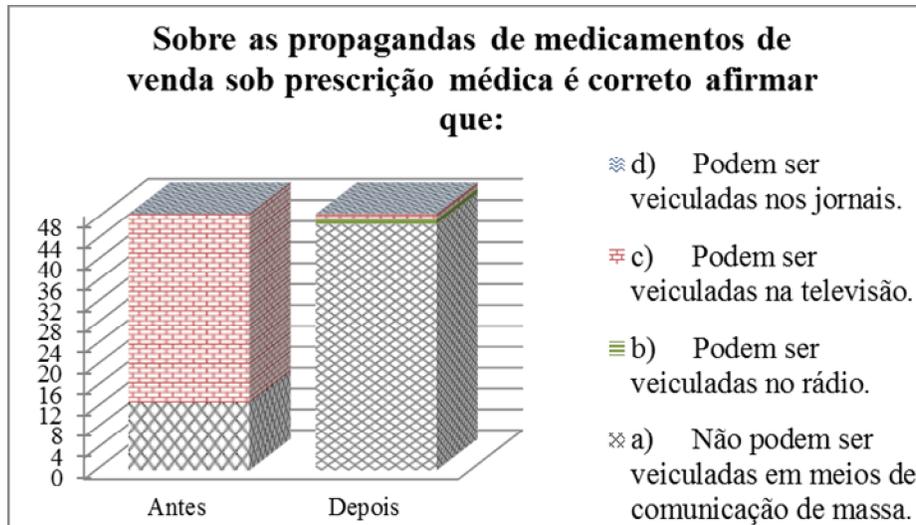
Fonte: Pesquisa realizada com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental (N=49) de uma escola municipal da cidade de Unai-MG, em abril 2012.

Gráfico 4: Variação de respostas encontradas antes e depois da intervenção. Reposta correta "c".



Fonte: Pesquisa realizada com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental (N=49) de uma escola municipal da cidade de Unai-MG, em abril 2012.

Gráfico 5: Variação de respostas encontradas antes e depois da intervenção. Reposta correta "a".



Fonte: Pesquisa realizada com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental (N=49) de uma escola municipal da cidade de Unai-MG, em abril 2012.

**A LUZ DO SOL E O VERDE DOS VEGETAIS: UMA PROPOSTA DE
INTERVENÇÃO DO PIBID CIÊNCIAS BIOLÓGICAS/UNAÍ-MG NO ENSINO DA
FOTOSÍNTESE**

Heloiza Navarro de Novaes

Daniel Alves Santiago

Cléa Márcia Pereira Câmara

Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES

PIBID – CAPES

heloizanavarro@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Ensinar e aprender envolve não apenas a simples transmissão de conteúdos, mas a assimilação e a aplicação prática do que é aprendido em diversas situações do dia a dia.

À medida que a importância do ensino de Ciências nos anos iniciais se consolidou os professores foram cada vez mais exigidos no que toca a metodologias utilizadas para repassar os conhecimentos. Nessas configurações é preciso atualização contínua para que o ensino permaneça contextualizado e as metodologias sejam aperfeiçoadas de acordo com o contexto escolar.

Essa proposição vai de encontro à concepção do aluno como protagonista de sua própria aprendizagem e do professor como criador de situações, mediador, facilitador destas, uma vez que, veiculando o conhecimento de maneira direcionada, a aprendizagem se constrói como resultado de interações do aluno com o meio circundante, natural e social. (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2009).

Ao se deparar com temas ligados à fisiologia, anatomia, morfologia ou histologia vegetal muitas vezes o educador sente dificuldade em elaborar uma aula atrativa e de acesso a recursos materiais. Quando isso ocorre o professor, que na maior parte das vezes se embasa

no livro didático tende a direcionar as atividades para a descrição apenas expositiva de determinada estrutura e se limita a mostrar os passos ou etapas do que acontece nesta.

Professor como mediador do trabalho pedagógico interfere diretamente na imagem que o aluno faz do objeto de estudo, intencionalmente ou não. Desse pressuposto, o aluno deve construir sentidos para a teoria aprendida. As principais dificuldades diagnosticadas nesse tema é que muitas vezes o termo fotossíntese é utilizado como sinônimo de pigmentação das plantas ou de sua respiração, reduzido a seus produtos ou concebido como “alimento” e “energia”, além da repetição mnemônica de frases “consagradas” para explicá-la. (SOUZA e ALMEIDA, 2002).

As atividades de ensino precisam ser desenvolvidas de modo que se aproveite, complete e desenvolva as ideias e conhecimentos que os alunos já possuem, promovendo a mudanças conceituais e substituição por concepções cientificamente aceitáveis. Com objetivos bem definidos a experimentação pode fazer esta interligação proposta principalmente por permitir a participação do aluno que deve expressar suas previsões, explicações e comparações do que está acontecendo. (PORTO, RAMOS e GOULART, 2009)

No caso da fotossíntese, matéria da iniciada no 7º ano do Ensino Fundamental, é importante que o estudante não só aprenda como ela acontece, mas também o papel fundamental que ela tem, uma vez que constitui a principal rota pela qual a energia entra na biosfera.

Pesquisa com alunos do Ensino Fundamental realizada por BIZZO e KAWASAKI (2000) constatou que as concepções de nutrição vegetal deles pouco se aproximavam do modelo admitido pela ciência atual. Não houve a compreensão da nutrição autotrófica das plantas ou do funcionamento dessa função vital, se resumindo a ideias genéricas disseminadas na sociedade e reiteradas pela escola. Os autores destacam que: “Exigindo conhecimentos de diferentes áreas, o estudo da fotossíntese permite uma exploração criativa que integra diferentes conhecimentos, de diferentes disciplinas”.

Nesse contexto pode-se admitir que isso se deve à difícil visualização de como todo o processo fotossintético ocorre quando estudado apenas em sua teoria, a extração da clorofila, o principal pigmento fotossintetizante, é um experimento simples, que permite aos estudantes a percepção clara de como é sua interação e comportamento diante da luz e ainda sua função, de maneira a distinguir diferentes conceito dentro do conteúdo curricular previsto.

Assim que se desmistifique o fenômeno e as ideias que os alunos têm do mesmo, cria-se espaço para a introdução dos termos, conceitos e definições que tomarão sentido de nomear

o que foi conhecido. Seguindo esse caminho os fenômenos naturais e seus termos técnicos serão introduzidos para o estudante enquanto ele elabora as primeiras significações a serem dadas ao que está sendo observado. (GOLOMBEK, 2009)

Isso vai de encontro ao direcionamento de uma aprendizagem a partir da curiosidade, vontade de saber, dos alunos gera neles motivação e o desejo de buscar respostas. Um caminho possível é propor perguntas instigantes que desafiem a curiosidade e a inteligência deles, desenvolvendo uma postura reflexiva, opinativa e investigativa. Com isso é preciso que haja ainda a associação do que é apresentado com a vida cotidiana deles, confrontando a teoria com o que pode ser observado. (SELBACH, 2010)

Com práticas de experimentação pode-se estimular esses questionamentos e a busca pelo conhecimento com a interligação do que é aprendido com o que acontece no cotidiano. Para BIZZO (2007) estas aulas, geralmente cercadas de muitas expectativas, não devem decepcionar, mesmo que desenvolvidas sem a sofisticação de laboratórios equipados, ausentes em boa parte das escolas. O professor precisa levar em conta a importância e entender a experimentação como prática essencial nas aulas de ciências, uma vez que o aluno tem a oportunidade de verificar se aquilo que pensa, realmente ocorre.

A aula de Ciências deve passar sempre pela observação, experimentação, comparação e elaboração de hipóteses, permitindo ao estudante a construção de noções científicas mínimas nas quais deve ser estimulada a capacidade de resolver problemas, entendendo erros como tentativas de acerto e de busca por um raciocínio lógico que deve fazer parte do processo de aprendizagem. (SELBACH, 2010)

Para evitar que o ensino de Ciências seja demasiadamente teórico ou simplesmente expositivo, os professores precisam, ainda durante sua formação se moldar às novas demandas de ensino. Com isso as atividades desenvolvidas durante o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID podem ser início de mudança para que os futuros docentes efetivamente tragam para prática a grande importância de aulas diversificadas.

O programa de incentivo oportuniza ao licenciando contato direto com o cotidiano escolar, a realidade atual da educação e da dinâmica do processo de ensino-aprendizagem em Ciências. Quanto acadêmicos há a possibilidade de reflexão, de maneira mais pessoal, da atual situação do ensino proporcionado na escola campo, detectando de que maneira poderia ser modificado e/ou melhorado. Estreitando a dicotômica relação entre teoria e prática ainda durante a formação, busca-se desenvolver nos acadêmicos a sensibilidade e o perfil do professor tão desejado atualmente.

Dessa forma, esse trabalho buscou primordialmente uma reflexão sobre a prática docente do ponto de vista do acadêmico-bolsista do PIBID, subprojeto Ciências Biológicas – Unai, e a compreensão da maneira pela qual os educandos do 7º ano do Ensino Fundamental apreendem um tema delicado e de abordagem muito teórica no ensino de Ciências como é a ocorrência da fotossíntese nos organismos autotróficos.

O tema proposto foi de encontro à demanda diagnosticada na escola campo do referido subprojeto PIBID uma vez que a professora estava trabalhando o conteúdo, e ainda com o intuito de aprimorar e estimular o interesse dos alunos em sala de aula ajudando a desenvolver habilidades relacionadas a essa área da disciplina de Ciências.

Especificamente procurou-se (1) entender o comportamento dos alunos durante aulas práticas, (2) favorecer a formação do aluno ensinando como acontece a fotossíntese a partir de um experimento com a clorofila, bem como seu papel fundamental distinguindo conceitos e termos de cada elemento no processo fotoquímico, dando enfoque à preservação ambiental, e (3) discutir a função da experimentação no conteúdo de fisiologia vegetal como estratégia de ensino no 7º Ano.

METODOLOGIA

O estudo corresponde a uma pesquisa exploratória, pois, segundo LAKATOS e MARCONI (2003), esta se caracteriza por ser baseada na experiência e por ter, dentre outras, a finalidade de desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno e esclarecer conceitos. Segundo estas autoras, ainda há o fornecimento descrições tanto quantitativas quanto qualitativas do objeto de estudo.

Para analisar quantitativamente o aprendizado a partir da aula prática lançou-se mão de questionários auto aplicados que segundo PIERRE (2003), é um instrumento simples, de fácil preenchimento e que pode indicar o grau de interesse da amostra.

O trabalho baseou-se nos projetos educacionais, definido como um conjunto de atividades que objetivam a formação, construção do conhecimento e melhoria do processo educativo, e de intervenção que são desenvolvidos para solução de problemas ou necessidades identificadas, modificando a sua estrutura e/ou dinâmica. (MOURA e BARBOSA, 2011).

A experiência realizada extraiu clorofila de folhas vegetais maceradas com acetona, e a solução verde obtida foi iluminada em ambiente escuro com lanterna e luz negra para que se

observasse o fracionamento da mistura e a emissão de fluorescência. Houve ainda a associação das diferentes cores com os vários comprimentos de onda da energia luminosa.

Para complementar a aula prática utilizou-se de um texto informativo intitulado “Os alimentos das plantas” que com linguagem simples, rigor científico e ilustrações explicava a fotossíntese. Iniciou-se com leitura individual e depois em conjunto pelos alunos e acadêmico-bolsistas que puderam fazer intervenções explicando alguns termos, auxiliando na compreensão e buscando aperfeiçoar as concepções dos alunos.

Este recurso didático não deve se resumir à simples localização de informações, mas sim um processo interativo de construção do sentido do texto, que, como fonte de diferentes informações, enriquece o assunto estudado. A sua aplicação prática inclui discussão em sala de aula, e o desenvolvimento de habilidades essenciais a um leitor crítico-reflexivo. (PORTO, RAMOS e GOULART, 2009).

Os questionários estruturados contaram com perguntas a respeito da teoria da matéria trabalhada e do desenvolvimento do experimento, estes foram realizados antes da intervenção, quando a professora já havia terminado a abordagem do conteúdo teórico e uma semana após a realização da aula experimental e do desenvolvido o texto informativo.

A intervenção foi realizada num horário alternativo ao turno letivo, após abordagem em sala de aula os escolares foram convidados a participar da realização do experimento de extração da clorofila, bastando trazer a previamente a autorização dos responsáveis, empregou-se um roteiro pré-estabelecido, elaborado e adaptado para ser realizado com o que estava disponível no laboratório de ciências da escola e utilizou-se ainda materiais alternativos aos de laboratório.

Trabalhar projetos educacionais incentiva também a interação entre os alunos, e destes com o professor. Dessa ótica torna-se a aprendizagem do conhecimento científico em sala de aula um ambiente prazeroso e significativo para todos, construindo-se um verdadeiro projeto coletivo de entendimento do até então desconhecido. (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2009)

A atividade foi trabalhada em duas turmas de 7º ano do período vespertino, total de 56 estudantes e, em horários distintos, abrangeram-se neste trabalho 44 alunos (78,6%) que compareceram espontaneamente.

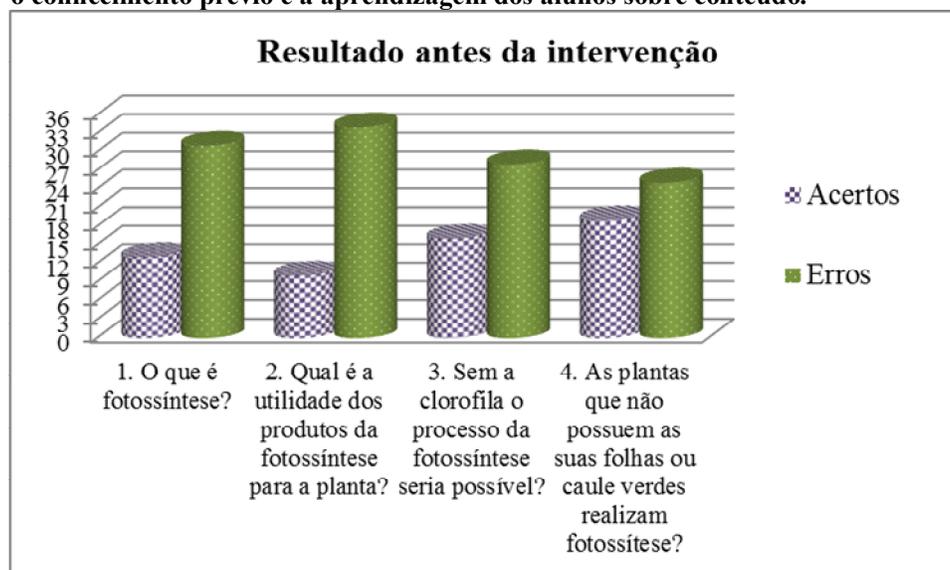
RESULTADOS E DISCUSSÕES

O elevado número de estudantes que participaram da aula prática já sinaliza como eles estavam dispostos e abertos a participar de algo inovador na rotina escolar, isto pode ser ainda reflexo do convite realizado nas salas de aula, na qual eles foram motivados pela curiosidade.

O questionário inicial demonstra que houve pouca assimilação após a aula puramente expositiva, pois na maior parte das perguntas os estudantes não conseguiram correlacionar conceitos e aplicação dos termos ligados à fotossíntese. As respostas obtidas foram superficiais e procuravam abrangência geral, muitas vezes apareceu associada ao processo de respiração das plantas.

Os resultados tratados no Gráfico 1, que relaciona as respostas obtidas previamente, comprovam que os alunos não foram capazes de elaborar uma resposta consistente e adequada aos conceitos científicos para o que estava sendo perguntado, o que indica uma possível falha no processo de ensino e aprendizagem.

Gráfico 1: Questionário aplicado antes da proposta de intervenção deste trabalho para avaliar o conhecimento prévio e a aprendizagem dos alunos sobre conteúdo.



Fonte: Intervenção realizada com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental (N=44) de uma escola municipal da cidade de Unai-MG, em 2011.

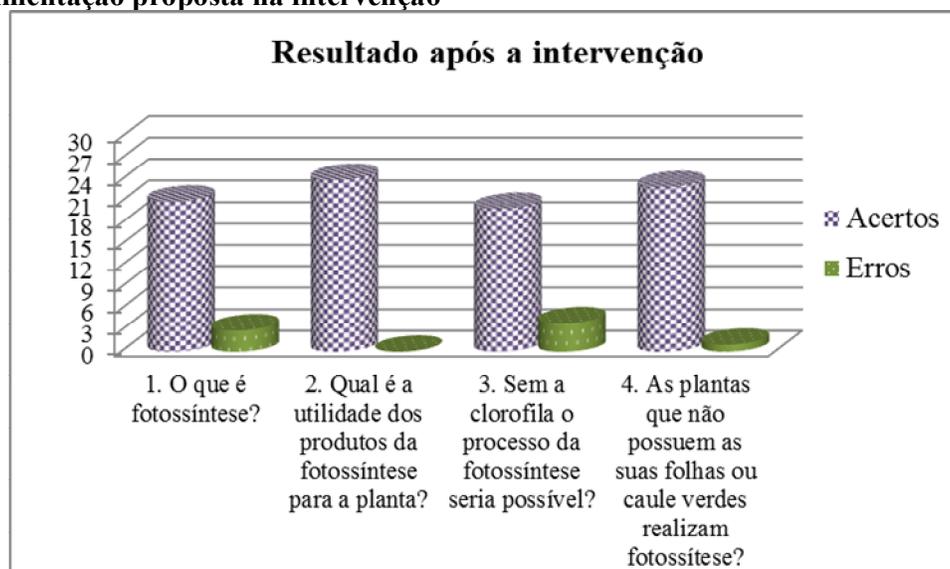
O questionário apesar de simples e direto requerendo o conteúdo mais básico evidenciou que os significados a não foram bem assimilados pelos alunos, o que pode ser demonstrado, em praticamente todas as perguntas feitas, pelo número expressivo de erros.

As respostas da Questão 2, em que houve maior número de erros, revela que os alunos não conseguiram relacionar a utilidade básica fotossíntese para a planta, por isso é provável

que eles também não correlacionaram corretamente a Questão 3 que indagava sobre os a função da clorofila.

Após a aplicação dos questionários houve a realização do experimento e a dinâmica com o texto, uma semana depois foi então reaplicado o teste, houve um número significativo de acertos em relação ao primeiro questionário, conforme demonstra o Gráfico 2.

Gráfico 2: Questionário aplicado após a realização da aula prática de experimentação proposta na intervenção



Fonte: Intervenção realizada com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental (N=44) de uma escola municipal da cidade de Unaí-MG, em 2011.

Praticamente todas as respostas dos testes indicavam ou se associavam à explicação realizada durante o experimento, inclusive nos termos semânticos utilizados, no qual os alunos foram estimulados a dar possíveis respostas aos fenômenos observados no extrato de clorofila diante da luz, muitas respostas foram elaboradas e a prática foi um momento de diversão para todos, com poucos casos de indisciplina.

É possível ainda ressaltar a questão que no pré-teste levantou maior dúvida foi a mesma que apresentou o maior número de acertos no pós-teste comprovando como a proposta de intervenção foi válida.

Durante todos os passos foi possível ver o entusiasmo e a dedicação com que os alunos realizaram o experimento que de fato foi uma atividade nova que quebrou a rotina escolar deles. A aula prática proporcionou a participação ativa deles, fez uso do laboratório de ciências disponível, o que foi um contraposto à transmissão vertical de informações cotidiana nas salas aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ciências implica abordar fenômenos, desafios, investigação e criatividade, estas também são importantes ferramentas que o professor tem a seu dispor e sempre em mãos, pois seja com um laboratório equipado ou valendo-se de materiais alternativos estes recursos facilitam a aprendizagem dos alunos.

As concepções vagas e erradas a respeito da fotossíntese, provavelmente permaneceriam ao longo do processo formativo do aluno, seja pela superficialidade da abordagem puramente teórica ou ainda pela descrição reduzida aos reagentes e produtos desse fenômeno.

Ao proporcionar o conhecimento científico, seja em sua terminologia ou em seus métodos, não só contribuiu-se para formação desses estudantes como acredita-se ter estabelecido uma tomada de consciência no que toca ao papel da ciência e o exercício de sua curiosidade e capacidade de resolver problemas.

Do ponto de vista da formação dos acadêmico-bolsistas do PIBID, a tarefa exigiu o domínio completo do conteúdo, sensibilidade para lidar com as dúvidas surgidas e para aplicar a metodologia que buscava aperfeiçoar os conhecimentos prévios, além de reflexão da práxis docente e conhecimento empírico do processo de ensino e aprendizagem.

BIBLIOGRAFIA

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Ática, 2007. 144 p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009. 364 p.

GOLOMBEK, D. A. **Ensinar e aprender ciências: do laboratório à sala de aula (e vice-versa).** Tradução de Eloisa Cerdan. 2. ed. São Paulo: Sangari de Brasil, 2009. 86 p. Fundação Santillana.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. D. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311 p.

KAWASAKI, C.S.; BIZZO, N.M.V. Fotossíntese: Um tema para o ensino de Ciências? Química Nova na Escola, n.12, p. 24-29, 2000.

MOURA, D. G. D.; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com projetos: planejamento e gestão de projetos educacionais.** 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2011. 293 p. revisada e atualizada.

PIERRE, M. C. A. **Pesquisa social por questionário**. 1. ed. Goiânia: Ed. da UCG, 2003. 103 p.

PORTO, A.; RAMOS, L.; GOULART, S. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. 1. ed. Belo Horizonte: FAPI, 2009. 144 p.

RODRIGUES, R. M. **O mundo das plantas**. 2ª. ed. São Paulo: Moderna, 2005. 71 p. (Coleção desafios).

SELBACH, S. (. G. **Ciência e didática**. Petrópolis: Vozes, 2010. 167 p. Coleção Como Bem Ensinar.

SOUZA, Suzani Cassiani de; ALMEIDA, Maria José Pereira Monteiro de. A fotossíntese no ensino fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos. *Ciência & Educação*, Piracicaba, v. 8, n. 1, p. 97-111, 2002.

PLANTAS EXÓTICAS: USO DE JOGO NO AMBIENTE ESCOLAR

Ícaro de Morais Monteiro

Bolsista do PIBID/CAPES-UFRRJ, Discente do Curso de Ciências Biológicas

IB-UFRRJ

[\(icaro.ufrj@gmail.com\)](mailto:icaro.ufrj@gmail.com)

Lilian de Andrade Brito

Bolsista de Apoio Técnico-Acadêmico JB/UFRRJ, Discente do Curso de Ciências Biológicas, IB-UFRRJ

[\(liliandeandradebrito@gmail.com\)](mailto:liliandeandradebrito@gmail.com)

Introdução:

As plantas estão presentes em praticamente todos os aspectos do cotidiano. Em qualquer lugar por onde passemos lá estão elas: nas ruas, sobreando as calçadas, as flores nos jardins e canteiros, na madeira dos bancos e dos móveis, nos alimentos, nas roupas, entre outros. No ambiente escolar isso não poderia ser diferente. Porém pouca gente dá atenção ao fato de que muitas das plantas que conhecemos e utilizamos não são nativas do Brasil, foram na verdade trazidas há muito tempo de outras partes do mundo e são chamadas então de plantas exóticas. Pela definição de Lorenzi *et al.* (2003) plantas exóticas são aquelas oriundas de outros países ou continentes que não pertencem à flora do País, não sendo, portanto, nativas ou indígenas. Por já estarem tão adaptadas ao nosso clima e solo, muitas pessoas desconhecem a história e a origem dessas plantas.

Para abordar esse tema nas escolas, foi criada uma oficina intitulada “A grande viagem das plantas”, atrelada a aplicação de um jogo, no interesse de motivar os alunos com uma forma inovadora de ensino.

As atividades desenvolvidas ao decorrer deste trabalho tiveram como objetivo investigar o conhecimento dos alunos do ensino fundamental de duas escolas do município de Seropédica (RJ) sobre o conceito de plantas nativas e exóticas para eles possam identificar estas espécies presentes em seu cotidiano bem como sua respectiva importância histórica, cultural e econômica.

Além disso, buscou-se averiguar a eficácia e a aplicabilidade das metodologias prática e teórica desenvolvida para este projeto, bem como observar nos alunos sua capacidade de compreender o que lhes era mostrado, de modificar seus próprios conceitos e de incorporar este novo conhecimento a sua gama de saberes.

O ensino de Botânica através de jogos

Um dos temas a ser abordado no currículo escolar é o ensino de botânica, e este não foge a regra sugerida por Cruz (2008) onde a prática desempenha um papel fundamental à aprendizagem. Cabe ao profissional da educação buscar alternativas que atraiam a atenção do aluno tornando-o mais motivado e participativo. O autor ainda complementa que dentro da disciplina de ciências uma das atividades que mais agrada as crianças são as atividades práticas. Com a prática a criança é estimulada pelo fato de conhecer novas verdades, comprovar um conhecimento que lhe foi imposto ou apenas observar um fenômeno, pois estes estão presentes no mundo que a cerca e ocorrem a todo tempo.

Outra forma de estímulo bastante apreciada pelas crianças é o aprendizado por meio de jogos. Lopes (2005) nos fala que este método torna a compreensão mais fácil e efetiva, e pode ser aplicado em qualquer faixa etária, desde o maternal até a fase adulta.

O papel da universidade na formação do professor inovador

A formação de profissionais da educação nas Instituições de Ensino está em contínuo processo de pesquisa, experimentação e desenvolvimento. Segundo Trivelato & Silva (2011) houve mudanças nas escolas, na formação dos professores, nos recursos pedagógicos, nos livros didáticos e no âmbito social em que todos estes aspectos estão inseridos. Por este motivo os mesmos devem estar sempre preparados a adquirir novos conhecimentos (Gil-Péres e Carvalho, 2009), pois a ciência não é estática bem como a curiosidade de seus alunos, portanto este professor deve acompanhar suas transformações.

Uma das mais novas atividades acadêmicas desenvolvida nos cursos de licenciaturas na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro foi a criação do Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão (NEPE), disciplina obrigatória a partir do currículo 2009-I, o qual encontra-se dividido em quatro módulos distribuídos ao longo de quatro períodos e tem como característica a articulação entre ensino, pesquisa e extensão.

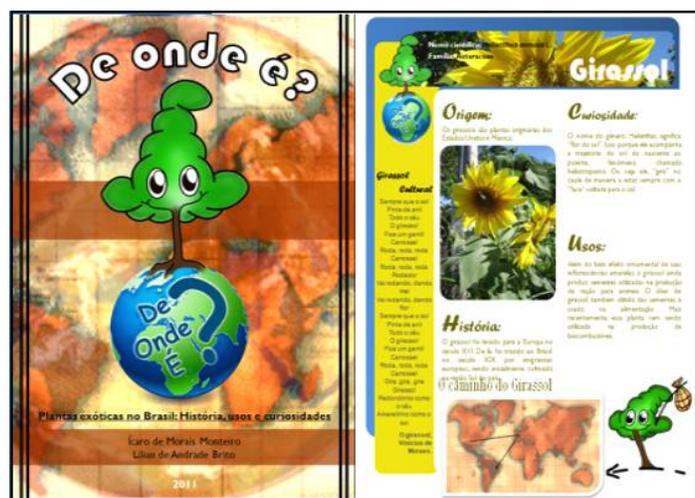
Esta iniciativa visa estimular os estudantes de graduação a desenvolver atividades práticas e inovadoras que poderão ser disponibilizadas a instituições educacionais objetivando facilitar o processo de ensino-aprendizagem, além de promover uma melhor formação do futuro professor que irá se capacitar a desenvolver atividades que estimulem seus alunos a efetivamente aprenderem seus conteúdos. Muitos são os estudos desenvolvidos acerca deste tema, como observamos no texto de Nóvoa (1992): “A formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de auto-formação participada”.

O presente trabalho é o resultado da atividade acadêmica NEPE I – Observações e descobertas das ciências biológicas, realizado no período de fevereiro a julho de 2011. Para a elaboração deste NEPE, o seguinte tema foi escolhido por estes autores: “Plantas exóticas no Brasil: História, usos e curiosidades”, visando abordar um tema pouco debatido no ambiente escolar, porém importante para formar alunos conscientes da história e cultura de seu país e como ela se encontra atrelada as plantas que utiliza em seu dia-a-dia.

Metodologia

Para este estudo duas etapas foram necessárias. A primeira etapa consistiu na realização de pesquisas e levantamentos de dados acerca do tema escolhido, além do registro fotográfico de todas as espécies abordadas. Essas informações foram reunidas em um livreto ilustrado, chamado “De Onde é? - Plantas exóticas no Brasil: História, usos e curiosidades”, contendo 23 plantas exóticas presentes no cotidiano do aluno por serem comumente encontradas na maior parte do país (fig. 1)¹. Este livro ilustrado é direcionado a crianças do ensino fundamental e a quem se interessar pelo assunto.

Além de conter breve introdução de como as plantas foram transportadas pelo mundo ao longo do tempo, o livreto também traz informações sobre o local de ocorrência natural destas plantas, como elas foram transportadas ao Brasil e diversas curiosidades regionais. Em cada



¹ Imagem de propriedade dos autores

Figura 1. Capa e uma das páginas do livreto “De onde é? – Plantas exóticas no Brasil: História, usos e curiosidades”.

planta encontramos também um espaço cultural com poemas, músicas, contos ou receitas. Destacam-se também os seus diversos usos entre os quais podemos destacar os ornamentais, medicinais, alimentares e artesanais, bem como sua nomenclatura científica, popular e família botânica.

A oficina “A Grande Viagem das Plantas”

Embora o livreto tenha ficado com uma linguagem acessível e simples, ainda estava muito distante de ser aplicado efetivamente nas escolas. Por isso, a segunda e principal etapa do trabalho consistiu na elaboração de uma oficina sobre o tema, intitulada “A Grande Viagem das Plantas”, a qual foi aplicada em duas turmas de Ensino Fundamental, em duas escolas municipais de Seropédica (RJ), durante a realização do evento “Semana Verde”, no período de 12 a 15 de setembro de 2011. A turma “A”, de 5º ano, possuía 25 alunos. A turma “B”, de 4º ano, contava com 13 alunos na ocasião.

Das 23 plantas abordadas no livreto, foram selecionadas cinco: amora, bambu, café, girassol e tomate. A escolha dessas plantas seguiu critérios diversos. O tomate, por exemplo, foi selecionado por ser largamente utilizado em saladas e molhos e por ser facilmente encontrado à venda em qualquer feira do município. O girassol, embora menos comum, é uma planta que chama a atenção pela beleza de suas grandes inflorescências, de modo que é facilmente reconhecido, mesmo por uma pessoa que nunca tenha visto um exemplar de perto. O café foi abordado por estar presente à mesa da maior parte das famílias brasileiras, pelo menos em algum momento do dia, além de ser um item barato e acessível a qualquer segmento da população. Por ser uma região rural, o bambu é uma planta comumente encontrada no município, chegando a formar extensos bambuzais, além de ser utilizado por artesãos locais na confecção de móveis e outros objetos, justificando assim a abordagem dessa planta. E finalmente a amora, selecionada por fazer parte da história de Seropédica, que durante muitos anos abrigou uma importante criação de bicho-da-seda, cujas larvas se alimentam exclusivamente de folhas desta planta. Este tema é muito abordado nas escolas municipais, que sempre relembram aos alunos a história de sua cidade, conhecida no passado como produtora da melhor seda do mundo.

Inicialmente, cada aluno respondeu a um pré-teste, que consistia em um questionário de avaliação dos conhecimentos prévios sobre plantas exóticas. A seguir, foi realizada uma explanação teórica na forma de slides interativos exibidos em data show visando à otimização do

processo de aprendizagem, além da apresentação de exemplares botânicos vivos e produtos confeccionados a partir destas plantas. Procurou-se associar o tema abordado a aspectos comuns do cotidiano deles. Nesse sentido, abordou-se a história das plantas, formas de dispersão, importância das plantas nativas e exóticas e correlação com a cultura e a sociedade. Logo após a apresentação foi aplicado o jogo intitulado “Plantwister”, confeccionado especialmente para esta oficina e baseado na metodologia do conhecido jogo Twister Hasbro ©.

Jogando “Plantwister”

O jogo é composto por um tapete com quatro cores em EVA distribuídas em seis linhas e quatro colunas, dois dados e cinquenta cartas contendo perguntas relativas ao tema abordado na apresentação (fig. 2)². Esta atividade pode ser jogada por até cinco duplas, onde uma pessoa da dupla ficará no tapete enquanto a outra será responsável pelas perguntas e por jogar os dados. Na vez de cada um deve ser retirada uma carta-pergunta para a dupla. Se a dupla acertar ela deve escolher um colega de outra dupla e jogar os dados para ela. Se a dupla errar a pergunta os dados devem ser jogados para a própria dupla. O resultado do primeiro dado indicará a cor, enquanto o segundo dado indicará qual membro do corpo (mão direita ou esquerda, pé direito ou esquerdo) deverá ser posicionado na cor previamente sorteada. A cada nova jogada de dados, uma nova combinação de cor e membro é selecionada e o jogador tem que obedecê-la, mas sem desfazer a combinação anterior. Além disso, é terminantemente proibido apoiar-se nos colegas ou tocar no chão com qualquer parte do corpo senão com aquelas tiradas no dado (fig. 3)³. Com o decorrer das rodadas, torna-se cada vez mais difícil manter o

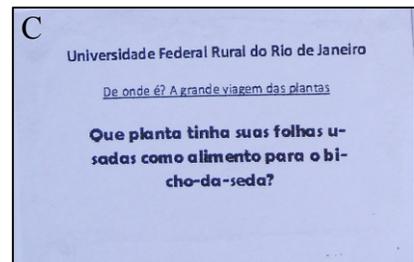
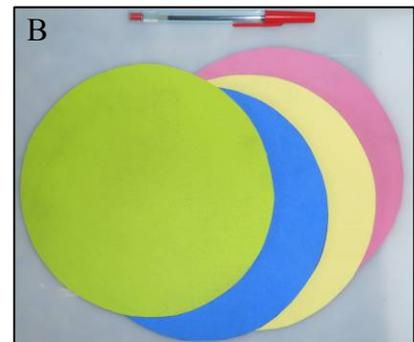


Figura 2. Componentes do jogo “Plantwister”. A) dados; B) círculos de EVA que formam o tapete, aprox. 25 cm de diâmetro; C) uma carta-pergunta.



Figura 3. Alunos jogando o “Plantwister”.

² Fotos de propriedade dos autores

³ Foto de propriedade dos autores

equilíbrio para não cair. O objetivo final do jogo é derrubar todos os outros participantes. O último a cair ganha o jogo.

Depois de concluída a atividade, os alunos responderam a um pós-teste para avaliar o que haviam aprendido com a apresentação e com o desenvolver do jogo.

Após a oficina, procedeu-se à análise dos pré-testes e pós-testes, bem como dos relatos orais feitos durante a explanação teórica e a realização do jogo, a fim de verificar o que os alunos haviam assimilado e de que maneira essa assimilação ocorreu.

O envolvimento dos alunos

A partir da aplicação da oficina, podemos observar uma boa aceitação dos estudantes pelo tema escolhido. Grande parte dos alunos demonstrou interesse pelo assunto e todos interagiram de forma positiva durante a explanação teórica com a apresentação ilustrada em slides, trazendo exemplos de sua vida, como uma das alunas nos relata: “na minha casa nós sempre tivemos a planta do café. Eu não sabia que ele não era do Brasil!”. Como o trabalho explorou plantas muito conhecidas, além de serem facilmente encontradas e utilizadas por uma grande parte da população, comentários como esse foram bastante comuns em vários momentos da apresentação,

Em outra ocasião, um aluno fez o curioso questionamento: “...mas em Seropédica tem tanto bambu! Como que ele se espalhou aqui tão rápido se ele veio de outro lugar?” É interessante notar que os alunos pareciam não ter a noção de que fazia muito tempo que essa planta havia sido introduzida no Brasil, passando por um processo de adaptação e posterior dispersão ao longo dos anos. Ainda sobre o bambu, outro aluno comentou: “... na minha casa tem um banco feito de bambu.” Com essa observação podemos salientar que os alunos conhecem a aplicabilidade que as plantas possuem em seu cotidiano.

Sobre essa participação dos alunos trazendo experiências e relatos próprios Campos e Nigro (1999) nos diz que todo educador que trabalhe visando à aprendizagem significativa dos conteúdos deve estar atento ao fato de que a criança tem algo a dizer: pensa alguma coisa; vê sob uma perspectiva o fato, o fenômeno e qualquer conteúdo passível de aprendizagem. Desse modo, o professor que souber ouvir e aproveitar essas contribuições terá mais facilidade em promover uma aula mais participativa, facilitando o diálogo, além de fomentar a construção de vínculos saudáveis com seus alunos.

Reflexão sobre as formas de avaliação

De acordo com a análise dos dados obtidos a partir da realização do jogo Plantwister constatou-se um impacto positivo no aprendizado dos alunos sobre o conceito explorado de planta nativa e planta exótica. Os alunos demonstraram ter assimilado o conteúdo apresentado na oficina, respondendo corretamente as perguntas propostas nas cartas.

Segundo Alves *et al.* (2009), o jogo ganha um espaço como ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno. Jogando, a criança desenvolve suas percepções, sua inteligência, suas tendências à experimentação e seus comportamentos sociais. Dessa forma, ele se sente motivado a tentar lembrar o conteúdo apresentado, visto que seu avanço e permanência no jogo dependem que ele responda corretamente às perguntas que lhe são feitas.

Com a metodologia de avaliação feita por meio dos questionários observou-se que os alunos não se sentiram motivados a organizar suas ideias no papel, e muitos optavam pela maneira mais simples de terminarem a avaliação, respondendo simplesmente “não sei”, visto que esta tarefa não faria parte da pontuação da disciplina de Ciências.

Ao compararmos as duas formas de avaliação, foi evidenciado que pela maneira mais informal, ou seja, através do jogo, os alunos respondiam de maneira natural e espontânea tudo que conseguiam se lembrar. As respostas variavam geralmente com o interesse específico de cada um e o que mais lhe chamou atenção durante a apresentação. Em alguns momentos, seus conhecimentos adquiridos na oficina não estavam corretos e durante o jogo esses conceitos eram corrigidos juntamente com toda a turma, construindo concepções próprias acerca de cada pergunta.

A avaliação afeta necessariamente o que pretende ser medido (Gil-Péres & Carvalho, 2009), no caso da metodologia de avaliação mais tradicional escolhida, através dos questionários, os alunos sentiam a repressão implícita nesta forma de avaliação, onde o erro é punido com uma perda de pontos. Embora esta atividade não possuísse sistema de pontuação os alunos não tentavam responder quando não tinham certeza de que estariam corretos, portanto colocavam apenas “não sei”, mesmo aqueles alunos que responderam corretamente às perguntas durante o jogo.

Considerações finais

A metodologia prática de ensino foi importante para captar a atenção dos alunos e estes se sentiram motivados a fixar os conhecimentos adquiridos. Com isso, podemos salientar que o uso de ferramentas didáticas não só estimulam o interesse como também uma melhor construção de conhecimento pelos alunos.

É importante destacar que embora a prática tenha sido materialmente bem elaborada, foi confeccionada com material de baixo custo e não necessita de um ambiente específico, como um laboratório, para ser aplicada, podendo ser realizada no próprio ambiente da sala de aula. Portanto, este trabalho reforça que é possível aplicar metodologias inovadoras de ensino mesmo na difícil realidade da maioria das escolas públicas brasileiras, tornando o diálogo professor-aluno menos monótono e mais produtivo para ambas as partes.

Ainda que nos relatórios escritos os alunos não tenham demonstrado uma correta assimilação do conteúdo, nos relatos orais durante o jogo, percebemos que o nosso objetivo foi atingido e que os alunos se tornaram capazes de diferenciar os conceitos de plantas nativas e exóticas bem como sua importância histórica, cultural e econômica.

Com isso, podemos salientar que o uso de ferramentas didáticas proporcionadas por esta disciplina Núcleo de Ensino Pesquisa e Extensão não só estimulam o interesse como também motivam os alunos a tornarem-se mais atentos e participativos, proporcionando uma melhor construção de conhecimento.

Referências bibliográficas:

ALVES, W. F. *et al.* **Jogos e brincadeiras: dialogando com a aprendizagem.** Seropédica UFRRJ – Seropédica: [s.n.], 2009.

CAMPOS, M. C. C. & NIGRO, R. G. **Didática de Ciências: O ensino-aprendizagem como investigação.** São Paulo: Editora FTD, 1999.

CRUZ, D. A. **Atividades prático-experimentais: tendências e perspectivas.** Londrina UEL – Londrina: [s.n.], 2008.

GIL-PÉRES, D. & CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações** São Paulo: Editora Cortez, 2009.

LOPES, M. G. **Jogos na Educação: criar, fazer, jogar.** 6 ed. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

LORENZI, H. *et al.* **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas.** São Paulo: Instituto Plantarum, 2003.

TRIVELATO, F. S. & SILVA, R. F. S. **Ensino de Ciências. Coleção Ideias em Ação.** São Paulo: Editora Cengage Learning, 2011.

**JOGO DIDÁTICO “CONHECENDO OS VEGETAIS”: RECURSO PEDAGÓGICO
PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Jenifer Souza

(IB/UFRJ)

jenifersouza.bio@gmail.com

Juliane Siqueira Francisco

(IB/UFRJ)

juliane.sf@gmail.com

Désirée Oliveira Souza de Figueiredo

(IB/UFRJ)

desiree.osf@gmail.com

Marcelle Santos de Araujo

(IB/UFRJ)

marcellearaujobio@gmail.com

Cláudia L. Piccinini

(FE/UFRJ)

clpiccinini@gmail.com

Diante do atual cenário da escola pública consideramos que na disciplina escolar ciências é de grande importância a utilização de aulas de revisão para auxiliar a assimilação do conteúdo abordado. Entendemos como aula de revisão a repetição dos conteúdos didáticos ensinados pelo professor, visando à efetiva aprendizagem dos alunos. Compreendemos que a revisão pode ser trabalhada utilizando metodologias diferenciadas. Partimos da ideia de Laburú, Arruda e Nardi (2003) que consideram “*importante que o professor procure novos métodos e que os use em sua pluralidade a fim de contemplar os diferentes tipos de alunos, atraindo o interesse dos mesmos*”.

Levando em consideração os objetivos do ensino e a aprendizagem mediante a pluralidade de características dos alunos encontradas em sala de aula, foram realizados dois

tipos de aula de revisão: uma expositiva com auxílio de data show e outra lúdico-educativa utilizando jogo.

Consideramos que o jogo didático pode ser usado como uma ferramenta de ensino-aprendizagem que mobiliza uma grande variedade de habilidades discentes. As atividades realizadas em conjunto representam uma forma de incentivo à socialização dos alunos, já que terão que se relacionar obedecendo a regras e limites que regulam a relação interpessoal (Riccete, 2001 e Macedo 1993 e 1995, *apud* Gamarra-Rojas *et al.*). Outra questão a ser considerada é o fato dos jogos serem geralmente vistos pela sociedade como uma forma de oferecer um ambiente agradável ao indivíduo, sendo realizado de forma prazerosa, planejada e enriquecedora (Pedroso, 2009), o que pode resultar em maior interesse dos alunos por essas atividades. Apesar de serem vistos dessa forma, segundo Santana (2007) não há comprometimento das condições de seriedade, compromisso e responsabilidade em função do prazer, pelo contrário, isso tende a ser sentido e valorizado, podendo ativar o pensamento e a memória, além de gerar oportunidade de expansão de emoções.

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p.28):

“o jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.”

Sendo “vegetais” um conteúdo que muitas vezes é taxado como chato e não estimulante pelos alunos, resolvemos problematizar o uso de jogos em sala de aula. O uso de jogos didáticos favoreceria a aprendizagem de conceitos de botânica?

O design do jogo

O jogo (Foto 1) é composto de:

- Tabuleiro em formato A0 (1189 x 841 mm) com um percurso que rodeia uma árvore (vetorizada no CorelDraw®), complementada com esquemas e fotografias que destacam as estruturas funcionais do vegetal;
- Peões de cone de linha (10 cm);
- Cartas impressas em ¼ de folha A4, num total de 60 cartas de pergunta e 20 cartas de sorte e revés;
- Dado de E.V.A., com 12 cm³ de lado;
- Lousa e canetas apropriadas.

A escolha do tamanho A0 (1189 x 841 mm) para o tabuleiro foi pensada de forma a permitir que os alunos jogassem em grupos e fora de suas carteiras, para que a atividade se diferenciasse das atividades habituais da turma. Os alunos estarem reunidos em volta do tabuleiro, os permitiu que se movimentassem, discutissem e interagissem com o jogo e com seus companheiros.

Foram utilizados dois tabuleiros de forma a dividir a turma em dois grupos e subsequentemente em quatro subgrupos, isto para melhor organização, visto que duas licenciandas organizavam um grupo cada, permitindo assim maior atenção aos alunos, tanto no cumprimento das regras quanto no esclarecimento das questões apresentadas nas cartas.

O desenho do tabuleiro foi planejado para representar o vegetal na sua totalidade, acabando com a ideia de um organismo dividido, formado por partes que nunca se interconectam, como muitas vezes este tema é apresentado em livros e apostilas, ou pelo próprio professor. É necessário destacar a funcionalidade e importância de cada parte, no entanto, a ideia de conexão entre elas deve sempre estar presente na apresentação aos alunos.

Foram utilizados esquemas e fotografias para destacar as estruturas funcionais do vegetal, isto para dar mais fidelidades e concretude ao que aparece de forma abstrata no esquema geral.

Entendemos que a utilização de imagens no jogo foi de grande valor, visto que, segundo Martins, Gouvêa & Piccinini (2005) o uso da imagem tem grande importância ao ser utilizada como recurso para tornar vários textos científicos inteligíveis, além de exercer papel fundamental na formulação e conceitualização de idéias científicas. O apelo visual permite ainda uma identificação com o jogo por parte dos alunos, pois estes reconhecem nele algo já visto anteriormente, seja ao natural ou através de outras ilustrações.



Figura 1: O Jogo Conhecendo os Vegetais

Para facilitar na identificação das partes relacionadas a cada pergunta foi utilizado um esquema de cores correspondente entre as perguntas do tabuleiro e a cartas impressas.

O contexto didático do jogo

No primeiro momento foi realizada uma aula expositiva composta principalmente por imagens com a duração de dois tempos de 50 minutos. A aula tratou dos seguintes temas: (i) características gerais dos vegetais; (ii) diferença entre fotossíntese e respiração; (iii) classificação em Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas; (iv) classificação e caracterização de caules, raízes, folhas, flores e frutos; (v) tipos de polinização; (vi) tipos de dispersão e (vii) importância comercial dos vegetais.

No segundo momento da sequência didática, foi feita uma aula com a utilização do jogo didático. Para a realização da mesma, houve uma rápida introdução ao tema e, em seguida, a turma foi dividida ao meio. Cada metade da turma ficou com uma das licenciandas que aplicaram o jogo, separadamente. Cada subgrupo foi dividido em grupos menores de três ou quatro alunos que tanto competiram, quanto colaboraram durante a aula. O jogo obedecia às seguintes regras:

- Jogava-se o dado para sortear quem iniciaria o jogo. O grupo que obtivesse o maior número seria o primeiro;

- Para entrar no jogo, o aluno deveria jogar o dado. O número que saísse seria o número de casas que ele deveria andar;

- Por todo o tabuleiro havia perguntas espalhadas entre as cartas. As perguntas possuíam colorações diferenciadas e correspondiam a partes específicas da árvore desenhada. Por exemplo, as perguntas das casas que passavam pela raiz e pelo caule eram marrons e sempre referentes à classificação, anatomia e fisiologia de raízes e caules. As perguntas verdes eram referentes à fotossíntese e as folhas, as amarelas aos frutos e dispersão e as vermelhas sobre flores e polinização. Se caísse na casa de pergunta e respondesse corretamente, andaria uma casa, caso contrário, o aluno deveria voltar uma casa;

- Também existiam as casas de “sorte ou revés”. Tais casas possuíam cartas com ações benéficas (sorte) ou maléficas (revés) ao meio ambiente. Caso a casa sorteada fosse de sorte, o aluno deveria avançar uma casa, caso contrário, voltar uma;

- O grupo que chegasse primeiro ao final das casas ganharia o jogo.

O jogo foi organizado de forma a promover discussões entre os alunos, as licenciandas atuaram na organização, de forma ajudá-los a seguir as regras e no caso de dúvidas. Optou-se por utilizar questões de múltipla escolha de forma a facilitar o andamento do jogo e também para ajudá-los a entender como resolver questões deste tipo, visto que durante o ano letivo foi identificadas certas dificuldades por parte dos mesmos ao fazer suas provas bimestrais também neste formato. No decorrer do jogo, os alunos foram orientados a entenderem o que a questão perguntava, a avaliarem cada alternativa e eliminarem as alternativas mais improváveis.

As cartas eram entregues aos alunos e estes que deveriam lê-las, isto foi planejada desta forma, como uma tentativa de auxiliá-los também na leitura, visto que muitos alunos apresentam déficit nesta área.

Além do conteúdo sobre botânica também foram abordados alguns conceitos de ecologia, nas cartas de sorte ou revés muitas afirmações baseavam-se nas atitudes humanas em relação ao meio ambiente e da sociedade de forma a bonificar as atitudes corretas e repreender as atitudes erradas perante o meio em que vivemos.

Após as respostas dos alunos, se a resposta estivesse errada dava-se a chance aos outros grupos, até que alguém respondesse. Quando se percebia que a dificuldade dos alunos estava na compreensão da pergunta e não no conteúdo, as licenciandas iam refazendo a pergunta de forma mais simplificada, ajudando na compreensão da mesma. Houve casos dos alunos apontarem como resposta correta a alternativa mais improvável, neste caso a estagiária retornou a pergunta ao grupo, desta vez perguntando por que aquela alternativa não poderia ser a correta, de forma que os mesmos refletissem novamente.

Independente de a resposta estar certa as estagiárias sempre completavam com alguma explicação, tiravam dúvidas e instigavam novas indagações, de forma a ampliar a discussão sobre o tema, permitindo que os alunos aproveitassem esse tempo para debater e interagir.

Jogando na sala de aula, discutindo a relação com o jogo dos vegetais

O objetivo da sequência didática foi revisar e aprofundar conceitos de botânica. Antes de iniciarmos o trabalho com o jogo, realizamos uma exposição teórica que serviu para agrupar e rever todos os assuntos que haviam sido tratados durante o bimestre. Visamos facilitar o trabalho durante o jogo e estimular o aumento da participação. Caso contrário, se os alunos não tivessem o conhecimento necessário para responder as perguntas, ou se a atividade não despertasse o interesse o jogo poderia fracassar, assumindo um caráter desmotivador, anulando o benefício desejado (ZAGURY, 2006 *apud* MARTINS & NOGUEIRA-FERREIRA, 2011).

Como a turma foi dividida em dois grupos pequenos, foi possível avaliar como os alunos se comportavam individualmente e em conjunto. Assim, conseguimos ressaltar as melhores características de cada um e identificar os erros para corrigi-los ao longo da atividade.

Alguns alunos conseguiram reconhecer que o verdadeiro intuito do jogo era promover o aprendizado de forma lúdica, pois comentaram com o grupo vencedor que a vitória deles não havia sido o mais importante, visto que, o grupo vencedor respondeu a um menor número de questões corretamente, quando comparado ao segundo colocado.



Figura 2: Alunos reunidos em grupo para responder as questões e movimentar os peões.

Observamos que o trabalho foi realizado com divisão de tarefas em alguns subgrupos. Alguns alunos ficavam responsáveis por jogar o dado e andar com os peões, necessitando de estímulo para maior participação. Já em outros subgrupos havia participação ativa de todos os integrantes, a fim de discutirem a questão e respondê-la corretamente. Além disso, observamos debates, negociações e “melhora” da resposta verbalizada.

Possivelmente, o resultado mais gratificante e surpreendente tenha sido a participação dos alunos que se apresentam comumente como indisciplinados, reconhecidos pelo corpo docente como “bagunceiros”, em muitos casos recusando-se a cumprirem a maioria das tarefas passadas pelos professores. No dia da aplicação do jogo, esses alunos apresentaram-se interessados e mais dispostos a se integrarem na atividade.

Diante do exposto, entendemos que a utilização do jogo foi bem sucedida quanto ao estímulo ao trabalho em grupo, quanto ao envolvimento dos alunos na ação e quanto à aprendizagem dos conceitos.

Resultados e Conclusão

Diante dos resultados obtidos no processo de observação das ações discentes durante o jogo e um questionário realizado ao final do bimestre, pode-se perceber que de uma maneira geral os jogos didáticos têm a capacidade de motivar o aluno a participar espontaneamente na aula (PEDROSO, 2009).

Foi possível contemplar de forma eficiente o engajamento dos alunos no trabalho em grupo. Destaca-se que tal engajamento é característico da cultura de crianças e jovens, como atividade humana espontânea e satisfatória, influenciando no desenvolvimento da lógica e da interação social, fruto de inúmeras manifestações e significados que variam de acordo com a época, a cultura e o contexto (KAMII & DEVRIES, 1991; AUSUBEL & HANESIAN, 1980 *apud* GAMARRA-ROJAS *et al.*).

Consideramos que a discussão das perguntas e de conceitos botânicos e ecológicos emergentes se deu de forma bastante interessante. Alunos passaram a dividir tarefas, mas também a se influenciarem mutuamente, seja na construção coletiva e negociada de respostas, seja no incentivo daqueles que aparentemente estavam menos engajados.

Quando perceberam que o grupo que ganhou respondeu a menos perguntas que o segundo colocado, os alunos compreenderam que o sentido “competitivo” do jogo não era contra o adversário, mas contra o próprio jogo/tempo de percurso das casas, isto é, de

elaboração, debate e apresentação da resposta desejada, sorte nos dados e no sorteio das cartas. Consideramos que no final houve colaboração entre os grupos.

O jogo também foi satisfatório quanto às regras de respeito ao colega, seu tempo de resposta e ideias produzidas.

Os alunos gostaram do processo de correção das respostas às cartas. Consideramos que isso foi resultado da metodologia adotada. Não nos limitamos a afirmar que os alunos estavam certos ou errados, mas aproveitamos todos os tipos de resposta para complementar ou induzir o pensamento e a reformulação do que não consideramos satisfatório. Dessa forma, entendemos que os alunos foram mais estimulados do que reprimidos em suas formas de expressar o conhecimento. A oportunidade de pensar e reformular respostas foi parte central da metodologia com o “Conhecendo os Vegetais”.

O uso de jogos didáticos na sala de aula de ciências reforça a idéia de facilitador do ensino e da aprendizagem, de estímulo ao protagonismo discente - iniciativa, intenção, curiosidade (RICCETTI, 2001 *apud* GAMARRA-ROJAS *et AL.*) e apropriação da linguagem. Tal apropriação da linguagem (oral) foi percebida durante as interações discursivas de pergunta/resposta. Por exemplo, o conceito de fotossíntese foi bem apropriado e articulado com a ideia de nutrição vegetal. A apropriação da linguagem – conceitos, entidades, processos etc. – pode ser entendida como etapa significativa do processo de aprendizagem (LEMKE, 1992).

Consideramos que a divisão de tarefas, apesar de benéfica ao incluir todos os alunos, não foi interessante, pois limitou a discussão a somente parte do grupo. Coube-nos a tarefa de chamar a atenção dos alunos que jogavam o dado ou só mexiam o peão, no sentido de que suas respostas eram fundamentais para o objetivo do jogo.

Sendo assim, considera-se positiva a utilização dos jogos como recurso didático nas aulas de ciências.

Bibliografia

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006. 135 p.

GAMARRA-ROJAS, C. F. L. ; GAMARRA-ROJAS, G. ; PEREIRA, S.C. ; BARBOSA, M.A. ; CRUZ, L.H.V. da . Jogos educativos: instrumentos interativos na aprendizagem sobre plantas. In: 5 ENCONTRO NACIONAL DE BIÓLOGOS Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável, Conselho Federal de Biologia; Conselho Regional de Biólogos 5ª Região, 2003, Natal, 2003, p. 153-154. Disponível em <

http://www.prac.ufpb.br/anais/Icbeu_anais/anais/educacao/jogoeducativo.pdf> Acesso em 30/11/2011.

MARTINS, I., GOUVÊA G., PICCININI, C. Aprendendo com Imagens. Cienc. Cult. vol.57 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2005.

LEMKE, JAY Talking Science. Nova Iorque: Ablex, 1992.

MARTINS, G. A.; NOGUEIRA-FERREIRA, F. H.; OLIVEIRA, R. C.. O jogo Didático como ferramenta no Ensino de Ecologia. In: X Congresso de Ecologia do Brasil, 2011, São Lourenço. Disponível em <<http://www.seb-ecologia.org.br/xceb/resumos/1282.pdf>>. Acesso em 22/11/2011.

PEDROSO, C.V. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em modulo didático. In: Anais do IX Congresso Nacional de Educação. EDUCERE. II Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, PUCPR, 2009. <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2944_1408.pdf> [Online]. Acesso em 13/11/2011.

SANTANA, Eliana M.A influência de Atividades Lúdicas na Aprendizagem de Conceitos Químicos. Universidade de São Paulo, Instituto de Física- Programa de Pós-Graduação. Disponível em: http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_temal/TerxaTemalArtigo4.pdf Acesso em 20/11/2011.

**PROJETO “EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO
BÁSICA: PERSPECTIVAS TEÓRICAS E PRÁTICAS”: UMA ARTICULAÇÃO
ENTRE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA**

Jacqueline Girão S. de Lima

Faculdade de Educação, UFRJ.

jaclima@centroin.com.br

Jessyca Alexandre Ugolini

Instituto de Biologia, UFRJ

jessycaugolini@yahoo.com.br

Introdução

O projeto “Educação Ambiental para professores da educação básica: perspectivas teóricas e práticas” é um subprojeto do Projeto Fundação Biologia e articula-se ao projeto de pesquisa “A Educação Ambiental nos contextos escolares: currículo, políticas e formação”, desenvolvido pela coordenadora no Laboratório de Investigações em Educação, Ambiente e Sociedade (LIEAS/UFRJ), bem como com ao seu trabalho de formadora de professores na Faculdade de Educação da UFRJ, na perspectiva da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Em parceria com docentes do Colégio de Aplicação, do Colégio Pedro II e das redes municipal e estadual do Rio de Janeiro, os professores das instituições vinculadas ao Projeto Fundação e seus bolsistas vem realizando, desde 1983, ações de formação inicial e continuada para professores de Ciências e Biologia, sendo o projeto de extensão mais antigo da UFRJ. Neste artigo, apresentamos nossos objetivos, referenciais teóricos, atividades realizadas, resultados até agora obtidos e perspectivas futuras.

Objetivos

O projeto “Educação Ambiental para professores da escola básica: perspectivas teóricas e práticas” teve início em 2010 e hoje conta com duas bolsistas. Seu objetivo é oferecer subsídios teórico - metodológicos para práticas de educação ambiental nos contextos escolares a partir da elaboração de oficinas pedagógicas e mini-cursos, levando à formação

inicial e continuada uma discussão sobre a Educação Ambiental e seus possíveis desdobramentos na escola. Por não se tratar de temática restrita ao ensino de disciplinas escolares específicas, o projeto aqui descrito destina suas atividades a professores em formação ou atuantes em qualquer disciplina e segmento escolar. As oficinas têm como objetivo problematizar temas polêmicos relacionados à Educação Ambiental (tais como sustentabilidade, consumo, cidadania, economia verde etc.), articulando-os à diversidade teórico-epistemológica do campo. Procuramos trabalhar de forma contínua e não pontual, buscando construir com os professores, escolas e redes, uma proposta de Educação Ambiental crítica que se adeque às realidades locais.

Fundamentação teórica

A problemática da Educação Ambiental (EA) tem sido recorrente nas agendas públicas dos governos, nos meios acadêmicos e escolares. Para apresentar dados mais precisos, um boletim do INEP (Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) de junho de 2004 divulgou que:

A preocupação com o meio ambiente frequenta, cada vez mais, a sala de aula. De acordo com o Censo Escolar de 2003, 65% das escolas do ensino fundamental inserem a temática ambiental em suas disciplinas de 1a a 4a série, sendo que 27% desenvolvem projetos específicos sobre o assunto [...]. O aumento do número de escolas com educação ambiental foi constatado em todas as regiões e unidades da Federação (BRASIL, 2004).

Nos meios acadêmicos, a Educação Ambiental (EA) vem se constituindo como um fértil campo de estudos, desenvolvidos por pesquisadores provenientes de diversas áreas do conhecimento. No âmbito da legislação, a Constituição Federal de 1988 determinou que a Educação Ambiental deve ser promovida em todos os níveis de ensino (artigo 225, parágrafo 1o, inciso VI); o Art. 2o da Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, determinou que “a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” e a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) definiu o meio ambiente como um dos temas transversais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC, 1998).

A partir destes dados, podemos concluir que a Educação Ambiental, em suas diferentes abordagens teórico-práticas, já está incorporada à educação brasileira (GUIMARÃES, 2004). No entanto, a EA praticada na escola, segundo Guimarães (2004), encontra-se fragilizada. Os autores que escrevem sobre a Educação Ambiental no contexto escolar têm sido quase unânimes em afirmar que existem, na escola, limitações discursivas e epistemológicas – as “armadilhas paradigmáticas” – evidenciadas por currículos disciplinares, ultrapassados e distanciados das realidades dos alunos, bem como por contradições entre o discurso e a prática dos professores que, apesar de bem intencionados, não conseguem realizar uma EA interdisciplinar e transformadora. Esta visão pode, no entanto, ser problematizada com base em autores do campo do currículo (LOPES, 1999; 2007 e GOODSON, 2005) e da Educação Ambiental crítica/emancipatória (LOUREIRO, 2004; LOUREIRO e LIMA, 2007). Consideramos que a dialética marxiana é um método pertinente aos estudos e práticas em Educação Ambiental por ser uma perspectiva histórica, relacional, complexa e emancipatória.

A questão ambiental é, na perspectiva crítica, uma questão social, o que significa que está muito além de práticas individuais e comportamentalistas defendidas pela vertente mais convencional do campo da educação ambiental. Trata-se, principalmente, de problemática ligada às desigualdades e iniquidades sociais, traduzidas no acesso desigual à água, saneamento, habitação e qualidade de vida. Essa reflexão se associa à temática da sustentabilidade, atualmente bastante discutida nos meios de comunicação e nas escolas e fortemente influenciada pelo Evento Rio + 20, a ser realizado em junho próximo. Para Jacobi (2005), o quadro socioambiental que caracteriza as sociedades contemporâneas revela que a relação estabelecida entre os humanos e o meio ambiente está causando impactos cada vez mais complexos, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos, nas condições de vida das populações e na capacidade de suporte planetária com vistas a garantir a qualidade de vida das futuras gerações (p. 3).

Segundo este autor, o conceito de desenvolvimento sustentável, ou ecodesenvolvimento, é o “paradigma do caminho do meio” entre o economicismo determinista, que dá prioridade ao crescimento econômico, e o fundamentalismo ecológico, que prevê a inexorabilidade do crescimento do consumo e o esgotamento dos recursos naturais. Este paradigma propunha um desenvolvimento que harmonizasse os objetivos sociais, ambientais e econômicos. Porém, dependendo do que se entende por “sustentabilidade econômica”, não há compatibilidade possível com justiça social ou prudência ecológica, como se pode perceber facilmente pela observação dos números relativos à desigualdade social e ambiental no Brasil.

As discussões sobre as diferentes abordagens epistemológicas e curriculares da educação ambiental e sobre os possíveis entendimentos sobre a temática da sustentabilidade (que envolve ainda o conceito de justiça ambiental) e seus desdobramentos nas políticas e práticas de EA norteiam a elaboração das atividades deste projeto.

Metodologia

A metodologia do projeto tem sua fundamentação no entendimento que a extensão deve estar relacionada à realidade dos sujeitos atingidos e à busca de meios para sua superação, por isso a produção das oficinas é baseada na práxis (articulação teoria-prática), que tem Paulo Freire como um de seus principais defensores. Há, em cada oficina, um momento de discussão teórica a partir de textos ou outros materiais distribuídos aos cursistas. As oficinas podem envolver vídeos, recortes de jornais e revistas, apresentações de power point e outros. A elaboração das oficinas pedagógicas parte de: i) levantamento bibliográfico (realizado a partir de leituras indicadas pela coordenadora acerca das principais vertentes político-pedagógicas do campo da Educação Ambiental e sobre o conceito de sustentabilidade; ii) leitura do material existente no acervo do Projeto Fundão (livros, revistas e catálogos) e pesquisa de sites e vídeos; iii) levantamento, em livros didáticos e Anais de Encontros de Ensino de Biologia, de práticas de educação ambiental no contexto escolar; iv) tabulação e análise das avaliações das oficinas realizadas.

Para todas as oficinas aplicadas foram elaborados questionários de avaliação, com questões sobre sua potencial utilização nas escolas, sua adequação conceitual e sobre experiências de educação ambiental vividas pelos professores cursistas.

As Oficinas

Neste momento, contabilizamos quatro oficinas:

1 - “A diversidade da Educação Ambiental” (com as versões I e II, compostas por imagens e frases de cada vertente do campo, extraídos da internet e do material existente no projeto fundão, mais texto de apoio “A natureza do problema” (GUIMARÃES, 2004) e “Introdução à Gestão Ambiental Pública” (QUINTAS, 2006). Essa oficina foi elaborada com o propósito de apresentar as diferentes perspectivas teóricas em diálogo e disputa no campo Educação Ambiental. Cada grupo recebe um caderno contendo o texto da oficina, frases e imagens e deve responder à pergunta: “Que concepção (ões) de meio ambiente natureza e sociedade

pode extrair dos fragmentos de textos e das imagens que o grupo recebeu?” Em seguida é realizado um debate fundamentado no material recebido.

2 – “As coisas que contam história” - sobre o vídeo *A história das coisas*, versão brasileira do documentário *The Story of Stuff*, de Annie Leonard. Escolhemos este documentário, aborda de forma clara e objetiva o nosso padrão de consumo e produção industrial, além de ser bastante utilizado nas escolas;

3 – “Sustentabilidade, Cidadania e Meio Ambiente”, composta por reportagens de jornais e revistas que abordam o tema. Construímos essa oficina devido à forte presença da temática da sustentabilidade nas escolas, na sociedade e na mídia e também por ser o conceito fundante da Rio + 20. A partir de reportagens e textos de cunho crítico, conservador e empresarial, abordamos os entendimentos possíveis sobre sustentabilidade e seus desdobramentos nas práticas escolares. A maioria das reportagens selecionadas é proveniente de um jornal de grande circulação no Rio de Janeiro. Optamos por esse material, pois tem uma grande amplitude de distribuição e é um grande formador de opinião. Além dessas reportagens utilizamos também trechos do livro *Consumo Sustentável* do IDEC (Instituto de Defesa do Consumidor), que também funciona como texto complementar. Ao final, oferecemos algumas sugestões de leitura.

4- “Lixo” - composta pelo documentário “Boca de lixo” de Eduardo Coutinho e texto de apoio. O filme retrata o cotidiano dos catadores de lixo em um vazadouro no Rio de Janeiro.

Nossa primeira experiência em 2010 foi a aplicação das oficinas com um grupo de professores de Geografia e alunos do Curso de Especialização Saberes e Práticas da Educação Básica (CESPEB/FE/UFRJ), num total de 20 professores. Utilizamos a oficina “A diversidade da Educação Ambiental” para abordar as principais vertentes da educação ambiental utilizando charges e fragmentos de textos. Esta primeira experiência foi essencial para avaliarmos a dinâmica e funcionalidade da oficina, e a partir daí foi elaborada uma segunda versão, que nos proporcionou maior amplitude de material e versatilidade, já que consideramos essa oficina importante para iniciarmos a discussão sobre educação ambiental.

Uma dificuldade inicial foi o estabelecimento de contatos com docentes e escolas para a aplicação das oficinas, mas com o tempo este problema foi sendo sanado através de parcerias com escolas e instituições públicas, que vêm permitindo uma maior abrangência de aplicabilidade das oficinas e sua constante reavaliação. Uma dessas parcerias foi com o projeto “Diversificando estratégias de ensino de Ciências e Biologia no diálogo universidade escola”, desenvolvido por professores do Colégio de Aplicação e da Faculdade de Educação

junto ao CIEP 369 – Jornalista Sandro Moreyra, localizado no município de Duque de Caxias (RJ). No início dessa parceria contamos ainda com o apoio de um Bolsista de Iniciação Científica.

Em 2011, oferecemos uma oficina para professores da IIa CRE em parceria com o Núcleo de Educação Ambiental do Jardim Botânico (NEA/JB). Essa parceria foi firmada em 2011 e terá continuidade este ano (já foi agendado mais um encontro), com a entrada de mais uma bolsista no projeto. Tencionamos produzir um material didático (jogo) sobre o vídeo “A História das Coisas” como atividade da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2012, que tem como tema a sustentabilidade.

Em março de 2012, foi realizada a oficina *A diversidade da Educação Ambiental* junto com a oficina sobre sustentabilidade fazendo relação com a Rio + 20, para 14 professores da rede Municipal de Maricá – município que criou a disciplina Educação Ambiental no contraturno. Essas duas oficinas acabaram por se tornar nosso carro chefe, a primeira por ser introdutória ao tema e a segunda devido à Rio+20, cujo tema central é economia verde e a sustentabilidade. Já temos outro encontro agendado com este grupo para maio.

Também oferecemos estas mesmas oficinas para professores da Rede Municipal do Rio de Janeiro convidados pelo grupo do CEAMP (Centro de Educação Ambiental do Parque Nacional da Tijuca), na forma de minicurso. Nossos próximos encontros têm como proposta discutir a Rio+20 e conhecer um pouco mais do trabalho desses professores sobre educação ambiental no contexto escolar.

Resultados

Em nossa oficina piloto pudemos ter uma noção sobre como a EA vem sendo entendida e praticada por estes docentes. Em relação ao contato com as diversas vertentes de Educação Ambiental, percebemos que a maioria desconhecia essa diversidade: muitos se identificaram com a Educação ambiental crítica, porém questionaram sobre como adequar essa concepção na escola. Esse questionamento foi apropriado pelo grupo, que passou a se dedicar ao levantamento de possíveis propostas de EA crítica no contexto escolar. Alguns professores declaram que o momento de discussão foi o ponto mais proveitoso da oficina.

Na oficina de Maricá observamos que a maioria dos professores declarou já ter tido contato com as diferentes concepções de Educação Ambiental, mas houve certa incoerência na resposta à pergunta “com qual concepção você se identifica mais?”. Em nossa avaliação, essa incoerência pode estar relacionada à dificuldade em dar um viés mais crítico a práticas

tradicionalmente conservadoras de EA. Todos declaram que a oficina trouxe alguma contribuição para sua concepção de consumo consciente, sustentabilidade e cidadania e que a oficina ajudou a pensar em formas de abordar essas temáticas na escola. Essas respostas também nos trouxeram importantes reflexões a respeito da EA no contexto escolar.

Outra parceria está prevista para 2012 com o Museu da Vida (Fiocruz) e as escolas da IVa CRE, que já vêm realizando trabalhos com essa instituição. Nesta parceria buscamos produzir materiais didáticos de EA ligados ao Ensino de Ciências e voltados para a Educação de Jovens e Adultos.

Considerações finais

A parceria estabelecida com o Museu da Vida e com o Núcleo de Educação Ambiental do Jardim Botânico insere o Projeto Fundação no âmbito do projeto “Tecendo Redes por um planeta saudável” (informações em www.rioeduca.net/programasAcoes.php?id=11), desenvolvido por essas instituições, pelo Museu de Astronomia e pelo Museu Nacional junto a escolas de seus entornos. Essa relação interinstitucional é altamente favorável à execução e ampliação das ações de extensão e de produção de conhecimentos relevantes para a educação ambiental praticada nas escolas e nas instituições não-formais de ensino.

As oficinas oferecidas têm estimulado debates e problematizado temas entre seus participantes e a equipe do projeto. Embora nem todos conheçam as tensões no campo da Educação ambiental, muitos professores se mostraram mais próximos de uma educação ambiental crítica, apontando para uma mudança de pensamento em relação à educação ambiental mais difundida, a educação ambiental conservadora. A riqueza dos debates muitas vezes impede que a oficina seja concluída no tempo previsto; por isso, temos trabalhado com ao menos dois encontros com um intervalo de tempo de um ou dois meses, para que possamos avaliar as contribuições de nosso trabalho para as práticas dos professores. Outro aspecto muito produtivo do projeto foi a identificação de professores e professoras ativos (as) e críticos (as) em relação à Educação Ambiental e à sustentabilidade, mas há ainda muita confusão e falta de informação sobre os debates no campo. A dúvida sobre como trabalhar esta vertente na escola talvez venha dessa falta de clareza. Tentamos não dicotomizar a Educação Ambiental em crítica ou conservadora, mas, antes, apresentar o leque de referências que esse campo traz e enfatizar o quanto é importante identificar e ampliar a visão de mundo e de EA entre os professores (as).

É importante ressaltar que este trabalho tem se associado ao projeto de pesquisa da coordenadora, trazendo para o mesmo e para seu trabalho na formação de professores, importantes reflexões. Nesse sentido, consideramos que esse projeto de formação inicial e continuada de professores articula ensino, pesquisa e extensão.

Em 2010 e 2011, fomos um dos três projetos de extensão que recebeu o prêmio Luiza Pinho Sartori, cujo objetivo é promover projetos de pesquisa e extensão em Ecologia/Educação Ambiental através do reconhecimento público e premiação em dinheiro aos estudantes do Instituto de Biologia que participem da Jornada de Iniciação Científica e do Congresso de Extensão. Tal premiação, aliada às avaliações das oficinas realizadas, são indicativos de que muitos são os desafios que temos a enfrentar, mas é, também, um reconhecimento do nosso trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: temas transversais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 439 p.

BRASIL, Presidência da República (Casa Civil): CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm Acesso em setembro de 2009.

BRASIL, Presidência da República (Casa Civil): LEI No 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em setembro de 2006.

GOODSON, Ivor. Currículo: teoria e história. 6ª edição. Petrópolis: Vozes, 1995.

GUIMARÃES, M. *A formação de educadores ambientais*. Campinas, Papirus, 2004.

LIMA, M. J. G. S. O que fazem as escolas que fazem Educação Ambiental no Rio de Janeiro? In: Anais da 30ª Reunião da Anped: anped: 30 anos de pesquisa e compromisso social (meio magnético). Caxambu (MG), 2007(CD). Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/30ra/trabalhos/GT22-3266--Int.pdf> Acesso em 12/01/2011.

LOPES, Alice Casimiro. Questões para um debate sobre o conhecimento escolar. In: *Revista do laboratório de ensino de História* vol. 3. Niterói, UFF, 1999.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. *Trajetória e fundamentos da Educação Ambiental*. São Paulo, Cortez, 2004.

LOUREIRO, Carlos Frederico & LIMA. M. J. G. S. A Educação Ambiental e a escola: uma tentativa de (re) conciliação. In: Paz, R.J. (Org.). *Fundamentos, reflexões e experiências em Educação Ambiental*. João Pessoa: Ed. Universitária/UFPB, 2006.

MMA/ MEC/IDEC. Manual de Educação para o consumo sustentável. Brasília: Consumers International/ 2005. 160 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf>. Acesso em 15/5/2012.

QUINTAS, José Silva. *Introdução à gestão ambiental pública*. 2ª ed. revista. – Brasília : Ibama, 2006. 134p. ; 21 cm. (Coleção Meio Ambiente. Série Educação ambiental).

**OBSERVANDO E PRATICANDO: RELATOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM NO
LABORATÓRIO ESCOLAR DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

Karine dos Santos Mota,

Licenciatura em Ciências Biológicas – FFP/UERJ, SR-1/UERJ e PRODOCÊNCIA/CAPES,
karinemota13@gmail.com

Nathália da Silva Araújo,

Licenciatura em Ciências Biológicas – FFP/UERJ, PRODOCÊNCIA e PIBID/CAPES, araujo.naat@yahoo.com

Priscila Sousa Damasceno Miranda,

Licenciatura em Ciências Biológicas – FFP/UERJ,
PRODOCÊNCIA e PIBID/CAPES,
priscilasdm.uerj@gmail.com

Tainá Pansini Sartório dos Santos,

Licenciatura em Ciências Biológicas – FFP/UERJ, PRODOCÊNCIA e PIBID/CAPES,
pansini.taina@yahoo.com.br

Regina Rodrigues Lisbôa Mendes,

Departamento de Ciências e Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências – FFP/UERJ, PRODOCÊNCIA e
PIBID/CAPES,
rrlmendes@ig.com.br

INTRODUÇÃO

Um tema bastante abordado em trabalhos e artigos é a qualidade do ensino para crianças e jovens nas escolas públicas. Esse tema traz consigo diversas discussões acerca da melhoria do mesmo. De acordo com Borges (2002), o ensino da disciplina Ciências, quando feito de maneira tradicional e sem recursos adicionais, não atende às expectativas sobre o que é a Ciência, tanto dos alunos, como de graduandos e graduados no ensino superior. Essa insatisfação se dá pelo fato dos conhecimentos não serem aplicados, e logo facilmente esquecidos pelos alunos.

Para suprir essas necessidades, a observação aliada à aplicação dos conhecimentos adquiridos é fundamental, pois quando se coloca em prática os princípios da Ciência há uma tendência de consolidação do conhecimento. Conforme os alunos passam pelos estágios de aquisição do conhecimento científico, interação com os processos e métodos, e compreensão das aplicações da Ciência, têm maiores chances de atingir as metas esperadas pelos educadores. (BYBEE e DEBOER, 1996 *apud* BORGES, 2002).

Visto o benefício da inclusão de atividades práticas e da observação para o enriquecimento das aulas, surgem, entretanto, algumas dificuldades. Entre elas, a necessidade de certos recursos e materiais especiais, e também a necessidade de um planejamento especial para a realização desses tipos de atividades.

“Curiosamente, várias das escolas dispõem de alguns equipamentos e laboratórios que, no entanto, nunca são utilizados. Não são utilizados por várias razões, dentre as quais cabe mencionar o fato de não existirem atividades já preparadas, em ponto de uso para o professor, falta de recursos para compra de componentes e materiais de reposição, falta de tempo do professor para planejar a realização de atividades como parte do seu programa de ensino, laboratório fechado e sem manutenção. São basicamente as mesmas razões pelas quais os professores raramente utilizam os computadores colocados nas escolas. Muitos professores até se dispõem a enfrentar isso, improvisando aulas práticas e demonstrações com materiais caseiros, mas acabam se cansando dessa tarefa inglória, especialmente em vistas dos poucos resultados que conseguem.”.
(BORGES, 2002).

Entretanto, é possível utilizar recursos e métodos de observação e prática no ensino de ciências que sejam mais simples, mas nem por isso, menos eficientes. Para o autor, atividades práticas podem ser desenvolvidas em sala de aula, ou em laboratório, e com recursos que estejam disponíveis, pois o maior interesse não são os materiais, mas sim alcançar o objetivo, que é a consolidação do conhecimento. (HODSON, 1988 & MILLAR, 1991 *apud* BORGES, 2002).

Vale ressaltar que a utilização desses novos recursos não deve substituir o trabalho com os conteúdos nas aulas. Utilizar atividades experimentais não é suficiente para a

construção do conhecimento, é necessário que os alunos formem suas teorias e as reformulem de acordo com os conceitos científicos.

Este trabalho mostrará alguns episódios envolvendo observação e atividades práticas na promoção do processo de ensino-aprendizagem, ocorridos no Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares (CECMS), que se localiza no bairro Barreto, Niterói-RJ. Nesse colégio há uma integração de dois projetos, de educação em Ciências e Biologia, com a equipe escolar. O primeiro é o Subprojeto Biologia, ligado ao Projeto “Saber Escolar e Formação Docente na Educação Básica”, do edital PIBID/CAPES 2011, no qual atuam 5 estagiárias e uma professora supervisora. A coordenadora deste Subprojeto é professora da Faculdade de Formação de Professores da UERJ.. O outro projeto atuante no colégio é o Projeto “Modelos Explicativos para os Fenômenos Biológicos Desenvolvidos na Escola Básica”, financiado pela SR-1/UERJ, que conta com 2 estagiários na escola e que também é coordenado pela professora da universidade atuante no PIBID. Ambos os projetos são de iniciação à docência e promovem uma parceria entre professores da universidade e professores da escola básica, tanto para a formação dos licenciandos como para o estabelecimento de um processo de formação continuada dos professores envolvidos e de melhoria da escola pública. Procuraremos, ao longo do texto, refletir teoricamente sobre as ações ocorridas ao longo dos episódios, mostrando ao final de que forma eles têm influenciado a formação das licenciandas atuantes nos mesmos.

REFLETINDO SOBRE NOSSAS PRÁTICAS:

• Observando e aprendendo a gostar de Ciências

É de conhecimento geral que a observação contribui de modo relevante para qualquer aprendizado, seja ele escolar ou informal, no dia a dia. Sendo assim, coleções e exposições tornam-se uma ferramenta importante no ensino-aprendizagem de Ciências e Biologia, já que estes tendem a despertar a curiosidade e trabalhar com o lúdico para complementar uma aula teórica.

A maneira mais habitual de se pensar o uso didático de uma exposição ou coleção é a prática de se levar os alunos a um museu científico ou outra instituição de objetivos semelhantes. Entretanto, o deslocamento dos alunos para essas atividades quase sempre fica fora do orçamento escolar e familiar. Dessa forma, a existência de exposições ou pequenas

coleções na própria escola se torna útil, pois aproxima os alunos dessa experiência com maior facilidade.

O Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares possui no laboratório armários com coleções zoológicas, que contam com espécimes conservados em álcool ou formol, corais, conchas, ossos, entre outros. As contribuições para as coleções não partem somente de professores; os próprios estudantes cooperam com a doação de Aracnídeos, Insetos ou até mesmo serpentes que são encontradas mortas. Os professores, assim, têm ao seu dispor esta ferramenta para realizar aulas práticas complementares.

Na maioria das vezes, a iniciativa da visita ao laboratório parte dos próprios estudantes. Estes se mostram curiosos em relação aos espécimes conservados; principalmente, com relação a um feto humano de 7 meses, pertencente à coleção. Os questionamentos são parecidos quando dividimos os níveis de conhecimento acumulado, de acordo com a série. Enquanto os mais novos fazem perguntas simples como: “Os animais estão vivos?” e “Eles vão crescer dentro do vidro?”, os que estão mais próximos do término do ensino médio se interessam em saber a classificação do ser vivo (espécie), em que condições este ser foi capturado ou há quanto tempo ele está conservado.

O interesse dos alunos nos lembra algo já dito por MARANDINO (2001): os museus científicos são importantes na popularização da Ciência. De forma análoga, podemos refletir que as exposições e coleções científicas escolares também contribuem para este fim. Ao percebermos o interesse dos alunos em entender conteúdos ainda não vistos nas aulas de Biologia, ou mesmo compreender melhor as estruturas de seres já estudados, decidimos portanto realizar práticas de observação no laboratório da escola.

Em abril de 2012, foi realizada uma prática de observação de Artrópodes, a partir da utilização de caixas zoológicas doadas à escola. Através de lupas manuais, os alunos tiveram contato com diferentes Classes de Artrópodes, e puderam comparar suas diferentes organizações corporais e funções.

Além de coleções zoológicas, o laboratório também abriga modelos didáticos. Estes são produzidos durante as aulas, ou como resultado da consolidação de conteúdos, e vêm, portanto, sendo utilizados de forma que os alunos interajam de uma maneira mais íntima com as disciplinas Ciências e Biologia. Uma parceria entre as disciplinas de Ciências e Artes, visando um aperfeiçoamento do trabalho e uma interdisciplinaridade, também fez com que os alunos confeccionassem modelos, que posteriormente ficaram no laboratório da escola para exposição.

• **Ver e Sentir o DNA: prática simples e reveladora**

A abstração, em relação a estruturas celulares, tem sido apontada como um obstáculo no ensino da Biologia Celular. Segundo Bastos (1992), deve-se adotar algum método auxiliar no ensino de temas como esse, para trabalhar as concepções errôneas e tornar o conhecimento científico mais funcional.

Considerando que a observação e a prática fortalecem a compreensão dos conteúdos aprendidos, foi planejada uma aula prática, a qual envolveu a disciplina de Biologia, especificamente o conteúdo de Genética, para as turmas de 1º ano do Ensino Médio, em conjunto com a professora das mesmas.

A prática realizou-se após a professora apresentar o conteúdo teórico na sala de aula. Os alunos dirigiram-se então ao laboratório, onde foi realizado o passo a passo da prática de extração de DNA do morango, que aconteceu da seguinte forma em cada turma: os alunos foram divididos em três grupos e posicionados nas três bancadas disponíveis no laboratório. Cada grupo recebeu um conjunto de todos os materiais necessários para a realização dessa prática; logo, foram três realizações simultâneas por turma. Os materiais utilizados foram vidrarias específicas para laboratórios, como béqueres, provetas, bastões de vidro, tubos de ensaio e placas de petri, pois o laboratório os tem disponíveis. Além dos reagentes, como sal, detergente, água, álcool e morangos.

Após receberem os utensílios e os reagentes, foi explicado o nome e a função de cada objeto, o que despertou o interesse dos alunos, pois se viram em contato com algo novo. Para a realização do experimento, foram dadas as orientações de forma oral e cada grupo seguia o que era indicado. Esse fato foi interessante, porque os alunos se subdividiram dentro do grupo e repartiram as atividades. Ao contrário de qualquer expectativa negativa, os alunos permaneceram colaborando, de maneira organizada.

Como os alunos já haviam visto o conteúdo de citologia, foram feitas algumas perguntas durante a prática, que induziam o aluno a lembrar do que foi dito em sala de aula. Por exemplo: quando se estava macerando os morangos, foi perguntado o que protegia a célula e o DNA, e os alunos disseram que eram as membranas; logo, chegaram à conclusão de que estavam macerando para romper as membranas, inclusive a carioteca, e assim liberar as moléculas de DNA de dentro do núcleo. Isso foi fundamental para diferenciar um simples experimento de uma aplicação prática do conhecimento:

“Não é, no entanto, o simples envolvimento do aluno com a pesquisa que facilita essa mudança. É preciso que alunos e professores aprendam a participar da pesquisa em todo o processo, que aprendam a tomar decisões, que sejam colocados em situações que contrastem suas concepções sobre a construção do conhecimento, geralmente considerada como um processo linear, sem tropeços e erros.”. (GALIAZZI et al, 2001)

Segundo Galiazzi *et al.* (2001), a união da pesquisa científica com as aulas de Ciências pode abrir caminho para um melhor aproveitamento dos conteúdos ensinados, mas só será possível alcançar esse objetivo se ao se inserir o método de pesquisa, forem inseridos também exercícios que estimulem o raciocínio em conjunto, para que os alunos aprendam a construir seus conhecimentos partindo de uma base. De acordo com os autores, é necessário o estabelecimento de um processo lógico, sistemático e que possibilite a análise e a argumentação.

Durante a prática, os alunos puderam sentir a textura e visualizar de perto o emaranhado de filamentos de DNA, que por se tratar de uma molécula, se for apresentado na sala de aula sem outros recursos, pode ser visto apenas de forma abstrata. As reações diante da prática foram várias. Alguns alunos quiseram sentir o experimento com as mãos, enquanto outros tiveram nojo; mas, na grande maioria, eles gostaram de ver de perto algo que só tinham visto nos livros. Curioso observar que alguns alunos, a princípio, acharam a prática “sem graça”, mas depois de dialogarem com a licencianda e de compararem com esquemas do livro, os mesmos gostaram, mostrando que o aprendizado não envolve a prática somente, e sim a mesma combinada com a teoria. Interessante ressaltar que durante a prática os alunos fizeram deduções que logo descobriram estar corretas, de acordo com o método científico. Ou seja, a prática parece ter servido para consolidar os conhecimentos teóricos dos alunos.

• Observando células e refletindo sobre nossa ligação comum

O ensino de ciências tradicional, como já refletimos anteriormente, não leva o aluno à vivência do processo científico, distanciando-o da Ciência ao tratar de termos desconhecidos e mecanismos complexos de uma forma que, para os alunos, não faz sentido. Os experimentos podem auxiliar o professor na criação de situações que desafiem o modo de pensar dos alunos e que poderão fazer com que os mesmos contrastem as explicações dadas por eles próprios para um determinado fenômeno, com aquelas já existentes no meio científico (BIZZO, 1998).

Com esse intuito, foi realizada no laboratório, no turno da noite, com alunos de diversas turmas¹, uma prática de observação de células vegetais (*Elodea sp.*) e células animais (sanguíneas humanas: hemácias).

Dificuldades relativas à aprendizagem do conceito de célula viva podem estar relacionadas à ocorrência de obstáculos epistemológicos que a escola não consegue remover (BASTOS, 1992). Essa dificuldade foi observada através do questionamento de um aluno durante a prática. Após a observação das lâminas ao microscópio, um aluno do curso técnico levantou a seguinte questão: como é possível animais e vegetais possuírem células se são completamente diferentes? O questionamento do aluno faz com que percebamos que através de práticas que despertam a curiosidade, surge a reflexão que abre para a construção de um novo conhecimento, que mesmo sendo ensinado em sala de aula, às vezes não é compreendido pela sua complexidade.

Para a realização das atividades e para que seus objetivos sejam alcançados, muitos problemas são enfrentados pelo professor, como ausência de infraestrutura e de materiais, além da falta de tempo. Neste colégio, o horário restrito do turno da noite dificulta a realização de algumas atividades e o acesso dos alunos ao laboratório.

O questionamento do aluno foi respondido com o auxílio do livro didático, utilizado durante a prática para eventuais consultas. Ao compreender que as células são unidades básicas que definem os seres vivos, sejam eles animais, vegetais, fungos, bactérias ou protozoários, o aluno saiu do laboratório e foi em busca de outros colegas do curso técnico, para que também pudessem observar as células. Esta atitude é bastante comum no laboratório da escola: ao observar algo que chama a sua atenção e se apropriar do conhecimento sobre o que foi observado, os alunos trazem outros alunos para compartilhar o conhecimento adquirido.

CONCLUSÕES:

Mesmo considerando a particularidade de cada episódio aqui apresentado, pode-se perceber que a união de conteúdos com recursos inesperados e não rotineiros foi positiva tanto para professores e licenciandas, como para os alunos: seja na surpresa causada em nós pelos questionamentos surgidos; seja pelas múltiplas possibilidades de acesso ao conhecimento abertas para eles, alunos, e para nós, licenciandas.

¹ Estas turmas incluíam alunos da Educação de Jovens e Adultos e dos cursos técnicos em Administração e Contabilidade.

Algo que também nos chamou a atenção foi o fato de, ao longo do uso da observação e das práticas, alunos que a princípio não se interessavam por Ciências ou Biologia adquiriram uma nova perspectiva sobre essas disciplinas.

As parcerias UERJ/CECMS retratadas neste trabalho têm buscado levar aos alunos o contato com a observação e com atividades práticas no ensino de Ciências e Biologia, pois fazendo com que os alunos participem da construção do conhecimento científico, temos a oportunidade de entender como eles compreendem e se apropriam da Ciência.

AGRADECIMENTOS:

À nossa Professora Supervisora Maria da Conceição Veloso de Mesquita e a todos os professores do Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares que participaram das atividades descritas neste trabalho. À Direção do Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares. À SR-1/UERJ e CAPES, pelo financiamento.

BIBLIOGRAFIA:

BASTOS, F. O Conceito de Célula Viva Entre os Alunos de Segundo Grau. *Em Aberto*, Brasília, ano 11, n. 55, 1992.

BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil?*. São Paulo: Ática, 1998.

BORGES, A. T. Novos Rumos Para o Laboratório Escolar de Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Florianópolis. SC. v. 19, n. 3, p. 291-213, 2002.

BYBEE, R. W.; DEBOER, G.E. Research on goals for the science curriculum. In Dorothy L. Gabel(ed). *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. National Science Teachers Association. New York: Mc Millan Pub. p.357-387, 1996 *apud* BORGES, A. T. Novos Rumos Para o Laboratório Escolar de Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Florianópolis. SC. v. 19, n. 3, p. 291-213, 2002.

GALIAZZI, M .C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A Pesquisa

Coletiva como Modo de Formação de Professores de Ciências. *Ciência & Educação*, Rio Grande. RS. v.7, n.2, p.249-263, 2001.

HODSON, D. Towards a philosophically more valid Science curriculum. *Science Education* v.1, n.72, 1988 *apud* BORGES, A. T. Novos Rumos Para o Laboratório Escolar de Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Florianópolis. SC. v. 19, n. 3, p. 291-213, 2002.

MARANDINO, M. Educação em Museus de Ciências: Contribuição da História da Biologia. . In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, I, 2001, UFF. *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 02 RJ/ES*, p. 301-305. 2001.

MILLAR, R. A means to an end: the role of process in science education. In B. Woolnough (ed.). *Practical Science*. Milton Keynes: Open University Press. p.43-52,1991 *apud* BORGES, A. T. Novos Rumos Para o Laboratório Escolar de Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Florianópolis. SC. v. 19, n. 3, p. 291-213, 2002.

**CONHECER E VALORIZAR A “VIDA NA ÁGUA” NAS SÉRIES INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Karla Diamantina de Araújo Soares

(IB/Universidade Federal Fluminense;

Bolsista Proext 2010-MEC/SESu)

karlad.soares@yahoo.com

Simone Rocha Salomão

(FE/Universidade Federal Fluminense)

simonesalomao@uol.com.br

Introdução

Este relato de experiência trata do subprojeto *Vida na Água*, realizado no contexto do projeto de extensão universitária *Ensino de Ciências na Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental: desenvolvimento de atividades práticas e experimentais*, desenvolvido por docentes e licenciandos da FE/UFF. O projeto específico teve como objetivo a construção junto às crianças de conhecimentos e valores acerca da biodiversidade e da necessidade de preservação e manejo sustentável do ambiente marinho, partindo-se da premissa de que quem conhece aprende a cuidar. Aspectos da discussão sobre atividades experimentais no ensino de Ciências nas séries iniciais apontados por pesquisas e a contextualização e a aprendizagem significativa, segundo Ausubel, constituíram-se nas principais premissas teóricas do trabalho, desenvolvido em turma de 4º ano de uma escola pública de Niterói/RJ.

Diversos trabalhos têm discutido o ensino de Ciências no início da escolarização, entre os quais destacamos Gonçalves (1993), Lorenzetti (2001), Martins (2001) e Candido (2007). Esses estudos apontam a relevância e as possibilidades de se trabalhar temas científicos nesse segmento e discutem, também, alguns desafios a serem enfrentados no sentido de tratar as temáticas de forma mais significativa para as crianças. Nesse cenário, a experimentação, a observação de materiais concretos e as discussões dialogadas com as turmas ganham relevo tanto como estratégias importantes para promover a participação ativa dos alunos e seu envol-

vimento no processo de aprendizagem, quanto pelo fato de se constituírem elementos próprios do universo de conhecimento científico.

No contexto das referências teóricas da psicologia cognitiva, a teoria da aprendizagem de Ausubel e colaboradores (Ausubel *et al.*, 1980; Ausubel, 2003) se propõe a lançar as bases para a compreensão de como o ser humano constrói significados e desse modo pode ajudar a apontar caminhos para a elaboração de estratégias de ensino que facilitem uma *aprendizagem significativa*.

Ao se deparar com novas informações, o aprendiz pode decidir absorver esse conteúdo de maneira literal, e desse modo a sua aprendizagem será mecânica, pois ele só conseguirá simplesmente reproduzir esse conteúdo de maneira idêntica a aquela que lhe foi apresentada. No entanto, quando o aprendiz consegue fazer conexões entre o novo material que lhe é apresentado e o seu conhecimento prévio, ele estará construindo significados pessoais para essa informação, transformando-a em conhecimentos, em significados sobre o conteúdo apresentado. Essa construção de significados não é uma apreensão literal da informação, mas é uma percepção substantiva do material apresentado, e desse modo se configura como uma aprendizagem significativa (Tavares, 2004).

Tal aprendizagem é qualitativamente distinta daquela aprendizagem mecânica que se caracteriza por uma organização de informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos ou proposições relevantes existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, implicando uma armazenagem arbitrária de novo conhecimento. O produto desta aprendizagem se caracteriza, portanto, em memorização com um subsequente e rápido esquecimento do conhecimento aprendido.

Portanto, partindo do conhecimento prévio e das experiências apresentadas pelos alunos, o Projeto *Vida na Água* teve como principal objetivo a apresentação de elementos do conhecimento científico atual sobre os seres vivos que habitam o ambiente marinho, correlacionando suas características com seu modo de vida e com o meio que habitam e traçando sempre que possível relações com seus parentes terrestres.

Metodologia

O Projeto Vida na Água foi realizado com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, da Escola Municipal Profª Lúcia Maria Silveira Rocha, do bairro de Jurujuba, em Niterói. As atividades ocorreram em encontros quinzenais nas instalações da escola, de setembro a dezembro de 2011.

A escola está localizada próxima a uma colônia de pescadores e muitos dos seus alunos apresentam parentes ou conhecidos que trabalham com a pesca, estando estes bastante familiarizados com alguns seres marinhos. Foram realizados oito encontros no total, priorizando o desenvolvimento de atividades práticas, estimulando o interesse e o contato dos alunos com o conhecimento científico, na busca da desmistificação em torno de alguns animais considerados perigosos e da preservação do meio ambiente de maneira geral através de um manejo sustentável de seus recursos.

Recursos diversos e atividades diferentes foram propostas a cada encontro, visando estimular e chamar a atenção dos alunos de diversas maneiras. Filmes, vídeos, experimentos, slides com figuras apresentando a diversidade dos grupos, histórias infantis e observação dos exemplares conservados em álcool 70% ou vivos (ver 4º encontro) foram as estratégias utilizadas. Segue abaixo o detalhamento das atividades realizadas em cada encontro.

Cronograma de atividades

1º encontro

Neste primeiro contato, os alunos assistiram ao filme de animação “As Aventuras de Sammy”, que conta a história de uma tartaruga marinha e as suas impressões sobre o contato com os humanos, com duração de 80 minutos, aproximadamente. Depois disso, os alunos relataram suas opiniões/impressões sobre o filme, as informações que sabiam sobre alguns dos seres apresentados na história e sobre quais seres vivos marinhos gostariam de saber mais informações. Ao final do encontro, avisamos quais seriam os primeiros seres vivos abordados e todos foram incentivados a buscar e levar perguntas e curiosidades sobre eles para o encontro seguinte, sendo esta dinâmica mantida até o final do projeto.

2º encontro

Neste encontro, foram realizados três experimentos visando discutir aspectos do meio aquático relativos às propriedades da água e a fenômenos biológicos envolvendo seres desse ambiente. O primeiro deles consistiu na utilização de um copo com água e uma colher de sal. O sal era misturado à água e os alunos puderam observar o seu ‘desaparecimento’. O objetivo deste experimento era explicar uma das propriedades mais importantes da água: dissolução de substâncias, sendo considerada um solvente universal. A partir disso, discutimos sobre como as plantas e algas assimilam as substâncias dissolvidas na água, essenciais para sua sobrevivência, como o oxigênio, gás carbônico e nutrientes.

O segundo experimento foi uma demonstração da fotossíntese. Alguns ramos de *Elo-dea* foram colocados em um recipiente de vidro repleto de água, no qual foi adicionado uma quantidade considerável de bicarbonato de sódio. Depois da montagem do experimento, o recipiente foi posicionado próximo a uma lâmpada. Enquanto esperávamos a os resultados, discutiu-se com os alunos a utilização do bicarbonato e da lâmpada, relacionando ambos com as condições encontradas no ambiente natural. Após 20 minutos, os alunos conseguiram visualizar algumas bolhas de gás próximas à planta no interior do recipiente de vidro e prosseguimos a discussão sobre o modo que as plantas produzem seu próprio alimento através da fotossíntese, processo que também libera O_2 para o meio.

O terceiro e último experimento teve como tema a capilaridade nas plantas. Foram utilizadas uma rosa e uma gérbera, ambas brancas, colocadas em copos separados, um contendo corante vermelho e outro azul, respectivamente. Depois, os dois conjuntos foram colocados em uma estante para posterior observação, no decorrer da semana seguinte. As correlações feitas com o experimento foram: força e distância do jato de uma mangueira e os vasos sanguíneos, influência do diâmetro e comprimento na pressão exercida, força da gravidade e o funcionamento do coração dos animais e do sistema de transporte xilema-floema das plantas. Ao final da explicação, os alunos deram suas hipóteses sobre o que aconteceria com as duas flores.

Três exemplares conservados de *Ulva* sp. foram apresentados e os alunos tiveram a oportunidade de manuseá-los e observá-los e formular e discutir questões de interesse e dúvidas sobre as algas.

3º encontro

Apesar de o projeto inicialmente ter como foco a vida na água, na discussão preliminar sobre os animais aquáticos, aflorou entre os alunos o interesse por outros animais, incluindo os insetos. Assim, o tema deste encontro foi “Invertebrados: o que (e quem) são?”. Foi proposta uma atividade prática na qual os alunos se separaram em grupos, recebendo cada um deles um conjunto distinto de exemplares de artrópodos conservados, para que analisassem e discutissem as características encontradas nos invertebrados, conservados em álcool ou taxidermizados, no caso dos insetos. Cada um dos grupos formados pelos alunos ficou responsável pela observação de animais pertencentes à mesma classificação (filó, classe, etc) e depois todos puderam observar os animais dos outros grupos. Vale ressaltar que a abordagem de alguns seres não marinhos foi requisitada pelos próprios alunos e mostrou-se necessária e satis-

fatória para que algumas comparações com os seres marinhos e seus hábitos de vida pudessem ser realizadas.

4º encontro

Neste encontro, discutimos algumas questões levantadas e observações feitas pelos próprios alunos durante o encontro anterior, que foram registradas. As estratégias utilizadas foram apresentação de slides e alguns vídeos abordando os principais grupos de invertebrados. Além disso, foram realizados dois experimentos.

No primeiro experimento, utilizou-se uma garrafa plástica com uma fileira de furos, posicionados verticalmente. Os furos foram selados com esparadrapo e a garrafa preenchida com água. Um após o outro, os esparadrapos foram retirados e pudemos diferenciar a força com que a água era ejetada da garrafa para cada buraco. Com esse experimento, pudemos fazer algumas correlações com a pressão sentida nos ouvidos quando mergulhamos e a força com que a água das cachoeiras atinge o solo.

Para o segundo experimento, um béquer preenchido com água e uma bola de isopor foram utilizados. A bola era empurrada para baixo e logo depois, era solta. Mais uma vez, correlacionamos a experiência com o mergulho, desta vez, discutindo o porquê de não conseguirmos permanecer parados embaixo da água pela existência do empuxo, que nos empurra de volta para a superfície.

5º encontro

Abordamos neste encontro as diferenças e semelhanças entre peixes e anfíbios. Três estratégias diferentes foram utilizadas. Primeiramente, a história do livro *Peixe é peixe* (LIONNI, 1998) foi lida para os alunos, sendo as imagens do livro escaneadas e passadas em slides para que todos pudessem ver e acompanhar. O livro conta a história de dois amigos, um girino e um alevino, que vivem no mesmo lago e observam o crescimento e as modificações que vão ocorrendo com cada um deles. Em algum momento, o sapinho em formação sai para o ambiente terrestre e retorna contando muitas histórias sobre tudo que viu lá fora do lago, e que segundo as ilustrações do livro são interpretadas pelo jovem peixinho de forma muito particular. O peixinho tenta, então, também sair para a terra e logo se vê em apuros, sendo ajudado pelo amigo, que sempre retorna ao lago.

A segunda estratégia consistiu na apresentação de slides e discussão com a turma, mostrando a diversidade de anfíbios e peixes, com imagens dos organismos pertencentes aos dois grupos, realçando suas características principais e peculiaridades.

Por último, os alunos tiveram a oportunidade de observar alguns girinos em vários estágios de crescimento, mantidos vivos em uma garrafa PET de 2l com água, e uma rã do gênero *Rana*, um macho adulto, também mantido vivo em uma garrafa PET, neste caso com uma quantidade pequena de água para evitar o ressecamento do animal. Mesmo com os pedidos dos alunos, optou-se por não tirar nenhum animal dos recipientes, considerando os riscos tanto para os alunos quanto para os animais.

6º encontro

Também atendendo ao interesse das crianças, neste encontro abordou-se a biologia e a diversidade de aves e répteis com a apresentação de slides, com imagens de organismos representativos dos dois grupos, e vídeos mostrando o comportamento alimentar, social, voo e natação desses vertebrados. Os vídeos tiveram um enfoque maior em seres marinhos, mas também mostravam alguns animais terrestres, possibilitando um panorama geral sobre os grupos abordados e suas adaptações para cada ambiente.

Durante os vídeos, os alunos se mostraram bastante entusiasmados e atentos, fazendo muitas perguntas e comentários sobre as cenas e a biologia dos animais apresentados. Foi possível também comparar tais vídeos com algumas animações bastante conhecidas pelas crianças, por exemplo *Procurando Nemo*, comentando os erros conceituais e acertos encontrados na história.

7º encontro

Os temas apresentados nesse dia foram diversidade e aspectos biológicos gerais dos mamíferos, discussão sobre os impactos da pesca e da exploração dos ambientes marinhos, suas consequências e as alternativas para solução dos impasses. Para a discussão dos temas propostos, uma apresentação de slides com várias imagens de mamíferos e de impactos ambientais foi trabalhada e discutida ponto a ponto.

Depois da apresentação, dois experimentos demonstrativos sobre densidade foram realizados. Para o primeiro experimento, utilizou-se óleo e um copo com água. Os alunos puderam observar que água e óleo não se misturam, sendo possível separar ambos apenas visualmente, sem maiores problemas. Para melhor entendimento pelos alunos, relacionamos o conceito de densidade com as características de uma bexiga de aniversário cheia, que apesar de seu tamanho é mais leve que um pedaço pequeno de madeira, exemplificando a relação massa/volume. No outro experimento, um ovo de galinha, uma porção de sal e um recipiente com

água foram utilizados. Enquanto adicionava-se sal ao recipiente com água, pudemos observar que o ovo lentamente se elevava, até o momento em que ficou posicionado verticalmente. A explicação para este fato é a mudança da densidade da água com a adição do sal, fazendo com que o ovo anteriormente pousado no fundo começasse a flutuar. Neste experimento, pudemos relacionar a mudança da densidade com o fato de conseguirmos boiar mais facilmente no mar (água salgada) do que em uma piscina (água doce).

Por fim, foram passados trechos do filme *Planeta Água (Blue Planet)*, volume 2, enfatizando as cenas em que as aves e mamíferos marinhos apareciam.

8º encontro

Neste último encontro, realizou-se outra atividade prática, desta vez com a exposição de alguns representantes do filo Chordata. O material foi distribuído em mesas localizadas no pátio da escola e os alunos puderam observar e manusear espécimes conservados de tubarões, raias, cobras e lagartos. Do mesmo modo, alguns animais terrestres foram mostrados, possibilitando algumas comparações com os marinhos.

Depois de algumas explicações sobre a biologia e características dos animais, ocorreu um breve encerramento das atividades, com estimas dos alunos para a realização de novos projetos.

Resultados e Discussão

Os alunos se mostraram bastante receptivos e participaram ativamente dos encontros e das atividades propostas. As concepções prévias e o conhecimento informal das crianças foram valorizados e suas impressões e opiniões sobre os seres aquáticos foram discutidas e utilizadas como ponto de partida para as aulas.

O planejamento e desenvolvimento das atividades contaram com a participação sistemática da professora regente da turma, propiciando troca de ideias e sugestão de temas e metodologias.

A coleção zoológica existente no Laboratório de Ensino de Ciências da Faculdade de Educação da UFF foi organizada e disponibilizada para uso nos encontros, contendo exemplares de invertebrados a vertebrados, conservados em álcool ou fixados e armazenados em vidros e caixas específicas. Os tubarões e raias utilizados no 8º encontro fazem parte da Coleção Zoológica da UERJ e foram emprestados pelo professor responsável, Ulisses Leite Gomes. Já as cobras e lagartos pertencem à coleção didática da disciplina de Cordados do curso de Ciências Biológicas da UFF, estando sob responsabilidade do professor Carlos Eduardo.

Considerações finais

Ao final desta experiência, percebemos o nítido interesse dos alunos e a preocupação em levar o conhecimento adquirido para fora dos muros da escola. Podemos concluir que através das atividades desenvolvidas foi atingido um dos objetivos principais deste e de tantos outros projetos e ações educativas, que é a construção de conhecimento pelas crianças e sua disseminação social.

Esperamos que o sucesso desta experiência com a turma de 4º ano possa contribuir para estimular a realização de projetos sobre outros temas científicos nas séries iniciais do Ensino Fundamental, numa perspectiva de aprendizagens significativas e construção de sentidos, pois permitem aproveitar e explorar a curiosidade e o interesse pelo conhecimento científico por parte dos alunos mais jovens, contribuindo para sua formação geral.

Agradecemos à professora Karina e aos alunos da turma participante pela oportunidade de realização do projeto que, sem dúvida, muito contribuiu para a nossa reflexão e para a formação docente da primeira autora, bolsista de extensão que ministrou as atividades.

Referências Bibliográficas

- AUSUBEL, D.; Novak, J. e Hanesian, H. (1980). *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Editora Interamericana.
- AUSUBEL, D. (2003). *Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Editora Plátano.
- CANDIDO, W. F. F. *Experimentação no Ensino de Ciências: Um olhar construtivista na formação dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental*. 2007. 59 p. Monografia de conclusão de curso - Niterói: IB/UFF.
- GONÇALVES, M. DE SOUZA. *Ciência para criança: pré-escola e séries iniciais*. 1ª Ed. Santa Catarina: Editora do Autor, 1993, p. 18 – 41.
- LIONNI, L. (1998) *Peixe é peixe*. São Paulo: Martins Fontes.
- LORENZETTI, L. & DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das Séries Iniciais. In: *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte: v. 3. n. 1: p. 1 – 7, 2001.
- MARTINS, J. S. *O trabalho com projetos de pesquisa: do Ensino Fundamental ao Ensino Médio*. 1ª Ed. Editora Papirus, 2001. 135 p.

TAVARES, R. (2004). Aprendizagem Significativa *Revista Conceitos*, 55, 10.

A UTILIZAÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA

Karla Diamantina de Araújo Soares

(IB/Universidade Federal Fluminense;

Bolsista Proext 2010-MEC/SESu)

karlad.soares@yahoo.com

Introdução

O jogo pedagógico ou didático diferencia-se do material pedagógico, por ser fabricado com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens e conter o aspecto lúdico (Cunha, 1988), além de ser utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, consistindo em uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem e que requerem um elevado grau de abstração (Gomes et al, 2001). Sendo assim, o jogo não é o fim, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático específico, resultando em um empréstimo da ação lúdica para a aquisição de informações (Kishimoto,1996).

Segundo Miranda (2001), mediante o jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e criatividade.

A origem dos jogos é desconhecida, entretanto, sabe-se que os mesmos foram conservados oralmente, de geração em geração. No Brasil, os jogos, assim como as tradições e culturas de maneira geral, têm origem na mistura de três raças: a ameríndia, a branca e a negra. Atualmente, várias pesquisas estão sendo realizadas com foco nesta temática, possibilitando o surgimento de várias teorias que procuram entender alguns aspectos particulares do comportamento lúdico (Moratori, 2003).

Lopes (2000) salienta também os principais objetivos pedagógicos a serem trabalhados na criança. São eles: trabalhar a ansiedade, rever os limites, reduzir a descrença na autocapacidade de realização, diminuir a dependência (desenvolvimento da autonomia), aprimorar a coordenação motora, desenvolver a organização espacial,

melhorar o controle segmentar, aumentar a atenção e a concentração, desenvolver antecipação e estratégia, ampliar o raciocínio lógico, desenvolver a criatividade, perceber figura e fundo e trabalhar o jogo (ensinar a ganhar e perder).

Para Moratori (2003), o educador deve ter objetivos bem definidos ao optar por uma atividade lúdica, que pode ser realizada como forma de conhecer o grupo com o qual se trabalha ou pode ser utilizada para estimular o desenvolvimento de determinada área ou promover aprendizagens específicas (o jogo como instrumento de desafio cognitivo).

De acordo com seus objetivos, o educador deve buscar a proposição de regras ao invés da imposição, permitindo que o aluno elabore suas próprias regras e tome decisões, buscando o consenso com os demais colegas e promovendo a troca de ideias para chegar a um acordo sobre as regras, motivar o desenvolvimento da iniciativa, agilidade e confiança e contribuir para o desenvolvimento da autonomia. Um jogo, para ser útil no processo educacional, deve promover situações interessantes e desafiadoras para a resolução de problemas, permitindo aos aprendizes uma auto avaliação quanto aos seus desempenhos, além de fazer com que todos os jogadores participem ativamente de todas as etapas.

Para Campos *et al.* (2003), o processo de ensino-aprendizado é facilitado quando se baseia numa atividade lúdica, já que os alunos ficam “entusiasmados” quando lhes é proposta uma aprendizagem de forma interativa e divertida. Os jogos didáticos também possibilitam aos alunos estabelecerem relações entre os conteúdos estudados e as práticas do dia-a-dia. No caso dos alunos deficientes visuais, a elaboração e utilização de jogos em que prevaleçam a discriminação tátil, informações auditivas e que contenham legendas em Braille, aproximam e facilitam o relacionamento destes com outros alunos e promovem a aproximação dos alunos ao conhecimento científico, mesmo que simplificado, de forma lúdica e inclusiva.

Por outro lado, o ensino de Astronomia apresenta vários problemas que precisam ser estudados em busca da melhoria da qualidade do ensino nesta área, principalmente nos ensinos fundamental e médio (Camino, 1995; Canalle, 1997; Trevisan, 1997). Extensamente citado e ressaltado nos Parâmetros Curriculares Nacionais, o eixo temático “Terra e Universo” além de ser interdisciplinar e possivelmente trabalhado em todos os ciclos, favorece a formação da cidadania, a conscientização em relação ao meio ambiente e às atividades humanas e a descoberta

das inúmeras contribuições oriundas dos questionamentos e da evolução do saber astronômico para o nosso em cotidiano.

Apesar de sua reconhecida importância, muitas falhas são encontradas na própria formação dos professores, pois muitas concepções alternativas e erros conceituais persistem, consequência de um curso de graduação falho ou isento de conteúdos em ensino de Astronomia. Essa ausência leva a inquietações, inseguranças e dificuldades, obrigando professores a buscarem informações em outras fontes, muitas vezes questionáveis, o que apresenta como resultado uma falta de informação científico-tecnológica. Assim, gera-se um ciclo que compromete o ensino e a transmissão de informações para os alunos, o que deixa todos, professores e alunos, a mercê do mercado e da publicidade para a solução de dúvidas sobre o assunto (Camino, 1995).

Atualmente, os temas de astronomia aparecem diluídos em outros conteúdos de interesse dos programas e das estruturas curriculares, estando presentes essencialmente na disciplina de Ciências. Mesmo os cursos de graduação, nos quais normalmente se deveriam contemplar conteúdos de Astronomia (física, por exemplo), estes não apresentam como uma disciplina obrigatória, mas apenas como optativa – quando a oferecem (Bretones, 1999). Em contrapartida, parece haver uma modesta retomada de atenção ao ensino e popularização da Astronomia, conforme indicam estudos da área (Langhi, 2005).

Mas quais são as justificativas para se ensinar Astronomia? Dentre muitas, pode-se destacar que, ao aprender sobre o espaço sideral, o estudante desenvolve habilidades que são fundamentais para o aprendizado de outras disciplinas. Algumas pesquisas, como por exemplo, Beatty (2000), apontam que os educadores têm obtido bons resultados com a oferta de Astronomia no Ensino Médio e Superior, pois alunos e professores ficam dotados de mais incentivo científico ao observar as imagens reais do Universo através de um telescópio e discutir sobre as leis físicas e as diversas teorias existentes.

Sendo assim, o presente trabalho optou pela elaboração de dois jogos didáticos (um jogo da memória tátil e um bingo adaptado), buscando a melhoria do ensino-aprendizagem através da utilização de estratégias educacionais interativas e lúdicas. A principal motivação para este estudo consistiu na observação de algumas dificuldades e no interesse apresentados pelos alunos, com os quais a autora esteve em contato durante seu estágio de prática docente.

Materiais e Métodos

O jogo da memória “*Principais Astros do Sistema Solar: Planetas, Sol, Lua e Plutão*” foi aplicado no Colégio Pedro II, Unidade São Cristóvão (UESC), localizado na cidade do Rio de Janeiro. O colégio possui uma Seção de Educação Especial que presta auxílio pedagógico a alunas com várias deficiências, pais e professores. A produção dos materiais e análise dos alunos foram realizadas no 1º semestre de 2011. Dez alunos deficientes visuais, sendo três alunos com baixa visão ($n = 3$) e sete alunos cegos ($n = 7$), cursando regularmente o Ensino Médio no turno da manhã, avaliaram o material. O processo de confecção de ambos os jogos durou dois meses, aproximadamente.

Para a elaboração do jogo da memória tátil, a representação dos astros se baseou em peculiaridades mais conhecidas, buscando-se a diferenciação das texturas utilizadas para cada um deles. Todos os astros tiveram seus nomes escritos em português e transcritos para o Braille, para que tanto videntes quanto cegos pudessem ler e jogar. Além de duas cartas iguais para cada astro, foram confeccionadas cartas com tamanho diferente, contendo definições ou dicas sobre cada astro, escritas em português e em Braille, possibilitando duas alternativas para o jogo.

Alternativa 1: Jogo da memória com cartas iguais, apresentando uma figura do mesmo astro. Ex: Plutão – Plutão.

Alternativa 2: Jogo da memória com cartas diferentes, uma delas apresentando a figura de um astro e a outra, uma informação sobre o mesmo. Ex: Plutão – Planetóide, antes considerado um planeta.

Os materiais utilizados para sua confecção foram os seguintes, com suas respectivas representações:

- Papelão: confecção das cartas e representação dos planetas Vênus, Marte, Saturno, Urano e Netuno;
- Miçangas douradas - Sol;
- Botão dourado - Mercúrio;
- Papel de presente - Vênus;
- Miçanga em forma de círculo - Lua;
- Pedra multifacetada - Júpiter;

- Barbante- anéis de Saturno e Urano;
- Barbante - anéis de Saturno e Urano;
- EVA: planeta Terra e seus continentes;
- Feltro: Plutão;
- Plásticos com diferentes texturas: Marte e Saturno (vermelho), Urano e Netuno (azul);
- Fita durex: bordas das cartas iguais (azul) e cartas com informações (verde).

Todas as cartas apresentavam uma indicação numérica em Braille, no canto superior direito. As cartas quadradas com borda azul continham a representação do astro com textura e tamanho diferenciado e o nome escrito em português (fonte 14) e transcrito para o Braille, logo abaixo.

Já as cartas contendo as definições ou informações sobre os astros apresentavam um formato retangular, com as informações em português (fonte 14) e transcritas para o Braille. Tais informações além de citarem peculiaridades dos astros, como presença de anéis e coloração características, apresentavam em alguns casos, termos utilizados no cotidiano e referências à origem do nome do astro (ex. Júpiter, deus da mitologia romana).

O outro jogo didático, o '*Bingo Astronômico*', foi aplicado com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, da Escola Municipal Profª Lúcia Maria Silveira Rocha, do bairro de Jurujuba, em Niterói.

Este jogo foi resultado de um ajuste do bingo tradicional, onde no lugar dos números, presentes nas cartelas, constavam os nomes de astros e termos relacionados com a Astronomia. O jogo prosseguia da seguinte maneira: alguns números eram sorteados por um mediador, que utilizava um globo giratório contendo bolinhas de plástico numeradas. Cada número correspondia a uma informação/dica, que era lida em voz alta, e sua respectiva resposta poderia constar ou não nas cartelas dos alunos. Assim que um dos alunos conseguisse completar sua cartela, este deveria falar em voz alta a famosa expressão 'Bingo!'. O jogo possuía um total de 20 palavras e suas informações correspondentes.

Resultados

Aplicação do jogo "Principais Astros do Sistema Solar: Planetas, Sol, Lua e Plutão"

O jogo da memória foi inicialmente aplicado para duas cegas congênitas (n=2). O local utilizado para a aplicação foi a Sala do Setor de Educação Especial do próprio colégio.

Observaram-se diferenças na noção de espaço e na localização dos objetos. Enquanto uma delas apresentou dificuldades para localizar e memorizar as cartas (aluna 1), a outra demonstrou maior agilidade e conseguir jogar sem maiores dificuldades (aluna 2). Por apresentarem texturas diferentes, as cartas possuíam um alto relevo, facilmente perceptível mesmo com a carta virada para baixo. Ao perceber as diferenças entre os relevos, a segunda aluna utilizou a lógica e sua memória para achar os pares de cartas.

Dentre as sugestões dadas pelas alunas para melhorar o jogo, estavam: elaborar um pano de fundo ou um quadro que demarcasse os limites das cartas para melhor demarcação das mesmas, e dispor as cartas em duas fileiras de onze. A aluna 2 também sugeriu a aplicação do jogo para estimulação precoce de crianças cegas, por este possibilitar o desenvolvimento da discriminação tátil e da localização espacial.

Em um segundo momento, outros dois alunos testaram o jogo da memória, com e sem a ajuda do pano de fundo, para averiguar se este facilitava ou não a realização do jogo. De acordo com eles, a disposição das cartas em duas fileiras de onze constituía na maneira mais simples e rápida de memorizar a posição das cartas e manusear o jogo, embora o pano de fundo oferecesse uma alternativa para aqueles que apresentassem dificuldades quanto à localização espacial das cartas.

O jogo também foi aplicado para os alunos com baixa visão, que mesmo considerando a fonte utilizada nas cartas muito pequena, se divertiram com a brincadeira e se localizaram graças às cores e aos diferentes materiais presentes nas diferentes cartas.

Aplicação do jogo 'Bingo Astronômico'

O tempo utilizado para a aplicação do jogo foi de 50min, o que evidenciou a possibilidade de aplicá-lo sem maiores preocupações com o tempo de aula excedente. No total, 24 alunos (n= 24) participaram da atividade. Todos se mostraram interessados e relataram que o jogo foi bastante informativo e possibilitou a aquisição de conhecimentos de forma divertida e conjunta.

Discussão

Muitos elogios foram feitos aos jogos e à iniciativa de fazê-los. No caso dos alunos deficientes visuais, foi relatada a ausência de materiais adaptados sobre Astronomia e de jogos educativos de qualquer assunto. A maioria deles comentou que nunca havia tido a oportunidade de jogar um jogo da memória e que nem mesmo sabiam de sua existência. Com relação ao bingo, os alunos relataram que não haviam tido a oportunidade de jogar algo parecido e se mostraram bastante surpresos com a realização de uma brincadeira em sala de aula. Verificou-se também que os alunos possuíam um conhecimento incipiente sobre Astronomia e que a maior parte das informações que sabiam tinham sido adquiridas por meios de comunicação, como televisão e internet.

Neste contexto, o material lúdico apresenta-se como uma alternativa para o aprendizado e a construção de significados para os alunos e uma fuga do modelo clássico conteudista (Capos *et al.*, 2003), pois além de encarar os desafios que o jogo lhes apresenta e seres motivados pelo interesse de aprender, há o desenvolvimento da cooperação, da socialização e das relações afetivas. E, como dito por uma das alunas, “*a gente pode aprender brincando*”.

Conclusão

Durante a aplicação dos dois jogos, o entusiasmo e a curiosidade dos alunos eram nítidos, resultando em motivação para aprender e no desenvolvimento das relações afetivas entre os alunos.

Assim, por aliar os aspectos lúdicos aos cognitivos, entendemos que o jogo é uma importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e entre professores e alunos.

Consideramos, ainda, assim como Kishimoto (1996), que o jogo desenvolve além da cognição, ou seja, a construção de representações mentais, a afetividade, as funções sensório-motoras e a área social, ou seja, as relações entre os alunos e a percepção das regras.

Referências Bibliográficas

CAMINO, M. *Ideas Previas y Cambio Conceptual em Astronomia. Um Estudio com Maestros de primaria sobre el Dia y la Noche, lãs estaciones y las fases de la Luna.* Enseñaza de Lãs Ciências, 1995 13 (1), p 81-96.

CAMPOS, L.M.; FELICIO, A.K.; BORTOLOTO, T.M. *A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem.* Caderno dos Núcleos de Ensino, 35-48, 2003.

CANALLE, J.B.C., TREVISAN, R.H., LATTARI, C.J.B. *Análise do Conteúdo de Astronomia de Livros de Geografia do 1º grau.* In Cad. Cat. Ens. Fís., v. 14, n.3: p. 254-263, dez 1997.

CUNHA, N. *Brinquedo, desafio e descoberta.* Rio de Janeiro: FAE. 1988.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A. *Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia.* In: EREBIO,1, Rio de Janeiro, 2001, *Anais*, Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.

KISHIMOTO, T. M. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.* Cortez, São Paulo, 1996.

MIRANDA, S. *No Fascínio do jogo, a alegria de aprender.* In: *Ciência Hoje*, v.28, 2001 p. 64-66.

TREVISAN, R.H.; LATTARI, C.J.B.; CANALLE, J.B.G. in Cat. Fís. *Assessoria na avaliação do conteúdo de Astronomia dos livros de Ciências do primeiro grau.* In Cat. Fís. abr. 1997, v. 14, n. 1: p. 7-16.

**O RIO SARACURUNA (DUQUE DE CAXIAS, RJ) COMO OBJETO
INTERDISCIPLINAR NA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO.**

Leandra Fernandes Alves,

CESA,

leandrafernandes@yahoo.com.br

Mônica Ribeiro da Silva,

CESA,

monicars_bio@hotmail.com

Hérica Vieira Nunes,

CESA,

nunes_herica@ig.com.br

Karyna Magalhães Rodrigues Frauches,

CESA,

karynamrfrauches@hotmail.com

George Santos Menezes,

CESA,

georgesm@oi.com.br

Rosângela de Magalhães Monteiro,

CESA,

rosamagamonte@ig.com.br

1. Introdução

A escola é um ambiente de saberes e trocas de experiências. Desenvolver atividades as quais proporcionem aprendizagem e interesse por parte dos alunos é algo buscado pelos docentes. Na visão dos aprendizes a escola e as aulas, na maioria das vezes, são desinteressantes e com assuntos fora da sua realidade. Trabalhar temas do cotidiano e relacionar outras disciplinas ao

assunto é de extrema importância para o processo de ensino-aprendizagem de um indivíduo. A compartimentalização dos saberes gera a fragmentação do conhecimento, e mesmo que no currículo básico do ensino no Brasil existam as disciplinas, os conteúdos necessariamente se inter-relacionam nas diversas instâncias, o que pode gerar os projetos interdisciplinares, os quais permitem os diálogos nas diversas áreas do conhecimento. Buscar essa relação não é fácil, entretanto, os discentes desenvolvem as competências e habilidades com mais facilidade e dão sentido ao conhecimento.

O trabalho aqui apresentado faz parte do Projeto Jovem Cientista, do Instituto Unibanco em parceria com o Colégio Estadual Santo Antônio. Os professores da escola de diversas disciplinas foram convocados para desenvolver o projeto sob a perspectiva interdisciplinar em uma ou mais séries do Ensino Médio. O eixo do projeto foi “Terra, um só lugar”, levando em consideração os aspectos físico-químico-biológicos, o tema e as matérias se relacionaram com a diretriz curricular da educação do estado do Rio de Janeiro. Primeiramente, a equipe inicial envolvia cinco professores das disciplinas de Química, Física e Biologia, os quais receberam capacitação de dois dias para auxiliar na escrita e no desenvolvimento do projeto.

O projeto foi aplicado em duas turmas da primeira série do Ensino Médio, a 1004 (do diurno) e a 1008 (do noturno), e envolveram aulas teóricas, práticas e saída de campo.

O foco do artigo será a atuação dos professores e alunos na disciplina de Biologia, entretanto, algumas atividades feitas pelas outras áreas serão mencionadas.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral considerado para o projeto é o de saber utilizar os conhecimentos acadêmicos e teóricos na relação com o ambiente ao seu entorno, reconhecendo os impactos gerados pelo homem em ações de desenvolvimento e consumo no uso desse ambiente, refletindo que tais ações podem gerar transtornos para sua própria vida; repensando a necessidade de valorizar a escola como meio de crescimento pessoal e intelectual.

Os objetivos específicos foram:

- Melhorar o rendimento escolar dos alunos
- Incentivar o estudo e a pesquisa
- Reativar o laboratório da escola
- Enriquecer as práticas de ensino-aprendizagem

3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

3.1 Capacitação promovida pelo Instituto Unibanco

O Instituto Unibanco promoveu, no mês de maio de 2011, uma oficina para apresentar a metodologia do Projeto Jovem Cientista aos professores das escolas que apresentaram parcerias com o Instituto no estado do Rio de Janeiro. O Colégio E. Santo Antônio (CESA), inicialmente, contou com uma equipe de cinco professores, entre os quais, quatro das disciplinas Ciências e Biologia e um professor de Física (que também leciona Química). No primeiro dia de capacitação os professores conheceram a equipe responsável e a metodologia do projeto.

As atividades da capacitação contaram com dinâmicas, leituras e discussões que nos levaram a refletir sobre o papel do professor na sala de aula e em relação à aprendizagem do aluno.

No primeiro dia, o grupo se mostrou unido e engajado pela nova proposta de ensino, o que facilitou na elaboração do projeto para a escola e na dinâmica de interação entre os mesmos. Saímos da oficina com as ideias em mente, as quais foram delineadas o eixo do projeto (Terra, um só lugar) e os produtos finais para cada turma (Foto 1).

O segundo dia de capacitação foi para finalizar e colocar as ideias no papel e apresentá-lo para apreciação dos professores das outras escolas presentes e da equipe do Instituto. Esse fechamento foi essencial para orientar o projeto e ajeitar os pontos negativos, com o objetivo de que todos os grupos saíssem da oficina com um caminho a percorrer nas suas escolas.

3.2 Planejamentos

Um projeto interdisciplinar precisa de alguns passos para que se tenha êxito no seu desenvolvimento, entre os quais é o planejamento entre os mesmos. De acordo com a investigação de Augusto e Caldeira (2007), alguns dos problemas para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares são as dificuldades para reunir os professores e a falta de “espírito de equipe” entre os professores. Entretanto, esses aspectos não estiveram presentes na nossa equipe. Dois dos professores pertenciam somente ao noturno, uma professora atuante dos dois turnos e três que lecionam no diurno. As reuniões de equipe para planejamento aconteciam toda quarta-feira, às 17:00 horas, com duração de uma hora e meia (Foto 2). Desde a capacitação os professores se mostraram motivados para desenvolver o projeto.

Durante o desenvolvimento do projeto mais três professoras se juntaram à equipe: uma de História (1004), uma de Matemática (1008) e uma de Português (1004 e 1008).

Partindo do pensamento de que a interdisciplinaridade permite uma visão global do mundo, contextualizando, situando e inserindo os alunos no processo de ensino e aprendizagem, resolvemos trabalhar com um rio próximo à escola e à casa de alguns alunos.

Disciplinas	Matérias
Biologia	Identificar os componentes bióticos e abióticos e suas interações. Compreender a influência da densidade demográfica sobre o ecossistema aquático.
Física	Escalas de temperatura / Transferência de calor. Compreender as variáveis de temperatura em cada ponto de coleta. Identificar a influência do ambiente em relação à troca de calor.
Química	Escala de pH / acidez e basicidade. Identificar o valor do pH em cada ponto de coleta. Relacionar as variações das medições com os aspectos do ecossistema.
Matemática	Problematizar situações reais retratadas nas aplicações do cotidiano. Trabalhar os conceitos de Tratamento de Informação e Estatística para realizar contagem, inferências e análise dos dados obtidos em campo.
Português	Análise dos tipos de textos, com ênfase nos textos científico e jornalístico.
História	Entender o local em que está inserido, assim como as modificações históricas ocorridas ao longo do tempo, correlacionando-as aos aspectos biológicos locais.

Tabela 1: As disciplinas e as matérias trabalhadas no projeto.

Com o tema “Xerém, um belo lugar!”, as aulas partiram da ideia do macro, com imagens do *Google Earth*, para o micro, com as interações existentes no ambiente aquático. As matérias de Biologia contaram com os conceitos de Ecologia, como ecossistema e interações abióticas e bióticas no ambiente, cadeia e teia alimentar e fotossíntese.

Os professores fizeram um campo para identificação do local, partindo da Represa da CEDAE, próximo à descida de Petrópolis, no Distrito de Xerém, e terminando na Rodovia Washington Luís, sob a ponte no Bairro Santa Cruz da Serra. O trecho percorrido serviu para identificação e escolha dos quatro pontos que fizeram parte da coleta de dados (Foto 2, 3).

O reconhecimento do local foi de extrema importância para o grupo, pois possibilitou a aprendizagem docente, as dificuldades que seriam enfrentadas e, caso fosse preciso, as mudanças no planejamento.

Os produtos finais do projeto foram diferentes para cada turma: a 1004 ficou responsável em preparar um pequeno artigo com o desenvolvimento da pesquisa e dos resultados, enquanto a turma 1008 deveria confeccionar um infográfico mostrando os quatro pontos pesquisados.



Foto 1: Oficina da Metodologia do Projeto Jovem Cientista. Instituto Unibanco, 2011.



Foto 2: Planejamento dos professores na escola. 2011.



Foto 3: Saída de campo dos professores e coleta de material, 2011.



Foto 4: Saída de campo dos professores e coleta de material, 2011.

investigação de um local conhecido pela maioria, além disso, outro atrativo foi a confecção de uma camisa que identificava as turmas do Projeto Jovem Cientista.

As atividades de Biologia foram planejadas de forma a possibilitar a interação dos alunos com o conhecimento, favorecendo a discussão e os questionamentos sobre ecologia, bioquímica, sociedade e ambiente. Sendo assim, foram usados vídeos, apresentações em *Power Point*, imagens de satélite, imagens da *internet*, experimentos e saída de campo.

As turmas tiveram aulas de Biologia com professoras diferentes: a 1004 estava sob a responsabilidade da professora Leandra e a 1008 com a professora Mônica. Entretanto, as aulas foram planejadas em conjunto, nas reuniões, para que as turmas tivessem o mesmo

conhecimento sendo apresentado. As professoras Karyna e Hérica estiveram no apoio às decisões, planejamentos e execução das atividades práticas.

As aulas foram dinamizadas da seguinte forma:

- I. Aula 1: Na primeira aula foi explorado o zoom “**Planeta Terra – Xerém**” através de imagens de satélites obtidas pelo *software Google Earth*. A partir do recorte de Xerém, da localidade do rio próximo à escola e parte do rio distante da área populosa, discutimos algumas diferenças que influenciam o rio em questão. Em seguida, foi questionado sobre os fatores que permitem a sobrevivência dos organismos na Terra. Eles foram estimulados a responder sobre os fatores abióticos e bióticos sem, no entanto, indicarmos esse conceito. A turma enumerou a maioria dos fatores esperados e, no *slide* seguinte, as imagens referentes a cada fator foram apresentadas e explanadas de forma sucinta com o objetivo de permitir que os alunos entendessem a sua importância e a interligação dos mesmos.
- II. Aula 2: A segunda aula foram estudadas a organização da vida na Terra, os ambientes habitados, a função no ambiente e a cadeia alimentar. Foi proposta para a turma 1004 a resolução de uma questão de vestibular que estava relacionada à teia alimentar e um gráfico, sendo que a maioria dos alunos obteve êxito na resposta. Um aluno da 1004, considerado com um tipo de autismo brando e que apresentava baixo rendimento e pouca relação com a turma, nessa aula se mostrou mais interessado. Cabe ressaltar que, um trecho do rio Saracuruna está próximo à sua residência, o que possibilitou maior interação nas aulas, pois tratava-se de um local de familiaridade do aluno.
- III. Aula 3: A terceira aula foi sobre o campo feito pelos professores. Fotos de cada ponto do rio foram mostrados e os alunos estimulados a falar sobre elas e os problemas visualizados. Questionamentos sobre a existência de vida na água, temperatura, pH, oxigênio e a fotossíntese foram explorados, com o objetivo de fazê-los pensar sobre os aspectos bióticos e abióticos do rio e as implicações dos desequilíbrios ao ambiente.

Em relação à fotossíntese, foi montado um experimento em laboratório para que os alunos entendessem um pouco a dinâmica e a necessidade de luz, água e gás carbônico para o processo em questão (Foto 5).

Os alunos da 1008 montaram um terrário para observarem a integração e interdependência dos fatores bióticos e abióticos, e os alunos da 1004 acompanharam a dinâmica da experiência (Foto 6).

Nas aulas de Física, os alunos fizeram experimentos sobre pH e temperatura (Foto 7). O entendimento desses processos é imprescindível para compreender os sistemas biológicos. Tratando de um ambiente aquático, os alunos perceberam a integração dos diversos sistemas (químico, físico e biológico) para a manutenção da vida.

As duas turmas fizeram uma saída para conhecer a Estação de Tratamento de Água do Guandu (Rio de Janeiro), com o intuito de mostrar a importância da água, do seu tratamento e da preservação desse bem que é necessário para a vida (Foto 8). A partir dessa saída, os alunos da 1008 propuseram um novo projeto para o ano de 2012: a reciclagem do óleo, pois verificaram que a contaminação por óleo é crescente e de difícil tratamento.



Foto 5: Experimento no laboratório sobre Fotossíntese, com alunos da 1004.

Foto 6: Montando

3.4 Saída de Campo

A saída aconteceu em uma tarde ensolarada, onde os alunos foram organizados em quatro grupos, de forma que as duas turmas ficassem mescladas com o objetivo de interação e troca de informações.

Em cada ponto foi coletado amostra de água para medição de temperatura (no ambiente), para a medição do pH e de triagem de material para visualização no microscópio.

Em cada ponto, um professor ficou responsável pelo grupo, ao qual variou com cinco a dez alunos.

No ponto 1, na altura da Estação de Tratamento de Água da Cedae, em Xerém, há presença de poucas casas, a água é considerada limpa e própria para o banho, com árvores de grande porte e vegetação baixa em torno do rio. A área é considerada parte da Reserva Biológica de Tinguá (Foto 9).

No ponto 2, no bairro Aviário do Distrito de Xerém, o curso do rio é seguido por dezenas de casas e recebe os efluentes domésticos. Nesse ponto, a água é extremamente suja, o rio está assoreado e a vegetação é esparsa, com pouquíssima mata ciliar, e em alguns pontos apresentando risco de desabamento de encosta (Foto 10).

No ponto 3, já às margens da Rodovia Washington Luís, o rio sofre a influência do crescimento tecnológico. Em certo trecho recebe resíduos de indústrias e casas que estão próximas às suas margens. O rio encontra-se assoreado e é possível observar a presença de materiais de uso pessoal sendo descartado nessa região (Foto 11).

No ponto 4 ocorre um aumento do número de moradias as margens do rio, onde o esgoto é jogado diretamente no rio e há muito lixo doméstico às margens e dentro do curso d'água. Neste ponto a água é visualmente imprópria para o uso e apresenta odor forte (Foto 12).

Os alunos ficaram perplexos com a diferença significativa em cada ponto, na medida em que a população e residências aumentavam, com o ponto 1, onde a água e o ambiente era mais agradável e mais limpo, já que nesse dia o tempo estava bom com predominância de sol.

Os grupos retornaram para a escola a fim de analisar a água e a areia coletada em cada ponto e verificar o pH da água. Cada grupo conseguiu observar alguns organismos microscópicos, entretanto, com a carga orgânica que o ponto 4 recebe diariamente, esse foi o que mais apresentou organismos.

Após as anotações e fotos tiradas de cada organismo visualizado, os alunos foram dispensados e os dados foram discutidos e sistematizados nas aulas seguintes.



Foto 9: Saída com os alunos. Ponto 1.



Foto 10: Saída com os alunos. Ponto 2.



Foto 11: Saída com os alunos. Ponto 3.



Foto 12: Saída com os alunos. Ponto 4.

4. DISCUSSÃO E RESULTADOS

De acordo com o PCN+ (2002) “a forma mais direta e natural de se convocarem temáticas interdisciplinares é simplesmente examinar o objeto de estudo disciplinar em seu contexto real, não fora dele”, ou seja, ao examinarmos o rio e o seu percurso, os alunos conseguiram entender as implicações tanto naturais quanto antrópicas que estavam influenciando o ambiente aquático estudado.

Ao estudar um ambiente em que o indivíduo está incluído, há maior significância e sensibilidade, com isso há vontade de entender o meio, além de propor formas de solucionar o problema. As turmas apresentaram esse perfil, pois muitos alunos moravam próximo em algum trecho do rio, ou passavam perto dele. Antes do projeto, o rio era invisível, sendo considerado como “valão” e a inexistência de vida nele. Após a visualização dos organismos

no microscópio, os alunos ficaram surpresos com as formas de vida presente e até pela presença de um peixe, encontrado no ponto 4.

Conforme o projeto foi se desenvolvendo, foi percebida a maior participação dos alunos de ambas as turmas, as respostas foram ficando mais sofisticadas e os “links” feitos passavam por uma linha de raciocínio mais intensa.

O aluno da 1004, I., que apresenta dificuldades de aprendizagem, alcançou uma melhora significativa, gabaritou a prova de Biologia, além das participações nas atividades e na interação com os outros professores e colegas.

Outro aluno da 1004, A.C., possui um projeto com turmas do Ensino Fundamental, intitulado “Mudanças de Hábitos”. O conhecimento e as práticas que ele teve contato no Jovem Cientista foram usados para desenvolver as atividades com os alunos dos 6º e 7º anos. Consideramos como um dos resultados positivos, pois a partir do contato com o conhecimento acadêmico e da prática, ele pôde modificar a linguagem e permitir que os alunos mais novos aprendessem também e relacioná-los ao cotidiano desses alunos.

O produto final da 1004 não ficou como o esperado, e o grupo que participou da escrita deixou o artigo semi-pronto. Os objetivos específicos foram alcançados pela turma e, apesar do baixo índice de aprendizagem apresentado pela turma durante o ano (foi esse o motivo da escolha da turma), os professores que não estavam envolvidos no projeto perceberam a melhora de vários alunos. Então, consideramos esses aspectos mais importantes, deixando claro que a confecção do produto final também seria interessante para a turma e a finalização do projeto.

Na turma 1008, que é do noturno temos uma característica que é uma clientela com idade mais elevada ou de alunos que trabalham, sendo assim a evasão para este turno ocorre ao longo do ano por diversos motivos. Porém com o desenvolvimento do projeto, a evasão foi mínima para esta turma, e a participação nas aulas de todas as disciplinas foi excelente.

O empenho dos alunos com o desenvolvimento do produto final foi surpreendente, pois pedimos que os mesmo chegassem mais cedo para que pudessem ir construindo o infográfico, e pudemos constatar o compromisso desta turma para a conclusão do trabalho, pois todos os dias tinham alunos laboratório trabalhando no projeto (Foto 13).



constatar o compromisso desta turma para a trabalho, pois todos os dias tinham alunos laboratório trabalhando no projeto (Foto

Foto 13: Produto final da turma 1008.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formulação de um projeto interdisciplinar não é de fácil planejamento e execução, pois há várias implicações para o mesmo. Faz-se necessário a participação de professores de outras áreas do conhecimento, isso implica a motivação destes, para que o projeto seja rico e que alcance os objetivos. Além disso, o apoio da direção da escola também é motivador. Entretanto, cabe ao professor pensar que é necessário pensar em atividades que deem a visão de mundo de forma correta aos alunos, sem fragmentar o conhecimento, e fazer com que eles percebam as interdependências das áreas do conhecimento.

A escola continuará com as atividades do projeto, com os alunos que pertenceram a turma 1008. O novo tema a ser trabalhado foi ideia dos alunos da 1008, e que agora estão na 2005, darão continuidade ao projeto.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Unibanco pela parceria, motivação e auxílio financeiro para o desenvolvimento do Projeto Jovem Cientista, à equipe de direção do Colégio Estadual Santo Antônio que busca melhorar o ensino da escola e dos alunos que participaram e retribuíram na aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Augusto, T.G. da S. & Caldeira, A. M. de A. **Dificuldades para Implantação de Práticas Interdisciplinares em Escolas Estaduais, Apontadas por Professores da Área de Ciências da Natureza.** Investigações em Ensino de Ciências – V12(1), pp.139-154, 2007.

Brasil, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

**PRODUÇÃO DE VÍDEOS A PARTIR DE UMA VISITA AO JARDIM BOTÂNICO
DO RIO DE JANEIRO: UMA ESTRATÉGIA NO ENSINO DE BOTÂNICA PARA
ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO**

Luciana Ferrari Espindola Cabral¹
Marcus Vinicius Pereira²

¹ IFRJ / Colégio QI - esusouluciana@gmail.com

² IFRJ, Campus Maracanã, marcus.pereira@ifrj.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Botânica na escola brasileira passa por diversos problemas que vão desde a falta de infraestrutura das escolas ao desinteresse dos alunos e falta de motivação dos professores, fato comum a outros nichos de ensino. Zago *et al.* (2007) abordam esta questão tentando propor maneiras de reverter a situação. Segundo este autor, para que a aprendizagem dos alunos sobre essa temática ocorra de forma satisfatória é necessário que os professores criem um ambiente intelectualmente ativo e que seja envolvente para os atores envolvidos. Para tanto, podemos destacar a visita a espaços de educação não-formal com alta riqueza de recursos vegetais associada à produção de recursos audiovisuais, em particular vídeos.

2. O ENSINO DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A compreensão dos fatores que contribuem para a dificuldade no ensino da Botânica pode ser decisiva para o estabelecimento de medidas que possam tornar o ensino deste conteúdo mais eficiente. Silva (2008) afirma que um dos maiores problemas é de ordem metodológica, e que o desinteresse e até mesmo a aversão de alguns alunos pela temática está relacionada à forma como a Botânica vem sendo ensinada, de maneira “muito teórica, desestimulante, fundamentada na reprodução, repetição e fragmentação e distante da realidade dos alunos e dos problemas atuais”. Esse fato provoca um enorme distanciamento entre o conhecimento acadêmico e o saber escolar, fazendo com que o estudante possa ser privado de um conhecimento geral e atualizado sobre esta temática e, ainda, impedindo que o professor possa criar formas diferentes de ensinar Botânica.

A construção do saber escolar é fundamental para o ensino de qualquer conteúdo. Segundo Silva (2007), o saber escolar é composto não somente pelo conhecimento científico mais atualizado, mas sim pela construção articulada dos dados do mundo, tornando-os compreensíveis para o educando. Sobre este assunto, Cruz *et al.* (2009) apontam a necessidade de serem criadas novas formas de ensinar Botânica, destacando que é necessária a constante atualização dos professores para que possam modificar suas práticas educativas.

No trabalho de Siqueira *et al.* (2007) constatou-se que a realização de aulas práticas melhora consideravelmente o aproveitamento escolar dos alunos. Segundo Krasilchik (1996) a aprendizagem dos conteúdos de Botânica pressupõe a realização de atividades práticas que permitam que os alunos vivenciem os conteúdos teóricos previamente trabalhados. Vieira *et al.* (2005) concluíram que a educação não-formal pode despertar maior interesse no aluno, e que o convívio social proporcionado em uma visitação é bastante estimulante.

3. O VÍDEO NO CONTEXTO DAS AULAS DE CIÊNCIAS

A utilização de materiais audiovisuais, em especial vídeos, tem se mostrado como uma estratégia interessante, capaz de despertar interesse dos alunos. Nesse sentido, Ferrés (1996) afirma que o vídeo pode ser utilizado para aguçar curiosidade, servindo de motivação para o aprendizado de conteúdos novos e estimulando a pesquisa sobre o assunto. Das diversas propostas de utilização de vídeos no ensino, Moran (2008) propõe sensibilização, ilustração, simulação, conteúdo de ensino, produção, avaliação, entre outros.

Como um vídeo em geral é a conjugação de imagem e som é necessário discutir o papel da imagem, e, dessa forma, autores como Silbiger (2005) e Nova (2003) concordam que a imagem possui a habilidade de seduzir as pessoas. Um fato mostrado com imagem e palavra tem mais força quando comparado ao mostrado apenas com palavras, pois o vídeo é sensorial, visual, linguagem falada e escrita, todas superpostas e relacionadas.

A integração de todas essas linguagens passa também pelo emocional e pelo intuitivo antes mesmo das questões racionais (MORAN, 2008). Nova (2003) afirma que a imagem subverte, e com ela emergem o lúdico, o sonho, o simbólico e o inconsciente. O ato de ver e de ouvir é prazeroso, e é esse prazer a grande mágica sedutora da linguagem audiovisual, e é essa mágica que a torna tão persuasiva e pedagógica.

Além de todos os aspectos positivos associados à exibição de vídeos na prática pedagógica, a possibilidade dos próprios estudantes produzirem vídeos abre caminho para a modificação do paradigma predominante no ensino tradicional: a comunicação unidirecional

do professor para o aluno. Ao produzir um vídeo o aluno contribui ativamente e ainda incorpora recursos tecnológicos como câmeras digitais, celulares e computadores que normalmente são encarados pelas escolas como concorrentes (PEREIRA e BARROS, 2010).

Uma vez que grande parte dos alunos, sobretudo no sudeste do país, já utiliza tais recursos tecnológicos como forma de lazer, por que não incorporá-los na prática educativa?

4. METODOLOGIA

A metodologia pedagógica consistiu em uma visita guiada ao Arboreto do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (IP-JBRJ) como forma de complementação dos conteúdos estudados em sala de aula. A visita foi o momento inicial para a produção de vídeos de curta duração pelos próprios alunos participantes da visita, com a captura de imagens sobre adaptações para a sobrevivência de um determinado grupo de plantas previamente escolhido. Os sujeitos foram 77 estudantes de três turmas da 2ª série do ensino médio de uma escola privada do Rio de Janeiro.

Munidos de seus roteiros de filmagem elaborados previamente à visita, os alunos, organizados em grupos de trabalho de cerca de cinco alunos, foram guiados pela professora, auxiliada por monitores, após a fundamentação teórica sobre Grupos Vegetais e Morfofisiologia Vegetal. No decorrer da visita, todos os alunos realizaram um trajeto em comum para que depois fossem divididos em grupos, tendo cerca de uma hora para visitar o ponto do Arboreto mais conveniente para a captura de imagens de acordo com a temática escolhida pelo grupo.

Finalmente, todos partiram para a finalização da visita. A finalização do vídeo ocorreu no prazo de aproximadamente um mês após a visita, quando os vídeos produzidos foram exibidos em aula para toda a turma e os alunos responderam a uma Ficha (Quadro 1), composta de questões fechadas e abertas, a fim de avaliar de que forma a atividade proposta com a estratégia de produção de vídeos na visita ao Jardim Botânico contribuiu para o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos relacionados à Botânica.

Quadro 1: Ficha de avaliação dos alunos

- | |
|--|
| <p>1. Você considera a produção de vídeos (incluindo a elaboração do roteiro e a pesquisa inicial) um bom recurso didático e que pode favorecer a sua aprendizagem de conceitos biológicos? Por quê?
() Sim () Não</p> |
|--|

2. Você considera que a visita ao Jardim Botânico favoreceu a sua aprendizagem de conceitos botânicos? Por quê?
() Sim () Não
3. Você considera que assistir os vídeos produzidos pelos seus colegas favoreceu a sua aprendizagem de conceitos botânicos? Por quê?
() Sim () Não
4. O que você aprendeu com a produção do seu vídeo?
5. O que você achou sobre o tempo de duração dos vídeos produzidos?
() Rápido () Suficiente () Demorado
6. O que você achou do tempo de duração da visita ao Jardim Botânico?
() Rápido () Suficiente () Demorado.

Os vídeos foram então analisados em relação a sua estrutura, de forma a procurar identificar se os estudantes utilizaram recursos como músicas, dramatização, desenhos e fotos, animações e trechos de outros filmes como forma de melhor se expressarem, conforme observado por Pereira *et al.* (2012).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 OS VÍDEOS PRODUZIDOS

Foram produzidos um total de nove (9) vídeos, apresentados no Quadro 2 a seguir com o título de cada vídeo, o número de estudantes do grupo de trabalho e a duração.

Quadro 2: Vídeos produzidos a partir da visita ao Jardim Botânico.

VÍDEO	TÍTULO DO VÍDEO	NÚMERO DE ESTUDANTES	DURAÇÃO (min:seg)
A	Bambu	5	5:51
B	As Bromélias	5	5:52
C	Cacto TV	7	7:33
D	Orquídeas	7	5:00
E	Orquídeas	5	5:55
F	Love Time	3	4:41
G	Você é uma vitória-régia	5	6:38
H	JJ (Jornal Jornal)	5	7:15
I	Show milionário	4	10:00

Vídeo A

Vídeo documentário que demonstra a morfologia e a ecologia de bambus, descrevendo a anatomia de raízes, rizomas e colmos, destacando a floração de bambus e



também diversas possibilidades de utilização econômica de bambus, como, por exemplo, na construção civil.

Vídeo B

Documentário que faz uma descrição anatômica da morfologia e da ecologia de bromélias, exibindo inclusive aspectos relativos à dispersão de sementes, destacando também a possibilidade de utilização de bromélias como plantas medicinais.



Vídeo C

Paródia de um telejornal com apresentadores e repórter de rua que entrevista um “cacto popstar” chamado Tia Germina, uma das plantas mais conhecidas do JBRJ, que fala de suas características morfofisiológicas e seu mecanismo de polinização. Ao final, a “Dra. Josefina Cactus” dá uma entrevista aos apresentadores falando sobre cactos.



Vídeo D

Após uma seleção de belas fotos de orquídeas, um narrador fala da importância econômica, importância do velame, tipos de crescimento, tipo de frutos, características e dispersão das sementes das orquídeas em um documentário.



Vídeo E

Dois estudantes visitam um quiosque de flores onde perguntam ao vendedor informações sobre orquídeas para um trabalho escolar. Então, curiosamente, o sábio vendedor explica sobre a anatomia e o mecanismo de polinização em orquídeas. Apresenta cerca de 20 segundos de *making of*.



Vídeo F

Programa de entrevistas onde um homem do interior chamado Senhor Francisco fala das características do amor



da sua vida, sua esposa, uma bromélia. Apresenta cerca de um minuto de *making of*.

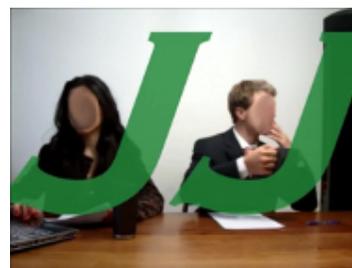
Vídeo G

O vídeo se inicia com um grupo *hippie* cujos integrantes perguntam uns aos outros se eles são uma vitória-régia. A seguir, uma estudante entrevista uma guia do Jardim Botânico do Rio de Janeiro que fala sobre plantas aquáticas. Após esta entrevista, um grupo de alunos faz uma roda de discussão onde debatem sobre o assunto e para finalizar o vídeo uma professora, nas margens do Lago Frei Leandro no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, fala sobre características das vitórias régias com seus alunos. Apresenta ao final cerca de dois minutos de *making of*.



Vídeo H

Paródia de um telejornal, no qual os apresentadores noticiam a morte de Michael Jackson e o não fechamento de uma escola com suspeitas de gripe suína e uma repórter de rua que está JBRJ entrevista um excêntrico especialista em plantas carnívoras. Em seguida, outro repórter entrevista uma planta carnívora da família *Lentibulariaceae*, fazendo uso da “linguagem das plantas”, com legendas em português para o público. Por último, os apresentadores respondem perguntas dos telespectadores enviadas por *e-mail*. Apresenta ao final cerca de um minuto de *making of*.



Vídeo I

Paródia do programa “Show do Milhão” com perguntas sobre cactos. Um homem pobre da cidade de Manaus participa do programa e responde às perguntas do apresentador. Um especialista em cactos, convidado pelo programa, explica as respostas certas ou erradas. Apresenta ao final cerca de um minuto de *making of*.



5.2 RESULTADOS

Os grupos de trabalho produziram vídeos em formatos escolhidos livremente por eles. Foram produzidos vídeos nos formatos de dramatização, documentário, paródia de telejornais e de programas de auditório de grande audiência e videoclipes.

Embora alguns vídeos apresentassem problemas técnicos de som e iluminação, considera-se que a atividade foi desempenhada com êxito pelos alunos de uma maneira geral. Os vídeos abordaram diversos conceitos em aula e aplicados à realidade do roteiro elaborado pelos estudantes.

A análise das respostas dos alunos à Ficha a produção/exibição dos vídeos é apresentada a seguir em forma de gráficos. A quase totalidade dos 77 sujeitos considera que a produção de vídeos é um bom recurso didático e que favorece a aprendizagem (Gráfico 1).

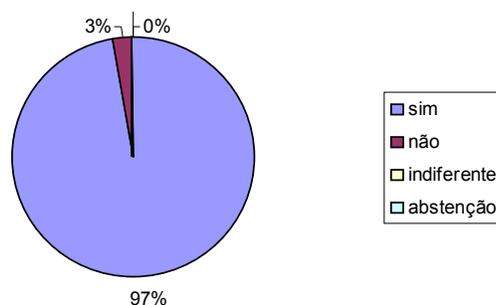


Gráfico 1: Análise das respostas dadas à pergunta 1 da Ficha.

Quanto à justificativa das respostas à essa questão, a maioria dos alunos também julgou que a atividade contribuiu para a sua aprendizagem:

Sim. Porque é um trabalho divertido e como não é um trabalho de pesquisa, somente, que estimula a imaginação.

Sim. A produção de vídeos permite misturar diversão e aprendizado.

Desta forma podemos concluir que o resultado da pesquisa foi satisfatório, no sentido de que a intervenção realizada, na opinião dos alunos, possibilitou uma maior facilidade na assimilação dos conteúdos, uma vez que os mesmos tiveram contato com uma forma diferenciada, considerada por eles, lúdica e interessante, de aprender.

Quando os alunos foram questionados se o ato de assistir aos vídeos produzidos por seus colegas contribuiu para a sua aprendizagem (questão 3 da Ficha), mais uma vez, a grande maioria deles considerou que sim, como pode-se observar no Gráfico 2.

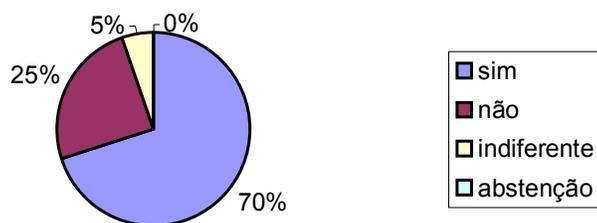


Gráfico 2: Análise das respostas dadas à pergunta 3 da Ficha.

Em relação à justificativa, a maior parte dos alunos também considerou que assistir aos vídeos produzidos pelos colegas foi uma atividade capaz de agregar conhecimentos.

Sim. Porque foram divertidos e com explicações bem feitas.

Sim, porque eu ainda não tinha ouvido falar de todos os tipos de plantas que foram apresentadas no vídeo.

Entre os 77 estudantes, apenas cinco não responderam à pergunta a respeito do que foi aprendido a partir da elaboração do próprio vídeo, sendo que os outros 72 estudantes afirmaram ter aprendido algum conceito, seja ele relacionado à Botânica, à elaboração de vídeos em si ou ainda à convivência em grupo.

Aprendi que a orquídea pode viver em várias partes do mundo, além de outras curiosidades.

Que as orquídeas são epífitas, sobrevivem em cima de outras plantas. E além de muitas outras curiosidades.

A produção de vídeos parece aumentar o interesse dos alunos participantes pela temática abordada, colaborando para a melhora do seu rendimento escolar. Pereira e Barros (2010) apontam que a proposta de uma produção independente de vídeos pelos estudantes é uma possibilidade de inovação, apresentando aos educandos uma alternativa diferenciada da qual estes estão habituados, via de regra, à comunicação unidirecional de um professor.

Todos os vídeos foram editados não-linearmente e alguns fizeram uso de legendas associadas às imagens, além de imagens e trechos de outros filmes. Em relação ao áudio, todos apresentam trilha sonora e/ou locução. O Quadro abaixo apresenta a frequência de uso destes recursos.

Quadro 3: Frequência de uso de recursos na produção dos vídeos.

VÍDEO	RECURSOS UTILIZADOS NOS VÍDEOS					
	Música	Dramatização	Locução	Legenda/Texto	Desenho/Foto	Animação/Filmes
A	x		x	x	x	
B	x		x		x	

C	x	x		x		
D	x	x	x	x	x	
E	x	x		x	x	x
F	x	x	x		x	
G	x	x		x		
H	x	x		x		
I	x	x		x	x	x
Total	9	7	4	7	6	2

Segundo Pereira *et al.* (2012) a alta frequência do uso de recursos como música e dramatização está associada ao fato de que o vídeo está mais legitimado como uma ferramenta cultural do que uma ferramenta de ensino, já que os alunos aplicam tais recursos somados à sua bagagem cultural de forma espontânea, com intuito de melhorar a capacidade de comunicar um determinado conteúdo, externalizando sua criatividade.

Os filmes produzidos por muitos alunos não possuem apenas a intenção de comunicar um determinado conteúdo, eles misturam aspectos de filmes didáticos e filmes de entretenimento, apresentando, claramente, o objetivo de seduzir seus espectadores por meio da diversidade dos recursos utilizados.

Outro aspecto interessante que emerge da análise dos vídeos é a visão dos alunos-produtores acerca da pesquisa científica. Em todos os vídeos em que há a representação de um cientista (C, H e I), este é sempre um indivíduo estereotipado. Tal visão pode estar relacionada com a forma com a qual o cinema e a televisão apresentam os pesquisadores aos espectadores. Nunes (2006) aponta que a produção cinematográfica adulta e infantil reforça este estereótipo. Essa visão, presente também em alguns desenhos animados, acaba contaminando os educandos desde a mais tenra idade, uma vez que toda forma de entretenimento possui um conjunto de valores e ideias.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados analisados levam a crer que a produção de vídeos pelos alunos é uma prática que pode facilitar a aprendizagem de conteúdos científicos, sobretudo relativos à Botânica. A necessidade da produção de um roteiro de filmagem estimula a pesquisa sobre a temática abordada, fazendo com que o aluno não se comporte apenas como agente passivo do processo de ensino-aprendizagem, mas como co-responsável pela sua apropriação dos conteúdos, ao se sentirem motivados eles se tornam mais engajados.

O estímulo à produção de vídeos por estudantes de ensino médio mostrou-se como uma forma diferenciada de ensinar, considerada pelos próprios estudantes como mais interessante

de aprender, devido ao seu caráter inovador. Esta proposta possibilitou aos alunos o uso de recursos que normalmente não são propostos em aulas regulares, concedendo-os liberdade de expor sua criatividade. A integração entre os estudantes e entre estes e o professor regente também foi favorecida por essa estratégia.

A análise dos questionários revelou que muitos alunos aprenderam não apenas os conteúdos na produção de seu próprio vídeo, mas também ao assistirem aos vídeos produzidos por colegas, em um momento de descontração.

Logo, conclui-se que a produção de vídeos a partir de uma visita guiada ao Arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro foi uma estratégia capaz de favorecer o processo de ensino e aprendizagem de botânica para estudantes do ensino médio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRUZ, L. P.; FURLAN, M. R.; JOAQUIM, W. M. O estudo de plantas medicinais no ensino fundamental: uma possibilidade para o ensino da botânica. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação Em Ciências, Florianópolis. *Atas...* Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.
- FERRÉS, J. *Vídeo e Educação*. Porto Alegre: Artmed, 1996.
- KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo: Harbra, 1996.
- MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: Moran, J. M.; Masseto, M.T.; Behrens, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. São Paulo: Papyrus, 2008.
- NOVA, C. Imagem e Educação: Rastreamento Possibilidades. In: *Educação e Tecnologia: Trilhando Caminhos*. Salvador: Editora da UNEB, 2003.
- NUNES, C. Notícias do Brasil. *Ciência e Cultura*, 58, 4, out/dez, 2006.
- PEREIRA, M. V.; BARROS, S. S. Análise da produção de vídeos por estudantes como uma estratégia alternativa de laboratório de física no Ensino Médio. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.32, n.4, 2010.
- PEREIRA, M. V.; BARROS, S. S.; FILHO, L. A. C. R.; FAUTH, L. H. A. Audiovisual Physics Reports: students video production as a strategy for the didactic laboratory. *Physics Education*, v.47, n.1, p.44-51, 2012.
- SILBIGER, L. N. O potencial educativo do audiovisual na educação formal. In: III SOPCOM/LUSOCOM e II Ibérico- volume IV. 2005.
- SILVA, L. M. Metodologia para o ensino de Botânica: o uso de textos alternativos para a identificação de problemas da prática social. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 88, 219, 2007.

SILVA, P. G. P. *O ensino de Botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos*. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 2008.

SIQUEIRA, I. S. PIOCHON, E. F. M. MARIANO-DA-SILVA, S. Uma abordagem prática da Botânica no Ensino Médio: este assunto contribui com a construção do conhecimento dos alunos? *Arq. Mudi*, 11, 1, 2007.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de Ciências. *Ciência e Cultura*, v.57, n.4, 2005.

ZAGO, L. M.; GOMES, A.C.; FERREIRA, A.H.; SOARES, N. S.; GONÇALVES, C. A. Fotossíntese: Uma Proposta de aula investigativa. *Revista Brasileira de Biociências*, v.5, n.1, 2007.

UNINDO O ÚTIL AO AGRADÁVEL: A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS EM PARCERIA COM AULAS EXPERIMENTAIS NA EJA

Luciana Gomes¹

Discente do PROPEC – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus
Nilópolis

lucianajbg@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Na sociedade atual a relação ciência-tecnologia é evidente em situações corriqueiras do dia-a-dia e “já não pode ser ignorada no ensino de Ciências e sua ausência é inadmissível” (ANGOTTI, 2007, p.69). Assim sugere-se que os docentes revejam suas práticas pedagógicas para que os alunos se apropriem do conhecimento tecnológico e cheguem ao estágio de serem capazes de interagir na sociedade de posse de uma visão crítica. Dessa forma, se está reforçando que a “escola possui um papel fundamental para instrumentalizar os indivíduos sobre os conhecimentos científicos básicos” (KRASILCHIK, 2007, p.31).

O desafio se coloca para o docente em como atender essa necessidade de apropriação de conceitos de Ciência & Tecnologia associada à realidade de uma escola pública noturna da periferia do Rio de Janeiro, onde são evidentes a falta de espaços adequados e de instrumentos que facilitem o acesso à tecnologia no sentido de se constituir cidadãos plenos, capazes de autonomia e decisões de postura. Desta forma, a pergunta que norteia este estudo é: Como aliar os recursos tecnológicos às aulas experimentais em uma aula para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Médio?

Frente a essa oportunidade, reconhecendo que “os homens se educam entre si mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 1992, p.68),

Problematiza-se, de um lado, o conhecimento sobre as situações significativas que vai sendo explicitado pelos alunos. De outro, identificam-se e formulam-se adequadamente os problemas que levam à consciência e necessidade de introduzir, abordar e apropriar conhecimentos científicos. (DELIZOICOV, 2007, p.196)

Ao estimular a interseção desses campos de saberes, a proposta é diminuir a dicotomia que há entre a vida escolar e a vida do aluno, cativando-o afetivamente e “possibilitando uma transição suave entre os elementos intuitivos que vão se refinando em direção ao conhecimento científico” (SILVA, A. M. T. B., p.8). E, para reforçar, a evocação dos alunos, que efetivamente são autores ativos do processo de ensino-aprendizagem que, com suas concepções prévias, sentem-se animados e participantes efetivamente do tema proposto, pois são colaboradores na construção coletiva do conhecimento.

A estratégia adotada há anos pela docente-autora é, com diálogo e levantamento das concepções prévias dos alunos, propor aulas experimentais de baixo custo associadas aos recursos tecnológicos para a sala de aula – mesmo sem espaços físicos adequados definidos arquitetonicamente como laboratórios – explorando ao máximo o conceito Ciência, Tecnologia e Sociedade, pois a observação de um fenômeno biológico no cotidiano do aluno aguça a curiosidade e a percepção de que não tem como desvincular o que é conversado em sala – conceitos científicos – daquilo que é vivido fora da escola, ampliando a construção de conexões entre os dois campos de saberes.

Entende-se aqui que a atividade prática não deve se constituir apenas em atividade mecânica de medição, observação, descrição, entre outras, sem que extraiam “lições” sobre o objeto estudado (...) A atividade prática pressupõe participação do aluno em uma situação de ensino e aprendizagem em que se utiliza ou requer a análise reflexão sobre dados primários da natureza. (ANDRADE E MASSABNI, 2011, p.841)

2 DESENVOLVIMENTO

A metodologia aqui descrita se baseia no tripé Concepções Prévias – Recursos Tecnológicos - Aulas Experimentais e é aplicada continuamente na prática pedagógica da docente-autora em uma escola pública de Ensino Médio do estado do Rio de Janeiro, com público-alvo de jovens e adultos trabalhadores que, por interesses particular e profissional, buscam uma melhor qualificação e colocação no mercado de trabalho.

O primeiro momento é a conversa sobre o tema da aula, com levantamento das concepções prévias dos alunos, aquilo que eles trazem de bagagem cognitiva, respeitando-os.

Essa contextualização “permite que o aluno venha desenvolver uma nova perspectiva: a de observar a sua realidade, compreendê-la e, o que é muito importante, enxergar possibilidades de mudança” (MEC-SEB, 2008, p.35).

Portanto, a percepção do docente é a de ouvir primeiro e depois refletir em como facilitar a apreensão de novos conceitos e/ou reafirmação do que já é conhecido pelos alunos.

Na segunda etapa ocorre a visualização do que foi conversado anteriormente através de recursos tecnológicos – filme, DVD, CD ou o próprio *PowerPoint* –, com o objetivo de reafirmar ou disponibilizar uma nova visão do assunto. As inferências dos alunos são bem-vindas porque demonstram, no mínimo, certo grau de interesse e disposição para a discussão.

Finalmente, a observação dos fenômenos discutidos através de uma atividade experimental de baixo custo é realizada em qualquer espaço físico da escola: refeitório, quadra, corredor ou sala de aula. Se o baixo custo por vezes pode limitar os recursos materiais e seleciona efetivamente as aulas experimentais possíveis, por outro lado, é perceptível claramente para o aluno que ele lida com fenômenos científicos no seu dia-a-dia que são facilmente realizáveis e observáveis em qualquer ambiente, não necessariamente num espaço exclusivo para experiências denominado laboratório, que não existe na escola ou que outrora já existiu mas que foi adaptado para outro destino.

2.1 Descrevendo uma experiência e seus resultados

O tema a ser trabalhado foi “Composição bioquímica da célula” em uma turma de 1º ano do Ensino Médio, regular. Como a aula se desenvolve no turno da noite, com jovens e adultos trabalhadores, a atividade da unidade tem início com uma conversa estimulada a partir da seguinte pergunta: “O que você almoçou hoje?”; os cardápios dos alunos que se dispõem a falar foram escritos no quadro e discute-se sobre a importância de uma boa alimentação (“Por que precisamos comer?”, “Qual é a importância?”).

Muitos alunos demonstram conhecimentos prévios ao citar “vitaminas”, “ferro”, “proteínas,” “gorduras” na alimentação e a partir disso, a professora sistematiza o conhecimento científico sobre a composição dos alimentos e, ao propor a pergunta: “onde vai parar tudo isso?”, inicia-se o assunto sobre o processo da digestão, lembrando o sistema digestório e chegando ao fim do processo – absorção dos nutrientes pelas células –

introduzindo a composição bioquímica da célula. Nessa fase há uma integração da fisiologia da digestão com a célula, construindo juntos o caminho da visão macroscópica (mais palpável e mais observável) com conceitos de “boca”, “estômago” e “intestino”, para uma visão microscópica e também dinâmica (com conceitos de “nutrientes”, “célula” e “absorção”).

Utilizando recursos tecnológicos – vídeos, animação, *PowerPoint* – tece-se uma visão panorâmica sobre os compostos das células, associando sempre com as intervenções dos alunos, que comentam sobre saúde, doenças e outras situações corriqueiras, até mesmo as relacionadas com as do mundo do trabalho: falta de tempo para se alimentar melhor, “a correria do dia-a-dia”, o cardápio da merenda da escola e a sua qualidade. Os alunos jovens e trabalhadores reconhecem a necessidade de uma alimentação variada, mas também reconhecem a dificuldade de se alimentarem adequadamente, por fatores externos à sua vontade. Até mesmo o preço dos alimentos os alunos percebem como um empecilho para alimentação diversificada.

A primeira atividade diferenciada é uma análise do que comemos: “Vamos conhecer melhor aquilo que comemos?”, que tem por objetivo investigar que moléculas são mais frequentes nos alimentos, quais são as que fornecem energia ao corpo e a função das vitaminas e sais minerais, através da análise de rótulos de alimentos.

Os alunos separam previamente rótulos de dez tipos de alimentos que consomem em casa e, na sala de aula, como primeira atividade, analisam em grupos, a molécula que está mais frequente e respondem algumas perguntas que visam a reflexão sobre suas concepções prévias a respeito de algumas moléculas. Como segunda parte do roteiro, identificam, pela análise dos rótulos do açúcar, da gelatina incolor e o da gordura vegetal hidrogenada, aquelas que fornecem energia ao corpo, com cálculo de regra de três simples. Finalmente, utilizando apenas um rótulo, evidenciam que a função dos sais minerais e das vitaminas não é de fornecer energia ao corpo.

Nessa atividade ocorre a identificação de que há alguns alimentos que são consumidos por quase todos os alunos da turma e aqueles que são consumidos pela professora (que também leva seus rótulos). Os alunos reconhecem essa identificação entre sujeitos (“o açúcar da professora é igual ao meu”; “a professora usa o mesmo feijão que eu”) e isso é muito gratificante para alguns. Os alunos também percebem o uso equivocado de algumas propagandas, quando, por exemplo, associam vitaminas e sais minerais à energia, principalmente em achocolatados e alimentos produzidos para o público infantil. Mesmo não

sendo objetivo explícito da aula, acontece uma reflexão sobre a identidade entre os seres humanos (palavras de alguns alunos: “precisamos do mesmo feijão”; “temos as mesmas necessidades”) e o cuidado ao assistir uma programação veiculada pela televisão ou outra mídia, como um jornal (“pois podem passar informações erradas” – palavras de uma aluna).

Para concluir essa parte, uma exibição de slides em *PowerPoint* acontece confirmando e/ou apresentando novos conceitos e funções de alguns nutrientes para o corpo.

Na aula seguinte, a próxima ação experimental proposta é “Identificando alguns nutrientes dos alimentos”: de posse de um roteiro, os alunos identificam a presença ou não de proteínas e amido em alimentos de fácil aquisição – clara de ovo, leite, farinha, açúcar, arroz cozido, miolo de pão, sal – ao utilizar reagentes distribuídos pela professora. Nessa atividade, a divisão em grupos menores facilita o entrosamento entre os alunos que colaboram com a aula experimental, pois a professora estabelece um sistema de parceria entre escola e aluno: a escola contribui tanto com material de aquisição complicada – como os reagentes – como aqueles materiais que são mais difíceis para o aluno que trabalha o dia inteiro levar para a escola – como a clara de ovo – e fornece também os materiais que podem colocar os alunos de periferia em risco de vida – como a farinha de trigo e o sal, que pode ser confundidos com droga. Os alunos colaboram para essa aula com material de acesso mais fácil, como o miolo de pão, o arroz cozido e o material descartável de apoio (copo e colher).

Acontece uma exibição de recursos tecnológicos – filme ou slides produzidos pela professora – para a sistematização do conhecimento sobre os compostos orgânicos e inorgânicos da célula.

Finalmente, para reforçar a função das enzimas, a atividade experimental proposta é “observando a atividade da catalase” em que, em pedaços de fígado bovino em diferentes condições – inteiro, amassado, congelado e cozido – são adicionados um pouco de peróxido de hidrogênio e os alunos, em pequenos grupos, discutem cada alteração observada. Para essa aula, é proposto um roteiro experimental que os alunos leem e respondem de acordo com o que é observado.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao aliar as concepções prévias, recursos tecnológicos e aulas experimentais, o objetivo é estimular o respeito, a discussão e a apreensão de um novo olhar e uma nova postura em sala de aula para que o professor saia do patamar de mero transmissor de informações e conhecimentos (científicos) e que os alunos abandonem a postura de simples receptores, o que é evidente na educação tradicional e hegemônica:

Eminentemente teórica; é informativa, pois coloca o professor como transmissor de informação e conhecimentos (científicos); é passiva, pelo fato de o aluno ser o receptor desse conhecimento como verdade absoluta (científica). (GUIMARÃES, 2011, p.85).

É evidente pontuar que, por ser uma escola de jovens e adultos “domesticados” pelo sistema educacional vigente – em grande parte dos casos, educação bancária – que gera passividade, a discussão do assunto leva a um rearranjo em sala de aula e para alguns alunos, chega a ser um “incômodo”, pois agora é necessário assumir uma postura de atividade em sala de aula, no sentido denotativo da palavra: “vivacidade, ação” (BUENO, 2007, p.98).

A observação do fenômeno discutido através da aula experimental é, para os alunos, um momento gratificante, pois ocorre nova ideia daquilo que ele simplesmente não “via” acontecendo no seu cotidiano. E o melhor, talvez ainda impraticável de ser mensurado, é quando alguns relatam que repetiram a mesma experiência em suas casas para seus filhos e netos, se tornando, sem saber, agentes multiplicadores do conhecimento científico. Há ainda alguns – normalmente os mais jovens – que postam fotos dos experimentos na rede social (Orkut, Facebook e *blogs*), extrapolando os muros da escola e chegando a espaços virtuais.

Com essa breve descrição da prática pedagógica proposta, pretende-se estimular os demais docentes e também leitores, demonstrando que é possível, mesmo com todas as limitações tempo-espaco conhecidas do sistema educacional noturno de uma escola pública estadual do Rio de Janeiro, fazer uma aula diferenciada, de qualidade e tão necessária para esses novos tempos em que há necessidade de comprometimento docente profissional na preparação de cidadãos ativos para atuarem no mundo científico-tecnológico posto à porta.

Agradecimentos Gostaria de agradecer à direção e coordenação pedagógica do Colégio Estadual Coelho Neto, por promoverem os recursos materiais necessários e por me autorizarem a desenvolver

as aulas nos espaços diferenciados, à Prof.^a Giselle Rôças, pela revisão e conselhos úteis e principalmente aos meus alunos jovens e adultos que, a despeito das dificuldades, buscam uma educação acolhedora e de qualidade e participaram de forma brilhante de todo processo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V.G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências. **Ciência e Educação**, v.17, n. 4, p.836-852, 2011.

ANGOTTI, J.A.; DELIZOICOV, D.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

BUENO, S. Minidicionário da Língua Portuguesa. 2. ed. São Paulo : FTD, 2007.

DELIZOIVOC, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 20. ed. Rio de Janeiro : Paz e Terra.

GUIMARÃES. M. **A formação de educadores ambientais**. 8. ed. Campinas : Papyrus, 2011.

KRASILCHIK, M. & MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania** – 2.ed. – São Paulo : Moderna, 2007.

MEC – SEB. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2008.

SILVA, ALCINA MARIA TESTA BRAZ DA. **Concepções alternativas dos conhecimentos científicos: elementos para a determinação de sua Gênese**. Disponível em: http://www.cienciamao.if.usp.br/dados/epef/_concepcoesalternativasdo.trabalho.pdf. Acesso em: 04 abril 2012.

O REINO DAS PLANTAS ATRAVÉS DE UM JARDIM SECRETO

Luciana Gomes¹

Discente do PROPEC – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus
Nilópolis

lucianajbg@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

A experiência relatada ocorreu numa escola pública municipal do Rio de Janeiro, em área urbana, com três turmas de 7º ano do Ensino Fundamental, na faixa etária de 12 a 14 anos, durante dois meses ininterruptos. Acrescenta-se a esse perfil, a heterogeneidade das turmas em termos de conhecimento e de conquistas cognitivas (havia desde alunos quase analfabetos funcionais a alunos plenamente alfabetizados) com um adendo de agressividade, refletida em brincadeiras violentas, agressões verbais e físicas e a falta de postura em sala de aula (noções básicas de educação social como, por exemplo, não cuspir no chão da sala de aula, jogar papel apenas no lixo e respeitar o próximo e seu material).

Com esse perfil desafiador, “se o professor valoriza as atividades práticas e acredita que elas são determinantes para a aprendizagem de Ciências, possivelmente buscará meios de desenvolvê-las na escola e superar eventuais obstáculos”, (ANDRADE; MASSABNI, 2011, p.836) havia então dois desafios propostos: o primeiro, talvez mais urgente e subjetivo, foi: “Como melhorar o comportamento da turma, pelo menos para que a convivência seja menos agressiva e mais afetiva?” O segundo desafio foi a nível cognitivo: “Como despertar o interesse dos meus alunos pelas plantas que não têm o mesmo carisma de um animal, que se move e que aparece em documentários e é assunto para muitas conversas?”.

Essa duas demandas – tentando melhorar o relacionamento entre os alunos, aspecto social – e ajudá-los a estudar sobre as plantas fez com que buscasse alternativas, com o pressuposto de que

¹Licenciatura em Ciências Biológicas. Especialização em Educação Especial – Deficiência Auditiva. Mestranda em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), campus Nilópolis, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Docente da rede pública do estado e do município do Rio de Janeiro.

Ensinar ciências implica introduzir os estudantes numa cultura que, inicialmente, não lhes pertence, e dar condições para que eles se apropriem dela e a relacionem com outras dimensões de sua cultura e com a realidade concreta da vida, em suas múltiplas dimensões. (LIMA, AGUIAR JUNIOR, DE CARO, 2011, p. 863)

Assim, a partir da necessidade de despertar o interesse pelas plantas e extrapolar a simples transmissão de conhecimento, pois “os homens se educam entre si mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 1992, p.68), a proposta executada foi de promover sempre uma atividade diferenciada em um espaço físico diferente, para provocar a curiosidade, valorizar o que os alunos têm de conhecimento prévio sobre as plantas, auxiliando também na apreensão dos conceitos científicos sobre o assunto, reforçando que

Atingir objetivos que percolam todo o processo exige mudança de postura na preparação de seu trabalho, o qual deve levar à crescente participação dos alunos em questões que afetam seu modo de vida e que demandam a contribuição de diferentes capacidades de análise e tomada de decisão. Para tanto, o confinamento em sala de aula é restritivo e impede que os educandos tenham contato com a realidade que está em discussão. (KRASILCHIK, 2007, p.10)

A própria utilização de espaços diferenciados, saindo do confinamento da sala de aula torna um desafio para o aluno que, se sente motivado e estimulado a se envolver na dinâmica da aula diferenciada e do seu processo de aprendizagem, retomando o lugar de sujeito do seu conhecimento.

2 DESENVOLVIMENTO

O professor, ao conhecer a realidade da escola e ao problematizar através do diálogo, convida o aluno a ter voz em sala; este reconhece seus saberes e é apresentado aos conceitos científicos desconhecidos; como resultado, o professor é o sujeito que intermedia as duas

áreas de conhecimento: aquilo que o aluno já conhece e aquilo de científico que o leve à apropriação de um “acervo múltiplo de conceitos a serem empregados em contextos que julguem apropriados” (TEIXEIRA e SOBRAL, 2010, p. 669).

Nessa postura de mediador, o professor retoma a parceria aluno-professor-escola e fortalece a noção de pertencimento, corroborando com Madeira (1999, p. 59) ao afirmar que “os jovens, por sua vez, gostam muito de estar na escola, mas gostariam de ter na escola, sobretudo um espaço de encontro, de identificação e de pertencimento”. A postura dialógica-mediadora é uma estratégia para a ressignificação da escola para o aluno, identificando-se neste meio institucional, se vendo como sujeito do seu conhecimento que participa ativamente do jogo pedagógico.

O benefício é além do processo de ensino-aprendizagem, porque o aluno participante da aula através das conversas, das atividades e dos jogos propostos sente-se valorizado e respeitado, reforçando que “as atividades lúdicas possibilitam a incorporação de valores, o desenvolvimento cultural, assimilação de novos conhecimentos, o desenvolvimento da sociabilidade e da criatividade” (PINTO E TAVARES, 2010, p.231).

A escola é vista pelo aluno como espaço estimulante e é uma aliada no seu processo de conhecimento científico, conhecimento este que se transforma em mais um “decodificador” do que existe, auxiliando na apreensão da visão crítica da realidade, intervindo no mundo que está posto.

Os recursos tecnológicos durante as atividades escolares mostram aos alunos diferentes possibilidades do uso do computador que, ainda é subutilizado como instrumento que leve o aluno “a deixar seu papel passivo de receptor de informações, para o ser que busca, integra e cria novas informações” (KRASILCHIK, 2000, p.88) porque o computador ainda é percebido como uma máquina que se limita apenas para as mídias sociais e os jogos *on-line*.

3 METODOLOGIA

A nossa escola apresenta um jardim no pátio externo, que não é cuidado sistematicamente, com algumas plantas, relativamente grande e que podia comportar

separadamente as turmas. Os alunos já o utilizavam para, sentados nos canteiros, conversarem com os amigos, esperarem o horário de entrada da escola, ficarem escutando música, etc. Ou seja, é um espaço que é muito conhecido dos alunos, mas que nunca vi sendo utilizado para uma aula formal.

Assim, no primeiro dia de aula sobre o assunto, como uma estratégia inovadora, convidei os alunos para que fôssemos ao nosso “Jardim Secreto”, pois era “um espaço de pesquisa, cheio de respostas que quase ninguém sabia que existia na nossa escola” (minhas palavras iniciais). A curiosidade funcionou como uma motivação: os alunos, a princípio muitos excitados com a possibilidade de saírem da sala de aula e terem uma aula “diferente”, prontamente desceram com caderno, lápis e borracha – foi o que eu pedi – e, apesar da novidade e pela agitação natural, aos poucos sentaram-se próximos em pequenos grupos. Iniciei, então, com a pergunta problematizadora: “As plantas são seres vivos?”, buscando informações sobre o que eles já sabiam para classificar as plantas como seres vivos e em como diferenciá-las dos animais.

Ao final, sistematizamos o que era sabido e o que foi considerado como dado novo através da construção de um texto coletivo, organizado, de maneira de que todos os alunos tivessem as mesmas informações, mesmo sendo aquelas que eles chamavam de “velhas” (por serem conhecidas por todos).

Esse ponto de partida – instigar curiosidade e propor diálogo – foi primordial porque percebi que muitos já sabiam conceitos, mesmo que elementares, sobre o estudo. Alguns alunos citaram “fotossíntese” como fator característico das plantas e esse tema serviu como assunto inicial da aula seguinte.

Para a próxima aula, elaborei um jogo de cartões coloridos que representavam as substâncias ou fatores primordiais participantes dos fenômenos da fotossíntese e da respiração. A mesma substância recebia a mesma cor (por exemplo, amarelo para gás carbônico e branco para gás oxigênio) e propus uma atividade deles organizarem o processo da fotossíntese e da respiração utilizando os cartões em grupos pequenos, pois como Zabala (1998, p.92) ressalta, uma das funções como professor é “promover canais de comunicação que regulem os processos de negociação, participação e construção”.

Assim, os alunos conversaram entre si e montaram as equações químicas – ainda que não soubessem que esse termo é o nome “cientificamente correto” do que fizeram – dos dois processos biológicos (“o que entra e sai na respiração”, “o que entra e sai na fotossíntese” e

“quem também respira como as plantas”) e viram ludicamente os reagentes, os produtos, os fatores primordiais – como luz e clorofila – e a produção de energia na respiração, percebendo o que havia de semelhanças e de diferenças nesses processos. À essas informações, também discutimos em que períodos do dia cada processo ocorria (“dia”, “noite” ou “dia e noite”). Por fim, o trabalho individual foi o de colar esses cartões numa folha A4.

Utilizando recurso tecnológico – aulas em *PowerPoint* – acrescentei o que era preciso ser conhecido pelos alunos quanto à classificação das plantas, também para cumprir o conteúdo programático proposto pela Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro. Colocamos em prática esse conhecimento científico, ao visitar novamente nosso “Jardim Secreto”: apesar do nosso jardim não ser muito variado, os alunos se empenharam em pesquisar e classificar algumas das plantas vistas nos grupos das briófitas (dois exemplos), pteridófitas (um exemplo), gimnospermas (não havia nenhum exemplo) e angiospermas (o restante do que estava plantado).

O próximo tópico a ser explorado foi reprodução das plantas e, como algumas plantas do nosso jardim estavam com flores, retornamos ao espaço e conversamos sobre flores e a importância de outros seres vivos como agentes polinizadores, chegando até a formação do fruto. A aula foi conduzida de uma forma surpreendente, pois o assunto foi desenvolvido pelos alunos, mesmo sem conhecerem termos biológicos das estruturas reprodutivas. A mudança conceitual dos alunos colabora eficazmente no processo de ensino-aprendizagem, pois são essas significações que “conduzem em direção a estratégias diversas no sentido de auxiliar o estudante em seu processo de aquisição dos conhecimentos científicos.” (SILVA, A. M. T. B., 2004, p.1). Como apoio, levei alguns vídeos destacando a importância ecológica de alguns seres vivos no processo da polinização e também daqueles que atuam como dispersores de sementes, que assistimos na aula subsequente.

Para o assunto seguinte – “É fruto ou fruta?” – utilizamos o refeitório e realizamos uma “Salada de frutas e frutos”. A escola se mostrou bastante solícita e generosa, com a participação de alguns funcionários. Muito material foi preparado previamente, mas alguns frutos eu manipulei na hora da aula, abrindo-os e novamente conversamos sobre o que era visto. Por fim, ocorreu a degustação criando mais uma oportunidade de interação entre eles, pelo menos para conhecer o próximo e “descobrir” que todos nós somos semelhantes, com necessidades básicas comuns: necessidade de compartilhar, de ajudar e de dialogar.

Na aula seguinte, cada aluno recebeu um texto motivacional onde permeavam a autoestima e o afeto; fizemos uma leitura coletiva e, ainda que por um breve momento, pudemos conversar sobre o comportamento e atitudes em sala e na vida e estratégias para uma boa convivência na nossa turma proporcionando dessa forma uma reflexão pessoal.

Finalmente terminamos a unidade com a construção da “Árvore da Turma”: envolvi os demais professores, funcionários da cozinha, da limpeza e da inspetoria e a equipe da direção e coordenação pedagógica, que “emprestaram” suas mãos para fazermos moldes em papéis do tipo glacê de cor preta para ser o “solo” da nossa árvore. A ideia é nesse sentido mesmo, de lembrar a todos de que a equipe é também responsável pela construção, pela formação do nosso aluno. Os próprios alunos fizeram os moldes de suas mãos em papel de cores marrom (para o “tronco”) e verde (para as “folhas”).

Para confeccionar as “flores” e os “frutos” dos nossos alunos, foi distribuída para cada aluno uma “Autorização para Uso da Imagem e da Voz”, que foi assinada pelos responsáveis porque confeccionamos essas estruturas com as fotos ou nomes de cada aluno da turma. Aproveitando a ideia do jogo “Respiração e Fotossíntese”, utilizei as mesmas cores de papel das substâncias e confeccionamos cartões maiores para representar os dois processos na nossa Árvore. Esse material ficou exposto na escola e também foi apresentado na Mostra de Trabalhos das Escolas Públicas da Secretaria Municipal de Educação – Rio de Janeiro no final do ano passado.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A premissa básica é de que o aluno não é um depósito de informações, ele colabora de maneira dialógica sobre um assunto que faz parte da sua vida, que está dentro do seu contexto de alguma forma, quando lhe dá a chance da fala na aula. Com o aluno ativo em seu processo de ensino-aprendizagem e a possibilidade de inferências apresentando suas mudanças conceituais, a aula se torna mais dinâmica e viva. Ficou evidente a participação cada vez maior dos alunos e de alunos diferentes, com espontaneidade e até mesmo coragem para compartilhar sobre o que já se sabia sobre as plantas.

Não se pode, também, ignorar o perfil do aluno – adolescente vivendo com as novas tecnologias, como celular, computador e internet – que busca e “clama”, ainda que

inconscientemente, por aulas que sejam inovadoras, além da simples transmissão de conteúdo. Ao extrapolarmos as quatro paredes da sala, a novidade foi reafirmar que os espaços alternativos da escola se tornam eficientes ao serem vistos pelo professor como mais uma estratégia de apoio no ensino-aprendizagem.

O envolvimento da escola foi fundamental, como o apoio da direção para a compra de material, cessão do espaço físico e compreensão das dificuldades que apareceram, porque durante o percurso, ainda ocorreram alguns episódios de agressividade, mas que foram diminuindo à medida que o engajamento da turma se tornava cada vez maior.

Mesmo com a discussão do currículo programático que muitas vezes pode parecer truncado demais para acontecer uma boa aula, em nenhum momento este deve ser um entrave para que o professor não apresente sua criatividade e flexibilidade para propor atividades alternativas e estimuladoras para os alunos. Por algumas vezes, tive o prazer de ouvir alunos comentarem que gostam da minha aula porque eu faço “coisas diferentes com eles” ou então, que eles conseguiram “ver” (no sentido de conseguir olhar e classificar) uma pteridófito em sua casa e falaram com seus irmãos esse novo nome (conceito científico) que aprenderam.

Como registro, ressaltam-se ainda o trabalho dos professores dos anos letivos anteriores, o acesso às mídias, toda a educação formal e a educação não formal, além das relações sociais de cada aluno, que realmente influenciaram para a construção de significações que apareceram e colaboraram diretamente para a nossa atividade; nada pode ser ignorado quando trata-se de processo de ensino-aprendizagem.

Os alunos se sentiram motivados e, até hoje quando conversamos, ainda me perguntam quando voltaremos ao “nosso Jardim Secreto.” O interessante é que como um simples jardim, com plantas absolutamente comuns no Rio de Janeiro se tornou a base para um momento de apreensão de conhecimento científico, de interação e de fortalecimento de laços de afetividade.

Agradecimentos Gostaria de agradecer à direção e coordenação pedagógica da Escola Municipal Rose Klabin por promoverem os recursos materiais necessários e por me autorizarem a desenvolver as aulas nos espaços diferenciados, à Prof.^a Maylta Brandão, pela revisão e conselhos úteis e

principalmente aos meus alunos que, apesar de toda dificuldade inesperada, participaram de forma brilhante de todo processo.

5 REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V.G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências. **Ciência e Educação**, v.17, n. 4, p.836-852, 2011.

DELIZOIVOC, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 20. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino de Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v.14, n.1, p.85-93, 2010.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**, 2. ed. São Paulo : Moderna, 2007.

LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR JUNIOR, O. E DE CARO, C. M. Formação de Conceitos Científicos: Reflexões a partir da Produção de Livros Didáticos. **Ciência e Educação**, v.17, n.4, p.855-871, 2011.

MADEIRA, F. R. **Violência nas escolas: quando a vítima é o processo pedagógico**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v13n4/v13n4a05.pdf>. Acesso em: 20 abril 2012.

PINTO, C. L. E TAVARES, H. M. O lúdico na aprendizagem: apreender e aprender. **Revista da Católica**. Disponível em: <http://www.catolicaonline.com.br/revistadacatolica/artigosv2n3/15-Pedagogia.pdf>. Acesso: 20 abril 2012.

SILVA, A. M. T. B. **Concepções alternativas dos conhecimentos científicos: elementos para a determinação de sua gênese**. Simpósio Brasileiro de Física. Disponível em: http://www.cienciamao.if.usp.br/dados/epef/_concepcoesalternativasdo.trabalho.pdf. Acesso em: 04 abril 2012.

TEIXEIRA, F. M. E SOBRAL, A. C. M. B. Como novos conhecimentos podem ser construídos a partir dos conhecimentos prévios: um estudo de caso. **Ciência & Educação**, v.16, n. 3, p.667-677, 2010.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**; trad. Ernani F. Rosa – Porto Alegre: ArtMed, 1998.

**DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E MODELOS EXPLICATIVOS NO COTIDIANO
ESCOLAR: POSSÍVEIS INTERCÂMBIOS DE CONHECIMENTOS**

Paulo Roberto de Araújo Porto

Instituto Federal do Rio de Janeiro – VR

paulo.roberto@ifrj.edu.br

Marta Ferreira Abdala Mendes

Instituto Federal do Rio de Janeiro – VR

marta.mendes@ifrj.edu.br

Wagner Francisco Marinho da Silva

Instituto Federal do Rio de Janeiro – VR

Wagner.silva@ifrj.edu.br

Marcelo Paraiso Alves

Instituto Federal do Rio de Janeiro – VR/ Centro Universitário de Volta Redonda

marcelo.alves@ifrj.edu.br

INTRODUÇÃO

Dentro da proposta da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), configurada nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEMs), percebe-se a relevância de aproximar o estudante da ciência e da tecnologia em todas as dimensões da sociedade, oportunizando a ele uma concepção ampla e social do contexto científico-tecnológico. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998) definem “Ciência” como uma elaboração humana para a compreensão do mundo. Seus procedimentos devem estimular uma postura reflexiva e investigativa sobre os fenômenos da natureza e de como a sociedade nela intervém, utilizando seus recursos e criando uma nova realidade social e tecnológica. Por outro lado as pesquisas demonstram que os livros didáticos se apresentam inadequados no tratamento pedagógico e científico, trazendo inúmeros conceitos e observações – algumas vezes incorretos – prontos e desvinculados do mundo real do educando. E, ainda, Rogado (2004), reforça que o material didático tradicional parece bom para quem já sabe, não para quem vai aprender. Dessa forma, uma imagem irreal e fragmentada da Ciência é construída pelo estudante, tal concepção impede a construção progressiva e a integração de conceitos,

dificultando a aprendizagem, reduzindo-a a simples memorização, tornando-a tediosa e desinteressante (ROGADO, 2004; MARIN, 1998).

Na intenção de superar tal reducionismo esse trabalho busca a noção de Currículos Praticados (OLIVEIRA, 2003) na intenção de visibilizar as práticas realizadas no cotidiano escolar. A referida noção busca priorizar a ação de ensinar e aprender a partir do diálogo estabelecido entre os currículos estabelecidos pelos órgãos oficiais, singularizando-os, por intermédio dos espaços ocupados pelos sujeitos comuns (professor, aluno, comunidade escolar em diálogo com o contexto social em que está inserido). Como menciona ALVES (2005), as práticas culturais são tecidas em redes de sujeitos e subjetividades como uma teia, com fios tecidos em contextos plurais entrelaçados, reinventando (CERTEAU, 1994) ‘outras’ práticas a partir dessas tessituras. Ao discutir os currículos praticados no cotidiano, Oliveira (2003, p. 68) menciona que: “O cotidiano aparece como espaço privilegiado de produção curricular, para além do previsto nas propostas oficiais”.

Numa tentativa de seguir as trilhas de Oliveira (2003) e Certeau (1994), decidimos promover uma ‘outra’ possibilidade de aprendizagem: Foi proposto aos alunos do 2º período do curso de automação industrial do IFRJ/*campus* Volta Redonda, no ano de 2010, a construção de modelos explicativos das estruturas do núcleo de uma célula eucariótica. Esse artigo traz o relato dessa experiência que se iniciou como uma atividade pedagógica cujo objetivo era facilitar o entendimento dos estudantes do conteúdo estudado na disciplina de Biologia e devido ao diálogo e sugestões dos professores e alunos teve desdobramentos importantes, transformando-se em um projeto de divulgação do conhecimento científico. Esse projeto se dividiu em duas etapas: construção dos modelos explicativos do núcleo celular, organização e realização de uma mostra de ciências em duas escolas públicas do Ensino Médio do município de Volta Redonda.

A utilização de modelos explicativos facilita a compreensão de alguns conteúdos, pois aproxima os estudantes do mundo da ciência. O ser humano se utiliza de modelos para explicar o mundo a sua volta, que são os denominados modelos mentais. Dentre as diferentes abordagens sobre as representações internas, o conceito de modelo mental tem alcançado uma grande importância na pesquisa em Ensino de Ciências a partir da segunda metade dos anos 1990 (GRECA; MOREIRA, 2002). Na comunidade científica, também são produzidos modelos, que estão articulados a teorias e leis fazendo as ligações do conhecimento científico com o mundo real, dessa forma a modelização é introduzida como instância mediadora entre o teórico e o empírico. Os modelos são abordados na medida em que se procuram relações entre as abstrações e os dados empíricos (PIETROCOLA, 2001). Um exemplo de

modelização, na área da Biologia, foi quando, em 1953, James Watson, Francis Crick, sugeriram uma representação tridimensional para explicar a estrutura da dupla hélice da molécula de DNA, o que certamente contribuiu para a aceitação, pela comunidade científica da época, da teoria formulada pelos mesmos. Hoje podemos representar tal estrutura através de modelos explicativos ou didáticos na sala de aula.

Quando os alunos são motivados a construir seus próprios modelos, baseando-se nos modelos científicos tradicionais, possibilita-se uma articulação entre o conhecimento científico e a sua visão de mundo. Nesse contexto a criatividade pode trazer novas possibilidades de explicação facilitando o processo de ensino-aprendizagem e a popularização da ciência. Além disso, essa estratégia permite uma visão histórica da ciência, uma vez que os modelos científicos propostos pelos cientistas e pesquisados pelos alunos, baseiam-se em conhecimentos que traduzem o momento histórico vivenciado pelos cientistas e possíveis limitações de sua época. Essas informações permitem uma compreensão da ciência como uma construção histórica e social, sujeita a modificações. Isso contribui para se desfazer a idéia de que a ciência é feita de verdades absolutas, hegemônica e capaz de dar respostas a todos os problemas vivenciados por nossa sociedade.

A utilização de modelos em educação em ciências é relevante (COLINUAX, 1998). O uso adequado de modelos, a efetiva abordagem construtivista, o aporte epistemológico e a seleção de conteúdos programáticos estão entrelaçados e são referenciais norteadores numa perspectiva de construção efetiva do conhecimento científico escolar (LORENZINI, ANJOS, 2004). Krasilchick (2004) salienta que os modelos didáticos são um dos recursos mais utilizados em aulas de Biologia, para mostrar objetos em três dimensões. No entanto, eles podem apresentar várias limitações, como fazer os estudantes entenderem que os modelos são simplificações do objeto real ou fases de um processo dinâmico. Para diminuir essas limitações e envolver o aluno no processo de aprendizagem, é importante que eles façam os próprios modelos. De acordo com Giordan, Vecchi (1996), um modelo é uma construção, uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem analógica que permite materializar uma idéia ou um conceito, tornados assim, diretamente assimiláveis. Baseando-se nesses pressupostos que foi proposto aos estudantes a construção de modelos explicativos após o estudo do conteúdo relacionado ao núcleo de uma célula eucariótica.

Após a construção e apresentação dos modelos na sala de aula, foi feita uma avaliação pelos estudantes e professores envolvidos. Essa avaliação constatou que o processo foi muito positivo para o aprendizado dos conteúdos propostos. A partir dessa constatação foi feita a proposta, pelos estudantes, para a realização de uma mostra de ciências utilizando os modelos

explicativos construídos em outras escolas públicas do Ensino Médio da cidade de Volta Redonda.

Na visão de Lima (2004), as Feiras de Ciências (ou Feiras de Conhecimento, ou Feiras de Ciência e Cultura ou Mostra de Ciências) se apresentam como um convite para abrir todas as janelas: da curiosidade e interesse do aluno, da criatividade e mobilização do professor, da vida e do sentido social da escola. A mostra de ciência é uma ferramenta que estimula o aluno a crescer conceitualmente, forçando-o a refletir, discutir e questionar. Os objetivos desse evento são de desenvolver temas curriculares, socializar conhecimentos e estimular atividades interdisciplinares

A realização de mostras de ciências e feira de ciências favorecem a transposição dos conhecimentos científicos facilitando a compreensão dos mesmos de uma forma dinâmica, permitindo interação dos estudantes. Nesses momentos a interação e a troca de idéias entre aqueles que apresentam o conhecimento e os visitantes torna-se um momento de aprendizado.

Pretende-se nesse artigo analisar os desdobramento do projeto apresentado e investigar sua influência no aprendizado dos alunos envolvidos enfocando a produção dos modelos explicativos e a realização das mostras de ciências.

METODOLOGIA

Tendo em vista a busca de estratégias alternativas de aprendizagem, buscou-se no primeiro momento motivar os alunos do 2º período do Curso Técnico de Automação Industrial IFRJ/*campus* Volta Redonda, para a construção dos modelos explicativos relacionados ao conteúdo “núcleo celular” estudado na disciplina de Biologia. Essa motivação iniciou-se com uma discussão sobre a importância dos modelos explicativos para o estudo de algumas estruturas celulares, principalmente as microscópicas. Foi citado entre outros, o impacto da construção do modelo tridimensional da molécula de DNA por Watson e Crick na década de 1950. Essa discussão foi muito interessante pois foi observada a influência dos modelos explicativos para a concretização de um conhecimento científico, que a princípio parece de difícil compreensão.

O trabalho foi se desenvolvendo e nas aulas seguintes as equipes traziam dúvidas sobre as propostas que estavam desenvolvendo. Ficou constatado que a maior parte dos alunos, optou pela construção de modelos tridimensionais. Ao finalizar o primeiro momento os modelos foram apresentados na sala de aula e avaliados. Houve uma interação com os demais colegas que sugeriram melhorias tanto nos modelos quanto na explicação do conhecimento apresentado pelas equipes. Essa dinâmica motivou um desafio maior: utilizar

os modelos construídos pelas equipes para a realização de uma pequena mostra de ciências em duas outras escolas públicas do Ensino Médio. Essa idéia surgiu porque os alunos perceberam que a produção dos modelos auxiliou a compreensão do conteúdo estudado e que essa experiência poderia ser utilizada em outro espaço.

A partir dessa proposta foi organizada a mostra de ciências em duas escolas públicas do município de Volta Redonda. As mostras de ciências foram organizadas respeitando-se os diferentes temas pesquisados e as diferentes formas de apresentação dos mesmos, proporcionando um trabalho diversificado e dinâmico. Após a apresentação da mostra de ciências os alunos das escolas visitadas, preencheram um questionário que investigava a proposta desenvolvida. Foram feitos também registros fotográficos durante a mostra de ciências. Esse trabalho objetivou proporcionar uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1963, p. 58).

Pretendeu-se planejar, observar, agir e refletir de maneira mais sistemática e criteriosa sobre as atividades propostas, na busca de uma aprendizagem mais significativa, a partir dos desdobramentos investigativos de um conteúdo previsto no currículo desses estudantes, pois como afirma Barbier (2002, p.106), a pesquisa-ação “visa à mudança de atitudes, de práticas, de situações, de condições, de produtos, de discursos.

RESULTADOS:

Será feita uma análise dos resultados obtidos nos dois momentos que se desdobraram esse projeto: no primeiro momento será feita uma análise do trabalho realizado pelos estudantes na construção e apresentação dos modelos explicativos na sala de aula. No segundo momento será feita uma avaliação do trabalho realizado na mostra de ciências, onde os estudantes tiveram uma interação com estudantes de outras escolas.

A construção dos modelos pelos estudantes refletiu de forma positiva no aprendizado dos conteúdos relacionados ao núcleo da célula eucariótica, e isso foi constatado nos resultados obtidos nas avaliações que investigavam os conhecimentos relacionados a esse tema após a apresentação dos trabalhos. Foi possível observar que os estudantes conseguiram uma melhor descrição das diferentes partes do núcleo celular bem como das funções que cada uma desempenha na célula eucariótica

O trabalho transcorreu de forma tranqüila e foi possível perceber o interesse dos estudantes das escolas visitadas em compreender os conhecimentos apresentados pelos colegas do IFRJ. Essa mostra foi organizada em duas escolas que chamaremos de escola A e

escola B. Em cada uma das duas escolas foram utilizados dois espaços, sendo um espaço externo onde ficaram expostos os modelos tridimensionais e onde eram realizadas as experiências e outro espaço fechado onde eram apresentados os vídeos explicativos e realizados os jogos.

O interesse dos estudantes das escolas visitadas para as explicações dadas pelos colegas do IFRJ é claro nas imagens apresentadas na escola B. Nas duas escolas foram constatadas a visita de outros integrantes da comunidade escolar, como estudantes do Ensino Fundamental, disciplinares, diretores, professores, etc.

Após a realização da mostra de ciências os alunos das escolas A e B responderam a um questionário que tinha por objetivo investigar a opinião dos mesmos sobre o trabalho desenvolvido. Foram destacadas nesse artigo as seguintes questões:

- 1º) O conteúdo apresentado pelos estudantes do IFRJ já era de seu conhecimento?
- 2º) A apresentação dos trabalhos contribuiu para seu aprendizado?
- 3º) Você classificaria a atividade realizada pelos estudantes do IFRJ na sua escola como: a) insuficiente b) regular c) boa d) muito boa.

Número de alunos	Questão 1		Questão 2		Questão 3 Itens:
	Sim	Não	Sim	Não	
Escola A: 59	48	11	55	4	a) 0 - 0%
	81%	19%	93%	7%	b) 2 - 3%
Escola B: 52	44	8	48	4	c) 19 - 32%
	84%	16%	92%	8%	d) 38 - 65%
					a) 0 - 0%
					b) 3 - 6%
					c) 18 - 35%
					d) 31 - 59%

Na escola A foram pesquisados 59 alunos e na escola B 52 alunos. Todos cursavam o Ensino Médio e as respostas dadas permitem algumas análises. Com relação a questão 1 pode-se perceber que a maior parte dos estudantes já tinha estudado o conteúdo apresentado na mostra de ciências. Isso indica que esse conteúdo é abordado nas diferentes escolas, no entanto, os alunos afirmaram que a atividade realizada contribuiu para o seu melhorar seu aprendizado. Esse dado é obtido nas respostas dadas a questão 2, onde na escola A 93% dos alunos responderam que sim e na escola B 92%. Formas diferenciadas da apresentação do conteúdo como as encontradas numa mostra de ciências podem ter sido um diferencial nesse

processo, pois ela contou com várias estratégias que permitiram uma visão do conhecimento de forma mais integrada, evitando uma imagem irreal e fragmentada da Ciência e reduzindo-a a simples memorização (ROGADO, 2004; MARIN, 1998). Essa estratégia possibilitou trocas de conhecimento entre os estudantes, professores e demais integrantes da comunidade escolar possibilitando um processo dinâmico e descontraído, onde a apresentação de modelos explicativos, a realização de experimentos, jogos e música permitiram um momento de aprendizagem agradável.

Isso pode ter permitido o diálogo entre os currículos estabelecidos pelos órgãos oficiais e os sujeitos comuns (professor, aluno, comunidade escolar) em diálogo com o contexto social em que estão inseridas as diferentes escolas envolvidas nessa pesquisa. Como menciona ALVES (2005), as práticas culturais são tecidas em redes de sujeitos e subjetividades como uma teia, com fios tecidos em contextos plurais entrelaçados, reinventando (CERTEAU, 1994) 'outras' práticas a partir dessas tessituras.

Conclusões

Pode-se dizer que houve um importante ato de divulgação científica para os estudantes do IFRJ. Segundo relatos feitos houve um grande aprendizado do conteúdo proposto, que pôde ser apresentado para colegas de outras escolas. Ficou claro o domínio do conhecimento adquirido sobre os conteúdos propostos durante a apresentação da mostra de ciências feitas nas escolas visitadas. Por outro lado os estudantes das escolas visitas aprovaram a proposta, conforme resultados apresentados anteriormente.

Os resultados também indicam que a utilização de modelos explicativos, construídos pelos próprios estudantes (KRASILCHICK, 2004) é uma estratégia importante para a compreensão de alguns conteúdos, pois os estudantes que apresentaram a mostra de ciência declararam, ao final desse projeto, que o conhecimento que apresentaram aos colegas, tiveram que ser aprofundados para a construção dos modelos explicativos.

BIBLIOGRAFIA

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982.

BARBIER, R. **A pesquisa-ação.** Brasília: Plano Editora, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1999.

CERTEAU, Michel. **A invenção do cotidiano: 1. artes de fazer.** 7 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

GIORDAN, A. & VECCHI, G. de. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos.** 2^a ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

JUSTINA, L. A. D.; FERLA, M. R. **A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética. Exemplo de representação de Compactação do DNA Eucarioto.** Revista Arquivos do Mudi, Maringá, 2006.

KRASILCHICK, M. **Prática de Ensino de Ciências.** São Paulo: EPU/Edusp, 2004.

LIMA, Maria Edite Costa. **Feira de Ciências: a produção escolar veiculada e o desejo de conhecer no aluno.** Recife: Espaço Ciência, 2004. Disponível em:

<http://www.espacociencia.pe.gov.br/artigos/A22.html>

LORENZINI, N.M.P.; ANJOS, C.R.. **Teoria de modelos e o ensino de biologia o diálogo entre teoria e prática. Encontro Perspectivas do ensino de biologia.** São Paulo: Graf. FE. 2004.

MARIN, Alda Junqueira. **Desenvolvimento profissional docente: início de um processo centrado na escola.** In VEIGA, Ilma Passos A. *Caminhos da profissionalização do magistério.* Campinas: Papirus, 1998.

OLIVEIRA, Inês Barbosa. **Currículos praticados: entre a regulação e a emancipação.** Rio de Janeiro. DP&A, 2003.

ROGADO, J. **A grandeza quantidade de matéria e a sua unidade, o mol: algumas considerações sobre dificuldades de ensino aprendizagem.** Revista Ciência e Educação, Bauru, v.10, n.1, 2004.

**INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR NA ESCOLA:
DESAFIOS E POSSIBILIDADES**

Maria Matos

(CAp/UFRJ)

emaildamariamatos@yahoo.com.br

Carla Mendes Maciel

(CAp/UFRJ)

macielcarla@hotmail.com

Isabel Victória Lima

(CAp/UFRJ)

isabelvdl@gmail.com

Natália Tavares Rios

(CAp/UFRJ)

ntrios@gmail.com

Mariana Lima Vilela

(CAp/UFRJ)

m.limavilela@gmail.com

Fabiano Salgueiro

(UNIRIO)

fabiano.salgueiro@gmail.com

Financiamento: FAPERJ

Introdução

A equipe de Ciências Biológicas do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CAp/UFRJ) passou a desenvolver em 2011 um trabalho de orientação de Iniciação Científica Júnior de quatro alunos de Ensino Médio, bolsistas Jovens Talentos

FAPERJ do projeto de extensão "Diversificando estratégias de ensino de Ciências e Biologia no diálogo universidade-escola". Um dos principais objetivos deste projeto é compartilhar práticas pedagógicas realizadas no Clube de Ciências do CAP/UFRJ e no *Projeto Fundação Biologia* com outras escolas da rede pública, em especial com o CIEP 369 – Jornalista Sandro Moreyra¹ (Duque de Caxias, RJ). Nesse sentido, a ideia inicial era que os bolsistas tivessem contato com as etapas de produção do conhecimento científico e construíssem reflexões sobre como esse conhecimento poderia ser aplicado em práticas pedagógicas para o ensino de Ciências e Biologia.

O presente relato tem o objetivo de apresentar essa nossa experiência na orientação em projetos de Iniciação Científica de Ensino Médio (IC-EM), assim como refletir sobre as potencialidades e limites de realizar esse tipo de orientação no espaço escolar. A partir de considerações colocadas por Ferreira (2010) em relação às especificidades desse tipo de orientação, que necessitam de uma ampla discussão no espaço acadêmico, nossa proposta foi construir um projeto para bolsistas de IC-EM que pudesse ser mediado por professoras atuantes na escola básica, com formação acadêmica em diferentes campos de pesquisa.

Os bolsistas desenvolveram atividades no espaço do Clube de Ciências do CAP/UFRJ em dois projetos distintos. O primeiro deles "Biologia Molecular na Escola" procurou adaptar técnicas de Biologia Molecular desenvolvidas em laboratórios de pesquisa para o universo escolar. Já o segundo "Repensando a gestão do lixo no CAP", apropriou-se de discussões teóricas da Educação Ambiental Crítica para desenvolver um projeto de melhor gestão do lixo no espaço escolar.

Iniciamos nosso relato refletindo sobre o lugar da escola e as contribuições de professores da Educação Básica em projetos de IC-EM. Para tal buscamos embasamento teórico em autores que discutem a Iniciação Científica no Ensino Médio, sob diferentes visões. Em um segundo momento, focalizamos nossas experiências específicas nesse campo de atuação e, por fim, procuramos discutir os limites e possibilidades de orientar alunos de IC-EM no espaço escolar.

A Iniciação Científica e o Ensino Médio

A IC-EM é uma forma de trabalho em que um estudante do Ensino Médio participa de forma planejada, sistemática e com constante acompanhamento de um projeto de investigação

¹ Escola atendida pelo Edital "Apoio à Melhoria do Ensino em Escolas Públicas Sediadas no Estado do Rio de Janeiro", FAPERJ – 2010.

científica inserido, geralmente, em uma instituição de pesquisa. Dentre os principais objetivos envolvidos na IC-EM, podemos destacar: a possibilidade do aluno vivenciar a produção do conhecimento científico; o incentivo a atividades de pesquisa; contribuição na escolha profissional; aproximação entre Educação Básica e Ensino Superior ou Centros de Pesquisa. As primeiras experiências no Brasil deste tipo de trabalho com alunos do Ensino Médio foi o Programa de Vocação Científica (Provoc) da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) criado em 1986 (MARTINS, 2003). Tal programa inspirou a criação de vários outros similares em diversas universidades. A produção de Iniciação Científica no Ensino Médio foi ampliada com a implantação, em 2003, de um programa próprio financiado pelo CNPq. O crescimento deste tipo de programas mostra a importância de refletirmos sobre suas finalidades e diferentes formas de realizarmos este tipo de trabalho.

Um dos aspectos relevantes para essa reflexão se refere à identidade do Ensino Médio na sociedade brasileira atual. Parece haver um consenso de que esse nível de ensino vive uma crônica crise de identidade, marcada pela divergência em relação à sua principal finalidade: qualificar para o mercado de trabalho ou preparar para o ingresso no nível superior de ensino. Existem contribuições acadêmicas significativas e algumas propostas de políticas públicas para discutir essa questão, mas poucas são as iniciativas que procuram ouvir os estudantes em relação às suas impressões sobre o Ensino Médio (CARRANO, 2010). Nesse sentido, defendemos que a participação do jovem, juntamente com seus professores, em projetos de pesquisa pode se transformar em um “*espaço-tempo*” extracurricular importante para o levantamento das questões que incomodam os estudantes em relação a esse nível de ensino. O momento do estágio pode se transformar em um “*espaço-tempo*” em que o professor se aproxima mais do universo de seu estudante, o que acaba por interferir no processo de ensino-aprendizagem.

Em geral, a Iniciação Científica no Ensino Médio é realizada em laboratórios da universidade e orientada por professores do ensino superior, o qual insere os alunos em linhas de pesquisas já em andamento. Ferreira (2010) faz uma reflexão sobre como a temática da iniciação científica no âmbito do Ensino Médio parece estar de certo modo “naturalizada” tanto nos debates sobre educação básica, quanto naqueles relativos ao trabalho realizado em laboratórios e grupos de pesquisa. Essa autora aponta para a necessidade de uma reflexão sobre os vários significados que esse tipo de atividade acadêmica pode ter na vida de jovens que ainda não ingressaram na universidade, e que, portanto não decidiram seus futuros profissionais. Ela propõe também um questionamento sobre como a universidade lida com

esses alunos e em que medida tem sido reconhecido um conjunto de especificidades nesse tipo de orientação em relação ao que é feito na graduação.

Ao iniciarmos a orientação desses bolsistas, nos vimos ocupando um outro espaço: o de professores da educação básica responsáveis por desenvolver um trabalho de iniciação científica. Esse papel certamente nos levou ao questionamento sobre que tipo de iniciação gostaríamos/deveríamos desenvolver e quais seriam os nossos objetivos para a formação dos alunos de Ensino Médio. Por um lado, nossos objetivos se aproximavam daqueles que os alunos do Ensino Médio costumam realizar nos estágios na universidade, vivenciarem diferentes práticas da construção do conhecimento científico. Por outro lado, nossos objetivos estavam mais relacionados à realização de projetos extracurriculares com alunos do ensino médio no espaço escolar. Considerando esses objetivos, os bolsistas selecionados foram divididos em duplas e escolheram, dentro de sua preferência, um dos projetos de pesquisa propostos. Passaremos, a seguir, a relatar nossa experiência com cada um deles.

O Projeto “*Biologia Molecular na Escola*”

Segundo Goldbach e El-Hani (2008), um dos entraves para o aprendizado de conceitos de Citologia e Biologia Molecular por alunos do Ensino Médio é o fato destes dependerem da compreensão de modelos que são formulados a partir de técnicas científicas e metodologias sofisticadas. Na escola, dificilmente é possível reproduzir tais técnicas. Assim, normalmente, essas temáticas são apresentadas aos alunos, não como modelos explicativos formulados com base em metodologias científicas, mas como correspondentes à realidade.

Diferente dessa abordagem, a proposta curricular para o Ensino de Ciências e Biologia no CAP/UFRJ vem procurando consolidar a experimentação didática como uma tradição. Além disso, uma ampla discussão sobre a construção de modelos científicos é travada com os alunos desde o 6º ano do Ensino Fundamental. Dentro desse contexto, elaboramos o projeto “Biologia Molecular na Escola” cuja proposta é adaptar práticas experimentais de Biologia Molecular desenvolvidas em laboratórios de pesquisa da universidade para o contexto escolar. Buscamos assim, fortalecer e ampliar a formação científica de alunos do Ensino Médio através da construção conceitual e análise de processos relativos a conteúdos dessa área específica do conhecimento biológico. Além disso, tivemos como proposta aprofundar a discussão acerca da própria construção do conhecimento científico e da maneira pela qual esse conhecimento é apropriado pela escola. Nesse sentido, concordamos com Selles (2008)

quando a autora considera que a experimentação didática – transposta do meio científico para a escola - difere-se da científica sem apagar completamente os elementos identificadores do mundo científico, mas conservando traços do contexto de produção que são recontextualizados no ambiente escolar.

Considerando as questões acima colocadas, para o desenvolvimento de nosso trabalho, os bolsistas fizeram visitas ao "Laboratório Integrado de Biologia Vegetal" da UNIRIO, no qual técnicas de Biologia Molecular são rotineiramente utilizadas para análise de aspectos da biodiversidade vegetal. Em seguida, através de entrevistas com o pesquisador responsável e discussões em grupo, os bolsistas avaliaram a utilização de algumas dessas metodologias no desenvolvimento de projetos de pesquisa específicos. Assim, foi possível inferir, por exemplo, de que forma a mesma metodologia pode ser utilizada em diferentes tipos de investigação científica. Isso permitiu aos bolsistas uma análise da metodologia experimental, para além do conhecimento técnico, fazendo-os pensar nos princípios conceituais e no objetivo final da experimentação em diferentes contextos de pesquisa. Durante as visitas ao laboratório, os bolsistas acompanharam o desenvolvimento de algumas práticas experimentais, tais como extração de DNA, análise em gel de agarose e reação em cadeia da Polimerase (PCR), fazendo com que tivessem a oportunidade de vivenciar a rotina de um laboratório e conseguissem perceber que a construção de um conceito científico requer uma longa e árdua etapa de procedimentos experimentais.

Finda essa etapa de acompanhamento participativo, discutimos as técnicas observadas, buscando resgatar todo o conhecimento biológico necessário para compreendê-las. Assim, ao relacionar o uso das atividades práticas com os conceitos científicos estudados no Ensino Médio, a metodologia experimental em si passou a ser nosso objeto de estudo, o que foi importante para o desenvolvimento de um pensamento crítico acerca da experimentação. Nesse aspecto, a atividade técnica não foi avaliada apenas como um instrumento, mas também como foco de investigação científica, na qual se pôde avaliar que conceitos biológicos são necessários para compreendê-las, quais as suas possibilidades e limitações, sendo possível ainda resgatar em que momento da história da Ciência aquela metodologia foi desenvolvida.

A próxima etapa do trabalho consistiu na adaptação de uma das técnicas experimentais observadas no laboratório para o contexto escolar. Após alguns debates, os bolsistas optaram por investir na técnica de extração de DNA. Através de pesquisas bibliográficas e discussões coletivas, eles verificaram que, pelas técnicas de extração utilizadas em experimentos escolares, só era possível obter o DNA associado a grande quantidade de proteínas. Assim,

o trabalho dos bolsistas passou a se concentrar na tentativa de obtenção de um DNA purificado, que também pudesse ser extraído com materiais de baixo custo e fácil aquisição.

A tentativa de aprimoramento da técnica de extração de DNA culminou na produção de um solvente orgânico caseiro, composto por acetona e água sanitária e a construção de duas centrífugas caseiras: uma delas adaptando um secador de alface e a outra utilizando um espremedor de laranja. Atualmente, os bolsistas estão investindo na construção de um sistema de eletroforese para uso na escola.

O trabalho no projeto “Biologia Molecular na Escola” nos permitiu a discussão de diversos aspectos relativos à construção do conhecimento científico. Primeiramente, ao vivenciar a rotina de um laboratório de pesquisa, eles puderam compreender que o trabalho científico é construído de forma coletiva, composto por diversas etapas de experimentação susceptíveis a erros. A observação dos equipamentos do laboratório os fez pensar sobre a forma de obtenção de recursos financeiros para a pesquisa e refletir sobre os fatores que influenciam a distribuição de verbas na universidade. Da mesma forma, ao realizar as diversas tentativas e erros na adaptação das técnicas de laboratório para a escola, eles puderam vivenciar, na prática, as dificuldades inerentes a qualquer tipo de procedimento experimental. Além disso, puderam ser travadas discussões acerca da recontextualização de experimentos acadêmicos para fins escolares.

Essa recontextualização permite que os alunos compreendam a historicidade da construção de conceitos científicos, desenvolvendo não apenas atividades de investigação, mas também uma permanente reflexão sobre a própria investigação em curso. Na busca por métodos, materiais e técnicas diferentes, mas adaptáveis àquelas desenvolvidas no âmbito acadêmico, os alunos reconstituem e vivenciam “passos” e procedimentos dos métodos científicos, compreendendo o processo que resulta em determinado conceito ou conhecimento (SELLES, 2008).

O Projeto “*Repensando a gestão do lixo no CAp*”

O principal objetivo do projeto “Repensando a gestão do lixo no CAp” foi investigar a produção e coleta do lixo na escola, refletindo sobre a forma como o lixo era tratado. Em uma perspectiva da Educação Ambiental Crítica, pretendíamos abordar a questão ambiental e social da produção de lixo na sociedade atual; pesquisar a produção do lixo na escola; propor uma mobilização e discussão sobre a questão do lixo; e implementar a coleta seletiva.

Iniciamos o projeto com a construção do embasamento teórico da investigação no campo da Educação Ambiental Crítica. Para esse campo de estudo, a compreensão dos

problemas ambientais não se restringe a um aspecto técnico e individual, mas está inserida em uma questão social muito maior relacionada ao sistema político e econômico capitalista atual (LOUREIRO, 2004). Para desenvolvermos essa discussão, as bolsistas realizaram leituras e assistiram a filmes que abordam a questão do lixo. No debate, dialogamos sobre a fase do desenvolvimento de pesquisas científicas relacionadas ao estudo, levantamento bibliográfico e organização dos pressupostos teóricos de uma investigação.

Na segunda fase do projeto começamos a investigar como era o lixo da escola. Nessa etapa, as bolsistas desenvolveram roteiros de entrevistas para os funcionários responsáveis pela limpeza da escola e funcionários da cantina. O objetivo era levantar a quantidade de embalagens descartadas diariamente na escola, o tipo de lixo produzido nos diferentes espaços escolares e o comportamento dos estudantes em relação ao local de depósito do lixo. Para complementar, foram feitas observações da escola em momentos diferentes do cotidiano escolar (antes e depois do recreio, ao final do primeiro turno de aula, ao final do segundo turno de aula, entre outros). Outra etapa da pesquisa envolveu a quantificação de sacos de lixo produzidos diariamente e a análise dos tipos de lixo produzidos em um dia de aula. Ao final, realizamos um levantamento do destino do lixo através de novas entrevistas com os responsáveis pela limpeza, direção da escola e observação de um momento de coleta.

Todos os dados produzidos foram tratados e organizados na forma de tabelas, transcrição de entrevistas, etc. Após essas etapas da investigação, refletimos sobre possíveis soluções para a enorme quantidade de lixo produzido diariamente e tentamos procurar um destino mais adequado para o mesmo. As dificuldades encontradas para a implantação da coleta seletiva reforçou a discussão sobre a relação entre o problema ambiental do lixo e a crise social que vivemos no sistema atual. Ao final desta etapa começamos a coleta seletiva com o apoio da Prefeitura Universitária da UFRJ.

Além disso, investigamos o lixo orgânico produzido. As reflexões desenvolvidas conduziram para a montagem de uma horta com a finalidade de desenvolver atividades pedagógicas com alunos do ensino fundamental e, ao mesmo tempo, realizar o tratamento do lixo orgânico produzido na escola.

Considerações Finais

A participação nestes projetos fez com que os bolsistas vivenciassem diferentes etapas da produção do conhecimento científico, tais como: estudo e organização teórica, uso de diferentes atividades próprias da pesquisa, tais como: entrevistas, experimentações,

observações, organização de dados, elaboração de textos descritivos e argumentativos, apresentação de trabalhos, entre outros. Além disso, geraram um vínculo professor-aluno mais estreito, um maior envolvimento com o espaço da escola e os processos de escolarização. Nesse sentido, a realização da IC-EM na escola fez com que o estágio se configurasse também como um espaço constituidor da cidadania escolar, ao se tornar um lugar no qual os estudantes participam de projetos de transformação da própria escola e refletem sobre questões sociais importantes.

Se por um lado esse processo cria novas formas de envolvimento dos estudantes com a escola, por outro, estabelece vínculos com o universo acadêmico de produção de conhecimentos científicos. Ao participarem dessas pesquisas, os estudantes de Ensino Médio aprofundam noções sobre a produção e a importância do conhecimento científico para a sociedade. Porém na experiência aqui relatada, esse aprofundamento tem se dado mais no sentido de compreensão de processos importantes para a formação científica, crítica e intelectual dos alunos, do que propriamente no sentido de uma especialização de conhecimentos e práticas científicas.

Compreendemos, assim, que a orientação de bolsistas IC-EM em uma interlocução mais estreita com a escola básica tem se mostrado bastante promissora, pois permite perceber as especificidades dos bolsistas no que se refere à linguagem e aos conhecimentos prévios, escolares ou não, trazidos por alunos que ainda não se decidiram acerca do seu futuro profissional.

Essa experiência preliminar de orientação científica de estudantes do Ensino Médio tem nos gerado diversas reflexões. Entendemos que ainda há muito a ser discutido, porém percebemos que a realização de IC-EM na escola pode articular diferentes saberes, tais como os saberes científicos de nossa formação nas ciências de referência, com os saberes docentes, que desenvolvemos ao longo de nossa prática como professores da escola. Além disso, essa prática pode nos ajudar a constituir uma reflexão acerca das especificidades na iniciação científica dos jovens, contribuindo, inclusive para a construção de mediações entre o Ensino Médio e o Ensino Superior em Projetos de IC-EM.

BIBLIOGRAFIA

CARRANO, P. C. R.. O ensino médio na transição da juventude para a vida adulta (2010). In: FERREIRA, C. A.; PERES, S. O. BRAGA, C. N.; CARDOSO, M. L. M.. (Org.). *Juventude e*

iniciação científica: políticas públicas para o ensino médio, p 34-49. Rio de Janeiro: EPSJV/FIOCRUZ e UFRJ.

FERREIRA, M. S. Iniciação científica no Ensino Médio: reflexões a partir do campo do Currículo (2010). In: FERREIRA, C. A.; PERES, S. O. BRAGA, C. N.; CARDOSO, M. L. M.. (Org.). *Juventude e Iniciação Científica: políticas públicas para o Ensino Médio*, p. 229-237. Rio de Janeiro: EPSJV/FIOCRUZ e UFRJ

LOUREIRO, C.F.B. *Trajetórias e Fundamentos da Educação Ambiental*. (2004) São Paulo: Cortez.

GOLDBACH, T.; EL-HANI, C. N. (2008) Entre Receitas, Programas e Códigos: Metáforas e Idéias Sobre Genes na Divulgação Científica e no Contexto Escolar. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia* Vol.1, Nº 1.

MARTINS (2003), G. M. M. Formação científica e ensino médio. *Dissertação de mestrado em Tecnologia Educacional para as Ciências da Saúde*. Rio de Janeiro. NUTES/UFRJ. 192 p.

SELLES, S. E. (2008) Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. In: *Trajetórias e processos de ensinar e aprender: praticas e didáticas - XIV ENDIPE*. Porto Alegre, PUC-RS.

**PROJETO HORTA NA ESCOLA: ARTICULANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E
ALIMENTAR**

Marina da Rocha Patrício

Instituto Superior Anísio Teixeira, ISAT

samanthinhah@hotmail.com

Rariany Barreto Costa

Instituto Superior Anísio Teixeira ISAT

rarianybarreto@hotmail.com

Cynthia Oliveira

Instituto Superior Anísio Teixeira, ISAT

fabiooliver.oliver@gmail.com

Juliana da Silva Cardoso

Instituto Superior Anísio Teixeira, ISAT/Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ

julinhacardoso@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é fruto de muitas das discussões ocorridas em uma das disciplinas do primeiro período do Curso de Graduação em Pedagogia, em uma Instituição privada de ensino superior no município de São Gonçalo, Rio de Janeiro. Um dos temas estudados e debatidos no decorrer das aulas foi a inserção da Educação Ambiental no espaço escolar.

A Educação Ambiental é definida como um dos processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, um bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (DIAS, 1992; ART. 1º DA LEI Nº 9.795 DE ABRIL DE 1999). Hoje a Educação Ambiental se configura como estratégia de ensino relevante para o desenvolvimento e promoção da alfabetização ambiental de nossos alunos, tendo em vista que as questões ambientais são iminentes e urgentes (DIAS, 1992).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sugerem que as questões ambientais sejam incluídas no currículo de forma diferenciada, não se configurando como um assunto específico da disciplina Ciências na educação básica, mas sim como um tema interdisciplinar associada ao Tema transversal – Meio Ambiente (DIAS, 1992). Dessa forma, as demais disciplinas do currículo podem abordar de forma articulada e interdisciplinar a temática ambiental.

A escola como um espaço onde se produz e reproduz cultura e saberes tem por responsabilidade educar para práticas saudáveis e sustentáveis. Dessa forma, a educação escolar é um dos principais meios de divulgação dos princípios da Educação Ambiental (DIAS, 1992). Tendo em vista, o papel da escola na construção da cidadania, a relevância e necessidade em discutirmos com os nossos alunos a temática ambiental, o presente trabalho teve como objetivo a implantação de um horta em uma escola da rede particular de ensino no município de São Gonçalo, Rio de Janeiro.

A horta escolar é um instrumento pedagógico que nos permite atuar no espaço escolar sob uma perspectiva interdisciplinar do conhecimento e, além disso nos oferecem uma variedade de ações e saberes que podem ser explorados por nós, professores. Por esse motivo, o projeto HORTA NA ESCOLA foi planejado com a finalidade de mobilizar essas ações e saberes articulando Educação Ambiental e Alimentar. A partir de projetos como o HORTA NA ESCOLA, a escola pode oferecer atividades que levem ao aprendizado significativo dos alunos no que diz respeito a relação dos mesmos, em especial na educação infantil, com o meio ambiente e com o alimento, uma vez, que é principalmente na educação infantil onde o cidadão encontra-se em formação inicial dos seus conceitos e valores (MORGADO, 2006; BURATTO et al, 2011).

De acordo com Morgado(2006), a inserção de uma horta no ambiente escolar pode ser um laboratório vivo que possibilita o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas em Educação Ambiental e Alimentar unindo teoria e prática de forma contextualizada, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem e estreitando relações através da promoção do trabalho coletivo e cooperado entre os agentes sociais envolvidos. Além disso, as hortas escolares, baseadas nos princípios da agricultura urbana e da agroecologia defendem técnicas e formas de cultivo em harmonia com o

ambiente. Também podemos destacar que a implantação de uma horta escolar é uma atividade economicamente viável e sustentável (MACHADO e MACHADO, 2002).

Segundo Turano (1990), a aprendizagem, a participação na produção e no consumo de hortaliças que são fonte de vitaminas, sais minerais e fibras, contribui para a mudança no comportamento alimentar dos alunos e essa mudança pode alcançar a família. Dessa forma, a participação dos alunos em projetos como HORTA NA ESCOLA pode contribuir para que os hábitos alimentares das crianças estejam voltados para produtos mais naturais e saudáveis, oferecendo uma alternativa aos produtos industrializados e fast-foods comumente ofertado a elas.

Segundo o PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) devemos nos preocupar com a formação de bons hábitos alimentares (DANELON et al, 2006). A construção coletiva das hortas escolares, além dos benefícios da prática da agricultura urbana, ao propiciar o envolvimento das crianças na preparação do terreno, no plantio, nos cuidados com a planta, na colheita e na participação na preparação das refeições, faz da horta um instrumento pedagógico. A utilização da horta, com tal finalidade, pode possibilitar o aumento do consumo de frutas e hortaliças, resgatar hábitos regionais e locais, ajudar no equilíbrio do meio ambiente e colaborar para a redução de gastos com a compra de tais gêneros alimentícios (DANELON et al, 2006; CARVALHO et al, 2008). E, além disso, pode ser um mecanismo de promoção da Educação Ambiental no espaço escolar.

Sendo assim, reconhecemos o papel da escola meio capaz de formar e transformar os cidadãos, para se tornarem críticos e que saibam fazer suas escolhas. Portanto, a implantação de uma horta na escola e a sua manutenção pode contribuir para que os alunos saibam fazer suas escolhas de forma sadia no futuro, escolhas como uma alimentação saudável, saúde e bem estar, e sobre tudo a importância do cuidado com o meio ambiente.

OBJETIVO GERAL:

O PROJETO HORTA NA ESCOLA teve como objetivo promover a educação ambiental e alimentar em uma escola da rede particular de ensino, no município de São Gonçalo, Rio de Janeiro.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

O PROJETO HORTA NA ESCOLA teve como objetivos específicos valorizar a importância do trabalho e cultura do homem do campo; identificar técnicas de manuseio do solo e manuseio sadio das hortaliças; conhecer técnicas de cultura orgânica; compreender a relação entre solo, água e nutrientes; identificar processos de semeadura, adubação e colheita; conhecer pela degustação os diferentes alimentos cultivados bem como nomeá-los corretamente; destacar o valor nutritivo dos alimentos cultivados; incentivar a alimentação saudável, cooperar em projetos coletivos, provendo o trabalho em equipe pelos alunos; buscar informações em diferentes fontes de dados para propor avanços e desenvolvimento de técnicas; análise e reflexão sobre prejuízos dos desperdícios alimentares podendo ser a horta um laboratório vivo para diversos tipos de atividades didáticas, e por fim; compreender a importância de uma alimentação equilibrada para a saúde, perceber o quanto dependemos do meio ambiente para na nossa alimentação e sobrevivência, pois o homem é parte do meio ambiente, embora esqueça ou ignore tal fato.

METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos envolvidos neste estudo partiram das discussões sobre a literatura disponibilizada nas aulas de uma das disciplinas do Curso de Pedagogia, em uma instituição de ensino superior no município de São Gonçalo, Rio de Janeiro. As observações e análises das professoras-alunas do Curso de Pedagogia apresentam um caráter exploratório. O projeto HORTA NA ESCOLA foi planejado pelas professoras-alunas. Após a sua idealização do projeto pelas mesmas, o planejamento final das atividades foi realizado em colaboração com as professoras da escola participante deste estudo. O projeto esteve presente na escola por um período de dez meses e essas etapas serão descritas posteriormente. A parceria entre as professoras da escola e a revisão de literatura sobre a temática em questão foi peça fundamental para nortear o desenvolvimento e construção do projeto HORTA NA ESCOLA idealizado e aplicado na escola participante deste estudo.

DESENVOLVIMENTO

O PROJETO HORTA NA ESCOLA foi realizado em uma escola da rede particular de ensino e aplicado a alunos da educação infantil. O local escolhido para o desenvolvimento do PROJETO HORTA NA ESCOLA foi uma escola que oferece educação infantil e ensino fundamental. A escola tem 30 alunos e está localizada, no Bairro de Guaxindiba, no município de São Gonçalo, Rio de Janeiro. Essa região é carente socioeconomicamente e apresenta sérios problemas de infra-estrutura, especialmente no que diz respeito a políticas públicas como saneamento básico. Os alunos permanecem nessa escola de segunda a sexta-feira em período integral. Uma característica relevante no dia-a-dia destes alunos é que muitos deles tem como principal refeição do dia, a oferecida na escola. Este fato justifica a realização de atividades como o Projeto Horta na Escola nessa realidade escolar.

As ações foram previamente planejadas pelas professoras-alunas do Curso de Pedagogia e o planejamento foi encaminhado para a escola participante do projeto. Na escola, o projeto foi recebido com aceitação pelas professoras da instituição participante. Foi estabelecida, então, uma parceria entre as professoras-alunas do Curso de Pedagogia e as professoras da Educação Infantil dessa escola. Em seguida a equipe envolvida no projeto colocou o planejamento em prática com os alunos da Educação Infantil. Essa parceria foi importante para a concretização do projeto, uma vez que as professoras da escola tiveram que inserir as atividades pertinentes ao projeto em seu planejamento. Segue abaixo uma tabela com o cronograma das atividades executadas na escola durante o projeto:

	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET OUT	NOV DEZ
PLANEJAMENTO DO PROJETO PELAS PROFESSORAS-ALUNAS		X							
VISITA A ESCOLA		X							
ENTREVISTA		X							
DISCUSSÃO			X		X		X		X
PESQUISA		X			X				
PREPARAÇÃO DA TERRA			X						

PLANTIO				X	X				
COLHEITA E REMANEJO						X	X	X	
INTRODUÇÃO DOS VEGETAIS COLHIDOS NA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR						X	X	X	
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE PELA EQUIPE					X				X

Tabela 1: Cronograma de atividades do PROJETO HORTA NA ESCOLA

Principais etapas de desenvolvimento do PROJETO HORTA NA ESCOLA:

Estudo e pesquisa

Após o planejamento das atividades do PROJETO HORTA NA ESCOLA com as professoras da escola, foi elaborado um roteiro para entrevistar os alunos sobre seus conhecimentos prévios sobre os temas relacionados ao projeto.

A entrevista foi realizada em sala de aula com os alunos e posteriormente suas respostas foram analisadas. Após leitura das entrevistas, a equipe se interessou em estudar e pesquisar os principais assuntos sobre o tema em questão. Em seguida os alunos participaram de uma aula expositiva sobre conceitos básicos e necessários para a início do PROJETO HORTA NA ESCOLA. Os conteúdos abordados na aula expositiva foram articulados com o programa presente no currículo para a Educação Infantil utilizado pelas professoras da escola. Dentre os assuntos abordados em sala de aula com os alunos podemos destacar como exemplo: Conceitos básicos sobre vegetais, partes constituintes dos vegetais, como os vegetais se dispersam, o que é a semente e seu papel, o que é um fruto, plantas se alimentam, a importância dos vegetais para nutrição do corpo; alimentação saudável; a pirâmide alimentar; a higiene alimentar no manejo e preparo das hortaliças e outros.

Preparação da Terra

Para a construção da horta foram estabelecidas as seguintes ações e os alunos participaram de experiências para a identificação do solo correto para o plantio.

Foi cavado um buraco cogitando a idéia de observação deste primeiro contato com o solo, de aproximadamente 15 a 20 centímetros de profundidade colocando a terra retirada em um recipiente de vidro liso e transparente. Completado com água e agitado bastante. A partir de então foram realizados os seguintes procedimentos para identificação solo:

- Esperar a mistura descansar até que a terra assente. Observar os seguintes aspectos: A camada escura que se forma na superfície é composta de húmus. Na parte de abaixo, forma-se uma camada constituída de partículas finas, indicando a presença da argila. No fundo, depositam-se grãos mais grossos, de areia. Se dentro do vidro houver menos de 15 % de argila, o solo é considerado arenoso. De 20 a 40 % de argila, é areno-argiloso. E acima de 40 % de argila, o solo é argiloso. Se houver menos de 5 % de argila, conclui-se que naquela parte do solo existe apenas matéria orgânica.
- Retirar um punhado de material do local onde seria implementado a horta e proposto amassar um punhado de terra úmida com as mãos. Em seguida bater com força uma palma na outra. Se as mãos estivessem sujas, tingidas, cheias de terra nas linhas e nas marcas digitais, o solo seria considerado argiloso. Caso as mãos ficassem limpas e grãos de areia raspassem as palmas, o solo é arenoso. Conforme o caso, incorporamos terra argilosa, areia e esterco ao solo, até chegar à proporção de três medidas de terra argilosa, duas de esterco (de preferência, de gado e bem curtido) e uma de areia. Concluindo que o solo correto para o plantio de hortaliças é o arenoso-argiloso.

Após a identificação do solo, o local onde foi implantada a horta passou por uma limpeza. Essa etapa consistiu em retirar todo o entulho e pequenos vegetais presentes. Após a limpeza, as seguintes etapas aconteceram para implantação da horta:

- Drenagem: foram feitos canais para o escoamento da água, evitando a formação de poças entre os canteiros.
- Dimensionamento: o dimensionamento favorecem o melhor aproveitamento do terreno. As dimensões são importantes para que se tivesse acesso a todo o canteiro.
- Marcação dos canteiros: os canteiros foram marcados com estacas de bambu fincadas e com barbantes esticados definindo os limites.

- Cercadura: a cercadura foi importante para segurar a terra e mantê-la em um nível mais alto.
- Adubação: o solo precisava ter a quantidade e qualidade de nutrientes necessários para as plantas crescerem com saúde, por isso foi fundamental a adubação feita de maneira orgânica.

Plantio

Após 15 dias do solo preparado para o plantio foi feito o manejo das mudas e/ ou sementes. Os alunos participaram da atividade sob orientação dos professores. A cada semana um grupo de alunos ficou responsável por se preocupar com a manutenção da horta, irrigando-a e observando as condições da mesma.

Colheita

A colheita foi realizada com a participação dos pais, alunos e professores. Após a colheita a escola promoveu um debate sobre a importância de uma alimentação saudável e o cuidado com a natureza. Em seguida, pais, alunos e professores participaram de um momento de apresentação e preparação de receitas contendo como ingredientes os alimentos cultivados e colhidos no PROJETO HORTA NA ESCOLA. Essa atividade teve como objetivo promover uma interação entre a escola e a família e, além disso, sensibilizar os responsáveis sobre a importância de desenvolvermos em nossos alunos hábitos alimentares saudáveis e uma consciência ambiental.

Inserção dos vegetais colhidos na alimentação dos alunos na escola

Nessa etapa os alimentos colhidos foram introduzidos na alimentação dos alunos. Uma das atividades realizadas nessa etapa final do projeto foi a apresentação do filme Hortaliças e sua discussão. Em seguida os alunos confeccionaram materiais para exposição em um mural na escola sobre a temática em questão, a educação ambiental e alimentar, finalizando o projeto.

O PROJETO HORTA NA ESCOLA proporcionou a alunos e professores a oportunidade de conciliar teoria à prática. As experiências vividas ao longo do projeto foram significativas e podem ter afetado positivamente a escola, a comunidade e a família já que a saúde do homem está ligada a

relação estabelecida com o meio ambiente e a uma alimentação saudável e rica em hortaliças e vegetais. O conhecimento dos aspectos sociais e culturais das crianças frequentadoras da instituição, foi importante para iniciarmos o plano de ação do PROJETO HORTA NA ESCOLA, ficando de forma clara a importância de explorar temas vinculados a Educação Ambiental.

CONCLUSÃO

As hortas escolares são instrumentos pedagógicos que nos permitem atuar no espaço escolar sob uma perspectiva interdisciplinar do conhecimento e, além disso, nos oferecem uma variedade de ações e saberes que podem ser explorados por nós, professores. A partir de projetos como o HORTA NA ESCOLA, a escola pode oferecer atividades que levem ao aprendizado significativo dos alunos no que diz respeito a relação dos mesmos, em especial na educação infantil, com o meio ambiente e com o alimento, uma vez, que é principalmente na educação infantil onde o cidadão encontra-se em formação inicial dos seus conceitos e valores (MORGANO, 2006; BERBARDES & PIETRO, 2010; BURATTO et al, 2011). Sendo assim, o projeto realizado na escola nos ofereceu a oportunidade de desenvolver e mobilizar ações que promoveram a articulação entre a Educação Ambiental e Alimentar bem como contribuiu para a implantação de trabalhos interdisciplinares no ambiente escolar participante do mesmo, a construção da cidadania, sensibilização dos alunos e responsáveis no tocante as questões ambientais e alimentares e promoveu um estreitamento na relação escola/família.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BURATTO, A. P., DALPASQUALE, M. , LOPES, A. C.; CORTOLI, Caroline & FERREIRA. *Hortas em garrafas pet: uma alternativa para a educação ambiental e sustentabilidade*. *S y n e r g i s m u s s c y e n t i f i c a U T F P R , P a t o B r a n c o , 0 6 (1) . 2 0 1 1*

CARVALHO, A.T.; MUNIZ, V. M.; GOMES, J. F.; SAMICO, I. Programa de alimentação escolar no município de João Pessoa_ PB, Brasil: as merendeiras em foco. *Interface – Comunic., Saúde, Educ.*, v.12, n.27, p.823-34, out./dez.2008.

DANELON, M. A. S.; DANELON, M. S.; SILVA, M. V. *Serviços de alimentação destinados ao público escolar: análise da convivência do Programa de Alimentação Escolar e das cantinas*. *Segurança Alimentar e Nutricional*, Campinas, 13(1): 85-94, 2006.

DIAS, G. F. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. São Paulo: Gaia, 1992.

MAGALHÃES, A. M. *A horta como estratégia de educação alimentar em creche*. 2003. 120 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

MACHADO, A. T. e MACHADO, C. T. de T. *Agricultura Urbana*. Documentos. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002. 25p.

MORGADO, F. S. 2006. *A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis*, Florianópolis.

SOARES, F.J. & PEREIRA, A. B. *Alfabetização Ambiental como Indicador de Qualidade da Educação Ambiental – um Estudo Exploratório Feito em Estância Velha, RS, Brasil ACTA SCIENTIAE – v.6 – n.1 – jan./jun. 2004*

TURANO, W. *A didática na educação nutricional*. In: GOUVEIA, E. *Nutrição Saúde e Comunidade*. São Paulo: Revinter, 1990. 246 p. Escola: EEB Professora Gertrudes Benta Costa - Bairro Petrópolis - Joinville - Brasil. Nome das Professora: Ernesta Maria Bernardes De Jesus e Mari Luci Ritzmann. 22 Alunos 1ª Série 3 e 24 alunos 1 Série 2 projeto: Conhecendo o desenvolvimento das hortaliças.

**A PRODUÇÃO DE UM JOGO SOBRE A AIDS: PRÁTICAS CURRICULARES
COMO CONSTRUÇÕES COLETIVAS NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE**

Marcella Melo

(Instituto de Biologia UFRJ)

marcellasaci@yahoo.com.br

Carolina Freitas

(Instituto de Biologia UFRJ)

carol.tavares.freitas@gmail.com

Daniel Matos

(Instituto de Biologia UFRJ)

danielcmat@yahoo.com.br

Francine Brasil Vianna de Sá

(Instituto de Biologia UFRJ)

francinebrasil@gmail.com

Mariana Lima Vilela

(Colégio de Aplicação UFRJ)

m.limavilela@gmail.com

Maria Margarida Gomes

(Faculdade de Educação UFRJ)

margaridaplomes@gmail.com

Introdução

O trabalho apresenta problematizações e reflexões sobre uma atividade didática produzida no contexto da Prática de Ensino em Ciências Biológicas e do estágio supervisionado no Colégio de Aplicação da UFRJ. Tais atividades de formação inicial têm se desenvolvido com a participação ativa de licenciandos no trabalho cotidiano de professores do Ensino Básico do referido colégio. Assim, os futuros professores de Ciências e Biologia

podem tanto avaliar atividades e materiais já propostos para o ensino como também se engajar em processos de produção de atividades e materiais didáticos. Em ambos os casos, o trabalho tem a intervenção de professores regentes das disciplinas Ciências e Biologia do colégio e da professora de Prática de Ensino da Faculdade de Educação da UFRJ. Tal intervenção possibilita aos licenciandos vivências nas práticas curriculares do ensino de Ciências e Biologia, de forma a construir reflexões e autonomia docentes. O trabalho que relatamos aqui é parte dessas experiências de um grupo de estudantes de Prática de Ensino durante o ano de 2010.

O trabalho se deu no âmbito da disciplina Ciências, no 8º ano do Ensino Fundamental, cujo programa curricular aborda a temática do Corpo Humano e Saúde. No momento em que os licenciandos começaram a se envolver com o planejamento, as turmas estavam visitando o Memorial e os laboratórios do Instituto Chagas Filho, do Departamento de Biofísica da UFRJ. Nesta visita, os alunos puderam obter informações sobre o processo de pesquisa científica, conhecendo laboratórios onde há desenvolvimento de estudos sobre malária, bem como isolamento de proteínas e uso de cultura de células.

Os licenciandos acompanharam os alunos à visita e puderam se aproximar deles, dialogando e conhecendo um pouco sobre suas reflexões e aprendizagens construídas a partir dessa experiência. Nos encontros com a professora regente e a professora de Prática de Ensino para planejamento de atividades, foram discutidas e problematizadas as percepções que os licenciandos tiveram sobre esse contato com os alunos e suas concepções sobre o trabalho dos cientistas.

A partir dessa discussão, os licenciandos compreenderam que a atividade da visita havia sido pensada pela professora regente com o propósito de desmistificar as visões acerca do trabalho dos cientistas e realizar uma aproximação dos alunos com o universo científico e acadêmico. Além dessa visita, a turma também já havia estudado os conteúdos de Ciências relacionados às transformações do corpo na puberdade, o funcionamento do sistema endócrino e dos sistemas reprodutores masculino e feminino. Os alunos também já haviam preparado um seminário sobre métodos contraceptivos e iniciava-se um debate sobre as DSTs.

Na proposta que estava então em andamento, a professora regente buscava valorizar uma abordagem da AIDS não apenas em relação ao seu aspecto viral propriamente dito - considerando um enfoque mais voltado para as formas de contágio, os sintomas e a prevenção -, mas também como base para aprendizados sobre a complexidade dos processos de produção dos conhecimentos científicos. Isto porque, considerando o contexto de sua

descoberta, em que está claramente envolvida a complementação do conhecimento e das descobertas científicas de distintos pesquisadores, torna-se interessante utilizar essa doença como um exemplo da maneira como o conhecimento científico é gerado, tratando-se de um processo coletivo, gradual e em diálogo com diversas áreas do conhecimento. Além disso, o uso da AIDS como exemplo sobre como se dão as descobertas científicas pode proporcionar, ainda, a integração de temas relacionados com os aspectos biológicos e sociológicos da doença.

Assim, tomando o tema da AIDS como um exemplo dos processos de produção dos conhecimentos científicos, foram levantadas as questões iniciais deste trabalho: como o estudo da AIDS pode contribuir para a compreensão da ciência como uma construção social? Que atividades podem ser planejadas com essa orientação? Tais questões sintetizam o desafio proposto aos licenciandos, os quais se mobilizaram no sentido de propor atividades que pudessem integrar a produção de conhecimento científico com questões de saúde coletiva, explorando o tema da AIDS.

O filme “E a vida continua” e a construção de um jogo didático sobre a AIDS

Os licenciandos iniciaram um levantamento de materiais de diversas naturezas – filmes, textos, livros e outros sobre o tema da AIDS. Dentre eles, o filme “*E a vida continua*” (“And the band played on”, 141 min.) foi um elemento muito importante no processo de delineamento da abordagem do tema da AIDS e da produção científica em sala de aula. O filme consiste em um longa-metragem de 1993, dirigido por Roger Spottiswoode, e aborda os processos sociais e políticos que permearam as atividades científicas em torno da descoberta da AIDS e de seu agente causador. É marcante, no filme, o tratamento humanizado e socialmente contextualizado no que tange aos processos de produção de conhecimentos científicos. Neste sentido, o filme aborda os fatores que influenciam a produção científica, como interesses sociais e econômicos, a competição por prestígio e reconhecimento no meio científico e o drama dos cientistas em conter uma possível epidemia. Também é retratada a forma como a sociedade parece haver enfrentado a AIDS no período de sua descoberta, o preconceito que foi surgindo contra homossexuais e o drama dos primeiros infectados.

Além das questões científicas e sociais, o filme retrata a interdependência entre diversos setores da sociedade, incluindo a população em geral, o governo e a comunidade científica, na descoberta da AIDS e do HIV. Fica claro ao espectador que informações provenientes de diversas fontes, como o Departamento de Saúde Pública local, hospitais,

laboratório e a própria mídia, foram imprescindíveis aos cientistas que estavam buscando dados sobre a incidência de uma doença até então desconhecida. A partir dessas informações, os pesquisadores conseguiram, pouco a pouco, chegar ao diagnóstico preciso sobre o agente causador, os sintomas e as formas de contágio, de maneira a evitar a possível contaminação de outras pessoas e um quadro epidêmico ainda mais grave.

Após assistirem ao filme, os licenciandos consideraram que este poderia ser utilizado com as turmas para promover a desconstrução da visão da produção do conhecimento científico como algo desconectado de um contexto social, político e econômico, além de fortalecer a concepção da ciência como um processo de produção coletivo e dinâmico. No entanto, no debate com as professoras regente e de Prática de Ensino, os licenciandos consideraram que sua exibição teria uma longa duração, além de apresentar uma linguagem difícil e um encadeamento de ideias complexo, para os alunos do 8º ano. Também foi levantada a problemática de que o filme trata de temas delicados, como a questão da relação entre a difusão da AIDS e a homossexualidade, que talvez não fossem bem compreendidos pelos alunos, gerando visões equivocadas e até mesmo preconceituosas.

Nesse contexto, o filme foi importante por criar entre os licenciandos a base para a construção de uma proposta de atividade didática que sustentasse a complexidade das relações entre produção científica, saúde pública e questões sociais. A partir da discussão e do levantamento dos principais aspectos do filme que permitiam elaborar essa complexidade em torno do tema da AIDS, surgiu a proposta de se construir um jogo didático. Um caráter de destaque dessa trama é a presença constante de um clima de mistério, no qual os cientistas se assemelham a detetives buscando pistas e, aos poucos, vão interligando as informações até conseguirem chegar a conclusões. Assim, inspirados pelos aspectos mais marcantes do filme *“E a vida continua”*, os licenciandos optaram pela construção de um enigma, que pudesse ser resolvido pelos estudantes, abordando as DSTs, tanto em seu aspecto biológico quanto sociológico. A opção da construção de um enigma a ser desvendado pelos jogadores acabou levando a uma outra inspiração: os jogos de tabuleiro, que envolvem o senso investigativo e são frequentemente utilizados por jovens, como *“Scotland Yard”*®. Tomando esse tipo de jogo como modelo, seria possível abordar as questões levantadas pelo filme, de forma mais objetiva e adequada ao 8º ano, porém sem empobrecer o teor da discussão.

Os licenciandos também levaram em consideração a importância de os aprendizados estarem sendo construídos pelos próprios alunos. Além disso, procurou-se valorizar o jogo como um processo coletivo, que favorecesse a socialização dos alunos, assim como o compartilhamento e o confronto de diversas percepções e formas de raciocínio que podem

estar presentes nesse tipo de atividade. Nesta perspectiva, o jogo não é compreendido com um fim, mas como o eixo que conduz a um conteúdo didático específico, resultando em um empréstimo da ação lúdica para a aquisição de informações (KISHIMOTO, 1996).

Após a definição do formato do jogo, uma série de discussões foram feitas com o intuito de transportar os elementos chaves do filme para as cartas do jogo. Então, utilizando o filme como referência, foram selecionados os fatos considerados pertinentes para que se revelassem os enigmas em torno da AIDS, os quais foram inseridos nas sequências das rodadas do jogo. A partir de então, as pistas foram sendo pensadas coletivamente, bem como os personagens, os locais onde pistas poderiam ser encontradas, as regras, os objetivos e o próprio tabuleiro do jogo. O nome “Science Yard” foi escolhido com a inspiração do próprio “Scotland Yard”®, o qual também se desenvolve a partir da investigação de mistérios com “pistas” que são, aos poucos, desvendadas pelos jogadores.

Após algumas semanas, a primeira versão do jogo foi finalizada. Alguns testes de aplicação do jogo foram feitos, com outros licenciandos, a fim de verificar se as pistas estavam interligadas e se a dinâmica do jogo estava adequada. A partir dos resultados, foi possível reformular alguns pontos e aperfeiçoar o material até sua versão final, a ser utilizada em sala de aula.

Diversas reflexões interessantes surgiram ao longo do processo de construção do jogo. Uma delas envolveu a percepção por parte dos licenciandos, de que um jogo didático não se resume apenas à sua estrutura, ou seja, o importante não é apenas traçar o objetivo dos jogadores. Nesse processo, ficou evidente que o uso do jogo envolvia uma série de questões que precisavam ser discutidas e direcionadas, como a definição das pistas contidas nas cartas a ser entregues aos jogadores no início da atividade, uma vez que os grupos deveriam ter pistas de igual complexidade que levassem a caminhos próprios sem direcioná-los ou criar tendências que poderiam levá-los a escolher um único caminho.

No entanto, o maior desafio foi pensar como seria possível conciliar a idéia de competição e a de cooperação. Por um lado, a competição estimularia a participação dos alunos no jogo, mas, por outro, queríamos que a ciência fosse vista como uma construção social, imprimindo, para tanto, uma abordagem mais cooperativa nas jogadas. Levando em consideração estes argumentos, algumas modificações na dinâmica inicial foram feitas com o intuito de atender aos objetivos propostos. Um exemplo é o fato de os jogadores serem, na verdade, grupos de jogadores e de haver necessidade de troca de informação entre esses grupos para que fossem adquiridas as pistas sobre a doença. Com esta característica, tornava-se impossível avançar em uma rodada sem que houvesse um mínimo de compartilhamento de

informações entre os grupos. Um outro importante exemplo corresponde ao final do jogo: a princípio, haveria um grupo vencedor, sendo aquele que chegasse primeiro à conclusão sobre o agente causador, as formas de infecção e os sintomas da doença. No entanto, para alcançarmos o objetivo de um processo de construção mais coletivo, optamos por definir que o jogo acabaria após um certo número de rodadas, de maneira que, ao final, não haveria um grupo vencedor, mas uma hipótese sobre a doença em questão, criada de maneira complementar, a partir de informações obtidas por todos os grupos presentes na dinâmica.

A aplicação do jogo

Para realização do jogo, a turma foi dividida em 5 grupos de 5 ou 6 alunos. Cada grupo recebeu uma carta em tamanho grande com as informações referentes ao seu local de trabalho, um guia-formulário a ser preenchido durante o jogo e um grupo de cartas pequenas com pistas, para serem distribuídas aos outros grupos, quando estes visitassem seu local de trabalho.

O tabuleiro foi projetado por um datashow, permitindo que toda a turma visualizasse o deslocamento dos grupos no tabuleiro. A cada rodada, os grupos coletavam e/ou trocavam pistas que iam sendo sistematizadas em um formulário. As escolhas feitas pelos alunos poderiam ter caráter mais cooperativo ou competitivo, mas sem eliminar as duas vertentes. Depois de colherem um número suficiente de informações, os grupos se organizavam para tentar responder os enigmas propostos, sistematizando as informações registradas. O fato de os alunos trabalharem em grupo contribuiu para gerar discussões sobre as pistas. O objetivo foi mostrar que na ciência também precisamos trabalhar coletivamente para chegar a conclusões.

O jogo terminou quando alguns grupos já tinham formulado suas hipóteses sobre o agente causador, as formas de contágio e os sintomas da doença. No entanto, nenhum grupo possuía todas as respostas do enigma inicial. Ao final, não havia um único vencedor, mas o agrupamento das informações de todos os grupos reunidos poderia desvendar completamente o mistério da doença. Dessa forma, foi ressaltada, mais uma vez, que a ciência, quando feita em cooperação, obtém resultados muito mais rápidos, precisos e completos.

Finalização do jogo: reflexões e desdobramentos

Com o uso de uma tabela no quadro, os resultados foram compartilhados. Cada coluna se referia a uma das perguntas do enigma. Preenchemos, junto com os alunos, as linhas com as informações coletadas pelos grupos, completando e discutindo a relevância de cada uma delas. Com esta sistematização de informações, foi possível obter conclusões acerca das formas de contágio da doença, dos sintomas e do agente causador. Esta discussão foi um momento muito rico, pois foram também abordadas diversas temáticas que permeavam cada informação, como semelhanças existentes entre doenças causadas por vírus, prevenção de doenças sexualmente transmissíveis, sintomas causados pelo vírus da AIDS e conceitos de imunologia.

Assim, a partir da utilização do jogo, pôde-se trabalhar uma questão extremamente importante: as DSTs e, em especial, a AIDS. Apesar de os alunos já possuírem uma ideia básica sobre o tema, o aprendizado através do jogo, segundo os próprios alunos, se mostrou muito mais divertido e efetivo. A avaliação final da atividade, que consistiu numa discussão coletiva acerca do jogo e das respostas ao enigma, revelou que os alunos dominavam o conteúdo, respondendo corretamente quando perguntados sobre o agente causador, os sintomas e as formas de contágio da AIDS.

Uma das maiores preocupações ao abordar a doença escolhida foi a de desmistificar a ideia dos “grupos de risco”. Sabe-se que, em nossa sociedade, há um grande preconceito com esses grupos, sobretudo no contexto da AIDS, como se o fato de pertencer a certo grupo aumentasse a probabilidade de contração do vírus HIV, e não o próprio comportamento dos indivíduos. Portanto, a partir das pistas, buscou-se construir a ideia de que determinadas atitudes estão diretamente relacionadas com a probabilidade de contração da doença e, durante a discussão final, estas informações foram retomadas. Os alunos conseguiram perceber a distinção levantada, mostrando adquirir a clareza de que o comportamento displicente, ou até mesmo inocente, poderia levar uma pessoa a contrair a doença, mas não o fato de ela pertencer a certo “grupo”.

Foram retomadas também as questões relacionadas à produção do conhecimento científico, usando como exemplo o processo de construção das conclusões finais do jogo. O principal objetivo aqui era fazê-los perceber que se não houvesse compartilhamento de informações, nenhum dos grupos poderia chegar a conclusões no final. Dessa forma, buscamos desmistificar a ideia do fazer científico como um trabalho solitário, bem como a visão da ciência como algo inatingível e do cientista como um “super-homem”.

Por fim, um outro aspecto interessante a ser destacado para reflexão refere-se a dicotomia cooperação X competição. Conforme dito anteriormente, durante o processo de

elaboração do “*Science Yard*” optou-se por desenvolver uma abordagem cooperativa, na qual os grupos precisariam trocar informações para dar continuidade às jogadas e, ao final, não haveria um grupo vencedor. Esta opção encontra sustentação nas idéias de Weinstein & Goodman (1993), que dizem que “*existe a necessidade para criar modelos cooperativos de jogar juntos, para oferecer um equilíbrio diante da competição que nos envolve. Sem alternativas cooperativas as quais possamos escolher, nós não saberemos discernir sobre quando a competição é o modo apropriado*”.

No entanto, apesar de a cooperação ser claramente um aspecto necessário para o desenvolvimento do jogo, pôde-se perceber que os grupos, em geral, expressaram uma certa postura de competição no decorrer da atividade. Como exemplo, tem-se o fato de os mesmos tenderem a fornecer as pistas que julgavam menos relevantes para os outros grupos, quando visitados por eles no tabuleiro. Como nos aponta Brotto (1999), “*Competição e Cooperação, são processos sociais e valores humanos presentes no Jogo, no esporte e na Vida. São características que se manifestam no contexto da existência humana e da vida em geral*”. Neste sentido, vale destacar a importância de se valorizar a cooperação em detrimento da competição nas atividades didáticas, estimulando, conseqüentemente, esse tipo de postura nos alunos, tanto em sala de aula, quanto nas demais esferas de suas vidas.

Consideramos que a elaboração e utilização do jogo contribuiu positivamente para a formação dos licenciandos, valorizando a coletividade na produção de um material didático. Além disso, a utilização do jogo também contribuiu para a formação dos alunos, não só em relação aos conteúdos propostos, mas também ao despertar a curiosidade, autonomia, espírito investigador e reflexão crítica, características essenciais na formação de cidadãos conscientes.

Referências bibliográficas

BROTTO, F.O. Jogos cooperativos: o jogo e o esporte como um exercício de convivência. Campinas, 1999. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas.

KISHIMOTO, T. M. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. Cortez, São Paulo, 1996

WEINSTEIN, N.M.; GOODMAN, J. B. Playfair, everybody’s guide to noncompetitive play. 10th ed. San Luis Obispo: Impact , 1993.

A EXPERIMENTAÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DE CASO NO 9º ANO DO CAP-UFRJ

Nathalia Cavalcante de Oliveira

(nathaliacavalcante1@gmail.com)

Alice Campos

(alicebacampos@hotmail.com)

Maria Matos

(emaildamariamatos@yahoo.com.br)

Mariana Cassab

(FE-UFRJ - mariacassab@yahoo.com.br)

Introdução

Os currículos escolares podem ser compreendidos a partir de diferentes perspectivas teóricas. Algumas perspectivas do campo do currículo, como o estudo das disciplinas escolares, tendem a acentuar os processos de construção sócio-históricos dos currículos escolares, demarcando as diferenças entre os processos de construção das matérias escolares e suas ciências de referências. Nessa esteira, podemos refletir sobre os saberes e fazeres que circulam contemporaneamente no inteiro da disciplina escolar a partir da consideração de aspectos relacionados à sua história de constituição.

Nossa proposta, nesse trabalho, é a partir de uma problematização histórica sobre a experimentação, relatar e discutir como atividades envolvendo a experimentação didática foram mobilizadas na disciplina escolar Ciências, no 9º ano de uma turma do Colégio de Aplicação da UFRJ (CAp). Dentre os vários momentos que aulas experimentais foram realizadas junto aos alunos, esse trabalho preocupa-se em focalizar aquelas que se referem às regências realizadas no CAp. As regências são um dos momentos avaliativos da Prática de Ensino, no qual cada licenciando fica responsável em planejar, realizar e avaliar um conjunto de três aulas referentes à determinada temática. Defendemos que as aulas experimentais facilitaram o processo de ensino e aprendizagem, além de favorecer a integração dos

conhecimentos de Física, Química e Biologia conforme advoga a proposta pedagógica da disciplina escolar Ciências do colégio.

Nosso texto está organizado em três partes. Na primeira são feitas considerações acerca da história da experimentação no âmbito da disciplina escolar. O objetivo é suscitar reflexões que nos auxiliem a problematizar o uso da experimentação didática no decurso das regências. Na segunda parte, o debate se centra no processo de construção da aula e dos materiais utilizados. Ao final, realizamos uma discussão sobre as impressões e as problematizações que nossas aulas nos despertaram, correlacionando-as com aspectos relacionados à nossa formação como professoras de Ciências e Biologia.

A experimentação didática: aspectos históricos e potencialidades didáticas

O ensino experimental ganhou maior expressão no âmbito das disciplinas científicas escolares em torno das décadas de 1950 a 1980, em função da ação de diferentes sujeitos sociais e instituições voltados para a renovação do ensino das ciências na escola básica. Tal momento histórico convencionou-se chamar na literatura especializada de “Movimento de Renovação do Ensino de Ciências” (CASSAB, 2011; MARANDINO *et al*, 2009).

Em termos simplificados, podemos afirmar que com o fim da Segunda Guerra Mundial e o início da Guerra Fria o mundo configurou-se a partir de um quadro de referência bipolar (capitalismo versus socialismo), impactando os países alinhados aos Estados Unidos ou à União Soviética em diversas esferas de sua vida política, cultural, social e econômica. Neste período, políticas estadunidenses voltaram-se para a implementação de projetos interessados em reestruturar a concepção de escola, e, em especial, o ensino das disciplinas científicas. A tentativa era contribuir com a formação de novos talentos na área científica e garantir a hegemonia tecnológica estadunidense no cenário mundial. No âmbito da conjuntura brasileira, o país enfrentava intensos processos de industrialização e urbanização. Os cientistas estavam engajados nos processos de institucionalização da ciência brasileira. Enquanto que movimentos advogavam a favor da modernização da escola secundária considerada tradicional, enciclopédica e alheia aos interesses do novo mercado de trabalho que se configurava. Ou seja, era preciso que a escola cultivasse o espírito científico nos alunos. Nesse contexto, a reforma curricular do ensino das ciências teve como um dos seus principais carros-chefes promover o ensino experimental no espaço escolar, a partir de uma perspectiva cientifizada e positiva da metodologia científica professada na escola. Ademais, ao lado da reforma da escola secundária, desenrolavam-se os processos de unificação e modernização

das Ciências Biológicas, graças aos esforços de muitos cientistas no sentido de imprimir aos estudos da vida, e especialmente à teoria evolutiva, procedimentos experimentais e matematizáveis garantidores do mesmo estatuto de legitimidade reconhecido a outras ciências da natureza, como a Física e Química (SELLES, 2008). Conseqüentemente, incorporar atividades experimentais na escola vinha ao encontro tanto do anseio de favorecer metodologias centradas no fazer (em oposição ao ensino expositivo que hegemonicamente caracterizava a escola brasileira), como inclusive legitimar no espaço social da escola uma ideia de Biologia unificada assentada em procedimentos experimentais (SELLES, 2008). Dessa forma, durante o período de vigência do movimento renovador, a disciplina Ciências e os professores encontravam-se impactados pela expectativa de promover a formação científica dos alunos a partir de atividades experimentais. No CAP não foi diferente. Marca o processo sócio-histórico de constituição e desenvolvimento dos currículos da disciplina Ciências no CAP, a valorização de atividades práticas, como possibilidade de diversificar os métodos de ensino desenvolvidos. Nesse sentido, atividades de laboratório, práticas experimentais e excursões eram valorizadas, sobretudo, como métodos ativos de ensino motivadores dos alunos (FERREIRA *et al*, 2001). Nossa vivência na Prática de Ensino, no ano de 2011, nos fez perceber o quanto a valorização de metodologias ativas ainda é uma realidade na instituição. As atividades de experimentação estão inseridas no cotidiano escolar dos alunos desde as classes iniciais, acostumado-os a realizar práticas em laboratórios e os incentivando a desenvolver algumas disposições relacionadas ao trabalho experimental.

Relatos e reflexões sobre as atividades experimentais

A Prática de Ensino (PE) tem como um dos seus objetivos centrais possibilitar uma rica e intensa experiência em uma instituição escolar, que permita aos graduandos problematizar suas concepções prévias sobre a prática e a profissão docente. Na PE realizada no CAP, toda essa vivência é acompanhada e orientada por uma professora da Faculdade de Educação da UFRJ e por uma professora regente do CAP, através de atendimentos semanais voltados para discutir os processos de planejamento, realização e avaliação das inúmeras atividades desenvolvidas ao longo do ano na escola.

A PE tem dois momentos muito importantes que se sobrepõem. A observação e problematização da prática docente e do cotidiano da escola e a ação proativa dos licenciandos, que incluem: a realização de atividades conjuntas com o professor regente, a elaboração de estudos dirigidos, textos, roteiros de atividades, jogos, correções de avaliações,

excursões e o desenvolvimento de aulas, como a regência. A regência é conduzida por um dos licenciandos sob a orientação atenta das professoras de PE e regente do CAp.

O som foi tema da unidade didática que fomos responsáveis por ministrar. Onze tempos de aula foram ministrados. Destes, cinco tempos foram reservados para a experimentação didática. Relacionada ao processo de construção das aulas experimentais, dedicamo-nos à produção de materiais (prático e teórico) orientados pelas seguintes metas: (i) elaborar um material original e de fácil compreensão para os alunos; (ii) relacionar situações problematizadoras do cotidiano dos alunos com o conteúdo proposto; (iii) integrar os conhecimentos adquiridos ao longo do ano com os conhecimentos produzidos durante as regências.

A unidade didática sobre o som foi iniciada com uma aula denominada de pré-regência. A atividade começou na sala de aula com uma discussão do significado do termo “ondas” do ponto de vista da física e do cotidiano e a diferenciação entre os dois tipos de ondas classificados pela física (eletromagnéticas e mecânicas). Para tal foram mobilizados exemplos que facilitassem a abstração e a compreensão dos conceitos. A aula continuou no laboratório de Ciências da escola. Desenvolvemos um roteiro de aula prática, que orientou a manipulação de cordas pelos grupos de alunos. O roteiro foi construído na tentativa de estimular e orientar a interação dos alunos com a corda e a fita amarrada a ela. Recurso utilizado com o objetivo de estabelecer uma analogia entre o fenômeno observado e o comportamento de uma onda mecânica e das moléculas que propagam a energia da onda. Com base nessa discussão foram trabalhados aspectos relativos aos componentes de uma onda e a relação entre eles e o comportamento da onda ao se propagar. O objetivo desta atividade era, sobretudo, estimular os alunos a se apropriarem de conceitos abstratos, como a participação das moléculas na propagação da onda sonora. Após a atividade supramencionada, na qual todas as licenciadas estiveram engajadas, deu-se início às regências propriamente ditas.

A regência da licencianda Alice tratou especificamente de conceitos físicos relacionados a fenômenos vibratórios e a propagação de ondas. Diante do enfrentamento das dificuldades associadas aos processos de didatização dos conhecimentos selecionados optou-se por desenvolver um roteiro de aula prática experimental, que relacionasse os fenômenos analisados a materiais e processos naturais, próximos do cotidiano dos alunos. A pré-regência nos fez compreender que os alunos apresentavam dificuldades de entendimento de certos conceitos, indicando a importância de sua retomada ao longo das regências. Para tal, foram consultadas diversas fontes (como livros de física e endereços eletrônicos que divulgavam

várias experiências), que nos ajudaram a definir como seriam explorados conceitos físicos como vibrações, perturbações, energia, frequência, período e comprimento de onda.

A regência se concentrou em uma aula prática de reprodução de ondas mecânicas, voltada para o entendimento do seu comportamento em diferentes meios, do seu modo de propagação e para a compreensão da audição do som emitido nas situações audíveis à orelha humana. O desenvolvimento da prática se deu por meio de perguntas e ilustrações presentes em um roteiro previamente elaborado, o qual os alunos deveriam responder a partir das observações de cinco experiências selecionadas para discutir a temática som.

Como o roteiro era o material principal desta regência, procurou-se explorá-lo ao máximo, com perguntas para a formulação de hipóteses, discussão dos resultados e representação por desenhos do que foi observado. Após a prática, cada pergunta do roteiro foi discutida em sala de aula, estimulando os alunos a explicarem o que observaram e anotaram no roteiro. Após as manifestações, começamos a explicar o porquê de cada resultado, lembrando e trazendo para a discussão os conceitos físicos abordados desde a pré-regência. Sempre que possível, dávamos margem para que cada aluno tentasse explicar com suas próprias palavras para toda a turma. Uma estratégia utilizada foi promover explicações que buscassem relacionar aspectos macro e microscópicos dos fenômenos observados – um tipo de abordagem associativa realizada na discussão de conteúdos anteriores. Na avaliação foi possível repensar diversos aspectos da regência, tais como: a escolha das experiências, as relações entre o esperado no planejado e o vivido; o tempo demandado para cada experiência; o processo de construção das hipóteses dos alunos e a disposição de dar mais voz aos alunos. Com isso, refletimos também sobre a relação entre o uso da metodologia experimental e os objetivos definidos para a aula.

Em seguida, coube à licencianda Nathalia enfrentar o desafio de integrar os conhecimentos até o momento trabalhados a conhecimentos biológicos, a partir da mobilização do tema audição e fala. A primeira etapa de trabalho envolveu o processo de pesquisa sobre tais assuntos. Foi uma longa jornada até fazer um levantamento bibliográfico que privilegiasse a utilização de fontes diversas, tais como vídeos e animações ilustrativas, práticas que pudessem ser utilizadas e, principalmente, que ajudasse a definir quais conteúdos seriam selecionados. No processo de elaboração das aulas, a redação dos materiais foi uma preocupação constante. A seleção dos conteúdos foi outro desafio, pois em muitos momentos houve uma necessidade de escolher sobre qual e como os conteúdos seriam abordados. Uma das principais indagações era como iríamos integrar os conhecimentos adquiridos nas aulas

anteriores com o novo conteúdo, e principalmente como integrar a Física e a Química das aulas passadas com a parte biológica da referida regência.

Com o foco direcionado para a integração de todos os conteúdos abordados nas regências anteriores, deu-se início à elaboração da aula experimental. Ao realizar um levantamento sobre o assunto em livros didáticos foi possível perceber que, uma das experiências mais frequentes era a elaboração de um telefone com fio. Todavia, a tentativa foi imprimir outro enfoque a esta experimentação, que evitasse um caráter de mera ilustração e que privilegiasse a relação entre a discussão dos conteúdos físicos do som com a fisiologia da audição. A partir desta perspectiva elaborou-se um roteiro de experimentação marcado pelo interesse de promover um diálogo do texto com os alunos e de mobilizar recursos visuais a fim de chamar a atenção discente e, assim, facilitar sua compreensão sobre o processo de construção do telefone. Outro aspecto considerado foi a natureza dos materiais utilizados durante a prática, a saber: tubos de papelão, papel vegetal, *clips*, barbante e fita adesiva.

O roteiro desta prática favoreceu a construção de analogias entre o telefone construído no laboratório e o telefone com fio real. Permitiu-se que fossem exploradas algumas das similaridades e das diferenças existentes entre o modelo e o telefone, favorecendo o entendimento de que no telefone real há conversão de ondas mecânicas (ondas sonoras) em energia eletromagnética nos diferentes momentos do processo e que no modelo didático de telefone construído durante a prática há somente a formação de ondas mecânicas.

A prática intitulada “*nas ondas da comunicação*” ocorreu no laboratório da escola. Os alunos foram organizados em duplas. A primeira parte da aula deu-se pela leitura de uma pequena introdução onde se buscava atentar os alunos ao fato que falar ao telefone se tornou um fato corriqueiro nos dias atuais e que pouco refletimos sobre o processo de transmissão de mensagens orais a partir deste objeto. Em seguida, iniciou-se a confecção do telefone com fio, utilizando materiais comuns do cotidiano. Após a confecção, os alunos tiveram um tempo para estabelecerem comunicações através deste modelo de telefone. A partir do manuseio deste modelo os alunos foram indagados com perguntas que tinham como objetivo construir um raciocínio sobre os movimentos das ondas sonoras pelo telefone didático e por um telefone real. A terceira parte da aula deu-se através de uma breve contextualização histórica sobre o surgimento do telefone e sobre o seu funcionamento através de conversões de energia mecânica/eletromagnética/mecânica até chegar a orelha do receptor da mensagem. Nos preocupamos ainda em fazer com que os alunos utilizassem os conceitos adquiridos anteriormente para explicar porque o telefone didático não era capaz de estabelecer

comunicações a longas distâncias como um telefone real. O principal objetivo desta aula era a percepção do comportamento das ondas sonoras através deste objeto e assim fazer uma ligação de como as diversas mensagens sonoras chegam até nossas orelhas.

Considerações finais

A experimentação didática é um elemento importante nas aulas de Ciências, inclusive se consideramos seus percursos históricos no interior das disciplinas escolares, mas que por si só, não garante o aprendizado dos alunos. Quando o aluno realiza um experimento, ele tem a oportunidade de colocar em xeque suas concepções acerca de determinados fenômenos da natureza. Muitas vezes os obriga a rever e reformular o que pensam sobre um determinado fenômeno ao observar, registrar e problematizar dados que não confirmam suas crenças anteriores. Todavia, não se pode esperar que a simples realização de um experimento seja suficiente para ampliar e problematizar a forma de pensar dos alunos. Em muitas situações os discentes são capazes de desenvolver explicações para o resultado observado, que podem diferir do planejado pelo professor. Isso significa que a realização de experimentos é uma tarefa importante, mas que não dispensa o acompanhamento e mediação constantes do professor, que deve pesquisar e entender quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados. Neste sentido, é importante que o professor tenha noção de que essas aulas não visam somente a “(re)descoberta” de certas evidências científicas, ou seja, a experimentação didática vai além de somente se espelhar no fazer científico (racional e objetivo) e considerá-lo como uma única forma de explorar o lado prático do ensino de Ciências.

No processo que vivenciamos de transição de um licenciando em professor, a realização de experimentos nos auxiliou a problematizar o processo de construção do conhecimento escolar com os alunos e a relação entre teoria-prática. No ponto de vista docente, a experimentação didática serve como uma forma metodológica de sair da rotina de quadro e giz, além de proporcionar um aprendizado interessante, já que explora a ação proativa do aluno e muitas vezes vêm revestidas de um caráter lúdico que tendem a motivar e estimular o interesse do aluno pela matéria trabalhada. O ensino experimental também nos fez refletir sobre a importância que o professor tem no processo de aprendizagem, pois percebemos o quanto ficamos focadas no aluno e no seu processo de aprendizagem ao recorrermos a esse método de ensino. Além disso, a eleição por essa metodologia nos estimulou a exercer nossa

autonomia frente aos processos de seleção dos conteúdos e de confecção dos materiais didáticos utilizados, estimulando uma relação de poder e autoria com o currículo escolar.

Em suma, é importante entender o método experimental como uma marca singular do ensino de Ciências, inclusive no que tange seus aspectos históricos (SELLES, 2008). Todavia, ciente de que suas potencialidades e limites didáticos relacionam-se a aspectos do contexto escolar, das finalidades da aula, dos objetivos do professor e de vários outros fatores que permeiam e necessariamente fazem parte da cultura escolar. Enxergar e poder fazer escolhas com esse olhar crítico sobre a experimentação didática implica também em saber julgar qual(is) aspecto(s) de identidade e objetivo da experimentação científica deve(m) fazer parte dos questionamentos dos alunos.

Referências

- CASSAB, M. **A emergência da disciplina biologia escolar (1961-1981): renovação e tradição.** Tese de Doutorado. Niterói: Faculdade de Educação/UFF, 2011.
- FERREIRA, M. S; GOMES, M.M; LOPES, A.C. trajetória histórica da disciplina escolar ciências no colégio de aplicação da UFRJ (1949-1968). **Pro-posições**, vol 12, n.1 (34), 2011
- MARANDINO, M; SELLES, S & FERREIRA, M. A experimentação científica e o ensino experimental em Ciências e Biologia. In: **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo: Cortez, 2009. (p.97-116)
- SELLES, S. Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. In: **XIV Anais do Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino**, 2008.

**CIÊNCIA E TEATRO: TRABALHANDO COM HISTÓRIAS E MÁSCARAS
NO ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Nayara Elisa Conceição

IB/UFF

nayara_elisa@hotmail.com

Ana Paula Silva

IB/UFF

linhapaula@hotmail.com

Joana Georgia Scarton

IB/UFF

joana.georgia@gmail.com

Karina Lima Tôsto

IB/UFF

kk87rj@hotmail.com

Simone Rocha Salomão

FE/UFF

simonesalomao@uol.com.br

Introdução

Este relato de experiência visa apresentar e discutir atividades de ensino de Ciências desenvolvidas junto a uma turma de 1º ano do Ensino Fundamental, trabalhando com máscaras e teatro, no contexto de um projeto de iniciação à docência e de um projeto de extensão, ao longo do segundo semestre de 2011. Parte dos resultados do trabalho foi apresentada na IX Mostra de Iniciação à Docência da FE da UFF, em novembro de 2011.

Os projetos citados visam, respectivamente, à produção de recursos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia e ao desenvolvimento de atividades práticas e experimentais no ensino de Ciências na Educação Infantil e séries iniciais.

Apresentamos a seguir alguns dos elementos teóricos que sustentaram o trabalho, os aspectos metodológicos e os resultados obtidos com as atividades.

Elementos Teóricos

Podemos atribuir diversos sentidos para o Ensino de Ciências nas séries iniciais da escolarização. As pesquisas em Educação em Ciências têm discutido a relevância de se trabalhar temas científicos junto às crianças. Os argumentos levantados apontam para as contribuições que podem ser dadas, sobretudo, com relação à construção da compreensão acerca do próprio corpo e do meio natural e social onde a criança vive, e à aprendizagem de temáticas que desenvolvam o pensamento crítico e investigativo. Somando-se ainda a dimensão educativa de ordem mais ampla, como contribuir para o desenvolvimento da linguagem, da leitura e da escrita, o incremento das relações interpessoais e afetivas e a ampliação da formação cultural dos alunos.

As práticas pedagógicas nesse segmento, por sua vez, têm nos demonstrado a importância das atividades que articulam expressões da arte na abordagem de diferentes conteúdos de ensino, evidenciando a potencialidade das relações entre arte e educação. Alguns estudos já vêm discutindo essa articulação entre arte, notadamente a literatura, e o ensino de ciência em todos os níveis de escolaridade. Tal reflexão é atravessada pela tensão das relações histórico-culturais estabelecidas entre arte e a ciência.

Mesmo estando, aparentemente, muito distantes entre si, arte e ciência podem ser aproximadas e essa união já está presente na humanidade há muito tempo, sendo que na época renascentista, por exemplo, era bastante consolidada como processo de criação e pesquisa (GARDAIR& SCHALL, 2009).

No contexto do trabalho com elementos da arte no ensino escolar, destacamos que o teatro pode colaborar com o ensino contribuindo para a formação cultural dos alunos, estimulando seu senso estético e sua visão crítica e propondo discussões que contribuam para sua formação como cidadão. Em Ciências, através do teatro, é possível trabalhar conceitos científicos de forma lúdica e agradável ao aluno, despertando seu interesse pelos conteúdos (MONTENEGRO *et al.*, 2005).

A atividade com teatro desenvolvida com as crianças nesse trabalho teve as máscaras como elemento de destaque, sendo proposto que todas as crianças usassem máscaras para

compor seus personagens na história encenada. O figurino utilizado nas peças teatrais constitui uma base importante na caracterização dos personagens (RIBEIRO, 2010).

Consideramos interessante trabalhar com as máscaras junto às crianças, tanto pelos aspectos estéticos do figurino, como para propiciar uma experiência com esse importante elemento cultural. Que sentidos atribuídos atualmente a elas? Que significados poderíamos ajudar a construir sobre as máscaras junto às crianças?

Com base em Bakhtin, Salomão (1998) destaca que para cultura popular da Antiguidade e da Idade Média, a máscara era um elemento complexo, carregado de sentido e dotado de um simbolismo inesgotável. A máscara encarnaria o princípio de jogo da vida e expressaria as transferências, as metamorfoses, as violações das fronteiras naturais, a ridicularização e os apelidos. Porém, na época moderna, as máscaras que eram tão carregadas de sentido, esvaíam-se e ganham significações alheias à sua natureza. A máscara medieval e seu fecundo simbolismo passam na estética romântica a dissimular, encobrir e enganar. Em nossa contemporaneidade, as máscaras continuam guardando seu valor cultural, podendo despertar nosso riso, emoção e criatividade.

Nas pesquisas sobre a vida dos povos, a máscara é um dos objetos mais frequentemente encontrados pelos arqueólogos, antropólogos e historiadores. Monti (1992) assinala que os mais antigos registros deixados pelo homem, como as pinturas rupestres da Idade da Pedra, já mostravam cenas representando caçadores mascarados com cabeças de animais.

Rovai & Venitucci (1996) também destacam que o objeto máscara aparece como um elemento constante em cada tipo de organização social em todos os continentes da Terra, estando relacionada a contextos diversos da vida cotidiana, incluindo ritos fúnebres, religiosos, de magia ou iniciatórios. As primeiras máscaras descobertas são datadas de 7000 anos a.C.

Para as culturas negro-africanas a máscara se impõe como um elemento tradicional de grande expressão, relacionada aos múltiplos usos que abrangem as atividades humanas do nascimento à morte. Para Monti (1992), o homem africano reconhece nas máscaras uma possibilidade de participar da multiplicidade da vida do universo, criando novas realidades que ultrapassam a realidade. Mascarado, esse homem pode transfigurar-se e existir de outras formas.

A presença das máscaras nos palcos do teatro vem de longa data. Segundo Rovai & Venitucci (1996), o uso das máscaras como elemento cênico inicia-se na Grécia antiga, quando os poetas gregos começaram a dividir as peças em três formas: tragédias, sátiras e comédias. Mais de mil anos depois, as máscaras continuaram a fazer parte dos espetáculos e viveram seu apogeu no Renascimento, quando se tornam elementos indispensáveis aos ricos vestuários usados nas cortes. O teatro da Commedia dell'Arte, apresentado pelas primeiras companhias de atores andarilhos, eram apresentações em praças públicas, sem um texto escrito, improvisadas a partir de um argumento central de forte apelo popular, representando para o público um espelho da vida social através do riso. Esse teatro utilizou as máscaras como principal elemento para caracterizar seus personagens, tornando-as suas marcas próprias, sobretudo em Veneza, que as eternizaram na tradição de seu carnaval.

Em nosso teatro e nosso carnaval contemporâneo, ao nos depararmos com uma máscara, ainda podemos reconhecer vestígios desse riso regenerador e dos simbolismos que as máscaras sempre carregaram, revivendo traços de uma herança cultural que se mantém em meio às grandes transformações da vida social.

Em estudos anteriores (SALOMÃO 1998, SALOMÃO *et al*, 2003 e ROCHA *et al*, 2007), já discutimos algumas relações entre arte e ciência e enfocamos as máscaras como recurso didático numa abordagem cultural do ensino de Ciências.

Metodologia

A peça “O Grande Rabanete”, desenvolvida nesse projeto é baseada no livro homônimo de literatura infantil (BELINKY, 1999). A história com caráter de fábula aborda a questão “a união faz a força”, com temas que envolvem o convívio do ser humano com variadas espécies de animais (rato, cachorro, gato, minhoca) e como essa convivência pode ser agradável e positiva, apesar de tamanha diversidade. O enredo destaca a solidariedade entre eles, além de focar a importância da horta e dos alimentos vegetais para a manutenção da vida. O texto da história foi adaptado e a peça foi desenvolvida para a apresentação ser realizada pelos alunos de turma do 1º ano da Escola Municipal Lúcia Maria Silveira Rocha, em Jurujuba, Niterói- RJ e assistida pelos alunos das outras turmas, sendo todas da Educação Infantil e séries iniciais. Os ensaios se deram em encontros semanais com as crianças.

Apresentamos a seguir detalhes da produção dos elementos para o teatro na escola, a saber: o roteiro da peça, as máscaras que compunham o figurino, as roupas e o cenário.

Roteiro

O roteiro da peça foi adaptado a partir do livro “O Grande Rabanete” (BELINKY, 1999). Foram acrescentados alguns diálogos no texto e novos personagens, para que todos os alunos pudessem participar com falas próprias, além da dinâmica no palco.

No enredo há um avô que cultiva uma horta na qual planta rabanetes. Um desses vegetais cresce tanto que é necessária a ajuda de toda a família e dos animais domésticos para puxá-lo do solo. Na sequência, o rabanete só é extraído após o auxílio do rato, que se considera, então, o mais forte de todos. Há um diálogo divertido com um refrão de fácil aprendizado para os alunos. Neste refrão, diz-se que o avô segurou o rabanete, puxou-o, mas este não saiu da terra. Em seguida, um novo personagem é chamado para ajudar o avô, cada um segura o outro e puxam o rabanete. Dessa forma, novos personagens surgem a cada momento na história e passam a fazer parte do refrão, que ao final fica assim “*o rato segurou no gato, o gato no Totó, o Totó na neta, a neta no neto, o neto na avó, a avó no avô, o avô no rabanete...*”. As verduras e legumes que compõem a horta, incluídas no roteiro para aumentar o número de personagens em cena e criar articulação com a horta da escola, são enunciadas uma a uma pelo narrador e se apresentam dizendo sua importância na dieta humana.

No total, os personagens que compõem a peça são: apresentador, avô, avó, neto, neta, três pássaros, espantalho, cachorro, gato, rato, minhoca, rabanete, cenoura, alface, couve, nabo e tomate. No livro, o rabanete é o único vegetal citado. Conforme dissemos, para a apresentação acrescentamos outros vegetais que seriam cultivados pelo vovô na horta e, também, três pássaros e um espantalho. Vale comentar que nesse período havia uma horta sendo cultivada por outra turma da escola, no contexto do projeto de extensão, e foram feitas algumas referências a ela durante os ensaios.

Máscaras

A técnica utilizada para a confecção das máscaras de papel machê é derivada da técnica usada para as máscaras da tradição italiana de Veneza. É a mesma técnica que utilizamos nos trabalhos em escolas anteriormente referidos, que também envolveram a produção de máscaras.

Em linhas gerais, a confecção de uma máscara de papel machê começa com a concepção da personagem. Pode-se basear num animal ou numa personagem de ficção já

conhecida. Quando iniciamos a confecção, nós já tínhamos o molde em gesso de um rosto, esse molde é chamado “positivo”. Para a confecção do molde “negativo”, que serve de base para o empapelamento e constituição da máscara, modelamos com argila sobre o “positivo” o rosto do personagem desejado formando uma meia-máscara que cobre da testa ao nariz. Em seguida cobre-se o novo rosto de argila (personagem) com gesso branco. Após secar, outro molde “negativo” estará pronto, que é o molde da máscara. Nesse “negativo” untado com vaselina, vão sendo colados pequenos pedaços de jornal formando três camadas. Após a secagem, retiramos do molde e com uma tesoura pequena abrimos os olhos e as narinas e fazemos o acabamento dos contornos. Aplica-se uma mão de tinta branca, depois é só pintar com cores pretendidas e fazer os acabamentos adequados. Após prender o elástico a máscara estará pronta para o uso.

Foram produzidas 18 máscaras, representando todos os personagens da peça: avô, avó, neto, neta, três pássaros, espantalho, cachorro, gato, rato, minhoca, rabanete, cenoura, alface, couve, nabo e tomate.

Roupas

As roupas dos personagens foram confeccionadas utilizando materiais de baixo custo, tais como: papel machê, cartolinas coloridas, papel crepom em várias cores, palha, TNT (tecido não tecido) colorido e pelúcia. Esse figurino foi simples de ser criado, e os alunos gostaram bastante dos mesmos.

Cenário

Foi representado um canteiro da horta, utilizando painel de TNT marrom e placas de isopor cobertas com cartolinas coloridas, com inscrição dos nomes de cada vegetal. A posição das placas serviu como auxílio para o correto posicionamento dos personagens, que ao entrar em cena se posicionavam atrás das placas.

Uma mesa foi colocada em um dos cantos, onde seria realizada a cena final da peça. Nesta cena, todos os personagens se reúnem e comem uma salada preparada pela vovó, que contém o grande rabanete plantado pelo vovô e colhido graças à união de todos.

Resultados e discussão

Ensaios

Após a leitura da história e discussão com a turma, os personagens foram divididos entre os alunos. Os ensaios da peça ocorreram ao menos uma vez na semana, durante o período de três meses. Estes se deram dentro de sala de aula até que os alunos conseguissem aprender suas falas. Num segundo momento, passamos a ensaiar no pátio da escola, para que os alunos aprendessem as marcações e sua movimentação durante a peça. No pátio, os alunos se dispersavam em alguns momentos, mas as melhoras no desempenho foram notadas no decorrer do tempo, com o aumento do nosso entrosamento com a turma.

Muitas vezes os alunos estavam muito agitados, falavam alto e corriam. Nós trabalhamos com 18 alunos nessa turma, e a dispersão era muito grande, principalmente após o aluno já ter ensaiado sua fala. Essa dispersão dos alunos que já haviam ensaiado, muitas vezes, provocava uma dispersão coletiva, incluindo os alunos que ainda não haviam ensaiado suas falas. Sempre que isso acontecia, tentávamos contornar o problema, deixá-los mais calmos e repetir as cenas.

Quando a agitação da turma era muito grande, nós dividíamos a turma em grupos, e ensaiávamos com cada grupo por vez. Esse método se mostrou eficiente, pois o grupo que estava ensaiando se mantinha concentrado e conseguia repetir muitas vezes suas falas e treinar a dinâmica que deveria seguir.

No início, alguns alunos disseram não querer participar, outros queriam sempre trocar de personagem. Após alguns ensaios, decidimos fazer algumas trocas, tentando sempre entrar em acordo com todos os alunos. Finalmente eles se envolveram e se satisfizeram com seus personagens, compreendendo que a troca constante prejudicaria o ensaio e atrasaria a apresentação da peça.

Alguns alunos apresentavam algumas dificuldades de falar em público e aprender sua fala. Nosso papel nesses momentos foi de encorajá-los e treinar repetitivamente as falas, procurando fazê-los associar suas falas a algum pensamento. Entretanto, acreditamos que o que mais colaborou foi a ajuda de outros colegas da turma. Havia uma cooperação muito grande entre os alunos, sempre ajudando aqueles que apresentavam maiores dificuldades. Essa colaboração a cada ensaio nos surpreendia e ficávamos muito felizes com o encorajamento que uns davam aos outros e com os resultados obtidos, uma vez que notávamos melhoras na apresentação de todos os alunos.

Em todos os dias em que fomos à escola os alunos vinham nos receber com grande carinho. Durante os ensaios, eles se mostravam receptivos a nós, e muitos perguntavam sobre o dia da apresentação, demonstrando ansiedade.

Apresentação

A peça foi protagonizada por alunos do 1º ano do Ensino Fundamental e apresentada para a comunidade escolar em 16 de dezembro de 2011. A apresentação ocorreu no dia da festa de encerramento do ano letivo, e muitos pais estavam presentes, aumentando o número de espectadores. Devido ao elevado número de pessoas presentes e a área de apresentação ser aberta, nós utilizamos um microfone.

No dia da apresentação, os alunos estavam muito animados pela festa. Além disso, estavam muito agitados por ser o dia da apresentação da peça. Nos momentos anteriores à apresentação, os alunos estavam, em geral, nervosos e tímidos, dizendo que estavam com muita vergonha de falar na frente de todos. Enquanto ajudávamos a colocar os figurinos, procuramos acalmá-los.

Durante a apresentação, o público se manteve bastante atento à apresentação. Os protagonistas da peça lembraram suas falas e se movimentaram conforme ensaiado. Não tivemos nenhum imprevisto durante a apresentação, e os alunos se mostraram bastante satisfeitos e foram parabenizados por todos.

O público no final da apresentação pode interagir respondendo questões que o narrador propôs, como: O rato era realmente o mais forte? Se fosse ele sozinho conseguiria retirar o rabanete da terra? Tais perguntas levavam à reflexão da questão que há na base da história, qual seja, o valor da cooperação ou “a união faz a força”.

Considerações Finais

Nós consideramos bastante positiva a experiência de uma peça de teatro com máscaras compondo o figurino. Os alunos aprovaram a utilização de máscaras, e se mostraram mais interessados na peça após visualizarem e experimentarem as máscaras e as roupas.

Nós acreditamos que a peça foi importante para os alunos, pois esses se mostraram interessados tanto no livro (alguns alunos até compraram um exemplar) quanto nos ensaios. Muitos deles questionaram sobre uma próxima apresentação e sobre o preparo de uma nova peça de teatro. Entendemos que foi importante também para a escola, visto que o trabalho dos

alunos foi socializado durante a apresentação, compondo a programação cultural da festa de encerramento.

Segundo a professora da turma, o trabalho com o teatro foi significativo para o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos. Ela nos relatou que durante muitas atividades escolares, eles comentavam sobre o livro e a peça, e em alguns momentos solicitavam que ela ensaiasse as falas com eles. Além disso, a professora relatou a comum falta de atividades extracurriculares com a turma, motivada pela falta de tempo e de incentivo da escola. Ela afirmou que a colaboração da universidade com projetos dentro da escola não só é benéfico para os estudantes como é um incentivo aos profissionais que ali trabalham. Os alunos da turma com que trabalhamos apresentavam maiores dificuldades de aprendizado e atraso no conteúdo escolar em reação às outras turmas da escola. Dessa forma, o relato da professora foi muito gratificante para nós, já que foi opinião de uma pessoa com maior experiência docente e com a turma em questão, ajudando a evidenciar a importância do trabalho realizado.

Por fim, agradecemos às crianças e à professora regente a oportunidade de também “entrarmos em cena”.

Referências Bibliográficas

- BELINKY, T. *O Grande Rabanete*. 2ª edição. Editora Moderna, 31 p. 2002.
- GARDAIR, T.L.C. & SCHALL, V.T. *Ciências possíveis em Machado de Assis: teatro e ciência na educação científica*. Ciênc. Educ. (Bauru), v. 15 n. 3. 2009.
- MONTENEGRO, B., FREITAS, A.L.P., MAGALHÃES, P.J.C., SANTOS, A.A.S. & VALE, M.R. *O papel do teatro na divulgação científica: a experiência da Seara da Ciência*. Cienc. Cult., São Paulo, v. 57, n. 4. 2005.
- MONTI, F. *As Máscaras Africanas*. São Paulo: Martins Fontes, 1992.
- RIBEIRO, G. *O figurino nosso de cada dia*. Ensaio Geral, edição especial, v. 1 nº1. Belém. 2010. Disponível em: http://www.revistaeletronica.ufpa.br/index.php/ensaio_geral/article/viewFile/145/70 (Acesso realizado em 25 de abril de 2012).
- ROCHA, M. B. e SALOMÃO, S. R. Animais mascarados: fazendo arte no ensino de Ciências das séries iniciais. *Anais do IV EREBio - Encontro Regional de Ensino de Biologia - Regional 2*. Seropédica, RJ: UFRRJ, 2007.
- ROVAI, P. e VENITUCCI, V. *Máscaras*. São Paulo: SESC Pompéia, 1996 (Datilografado).

SALOMÃO, S.R. *O espaço cultural na escola pública – Momentos habitados*. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 1998 (Dissertação de Mestrado).

SALOMÃO, S. R., SOUZA, M. G, NASCIMENTO, R. C. S. e FERNANDES, C. F. R. *Te esconde, Bem-te-vi: máscaras, literatura e ciências na alfabetização*. In: Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia. Niterói, RJ, 2003.

APROXIMAÇÕES ENTRE ALUNOS DO PROEJA E DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA MEDIADA PELAS TECNOLOGIAS

Aline Marcelino dos Santos Silva¹

Nilcimar dos Santos Souza²

Marília Paixão Linhares³

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense alinemarcelino_cefet@yahoo.com.br

^{2,3}Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro,
nilcimars@yahoo.com.br, paixaoli@uenf.br

Financiado pela CAPES

Introdução

No século XXI, com o avanço das tecnologias sobre o mundo do trabalho, fazendo este cada vez mais valorizar trabalhadores qualificados e com múltiplas competências, cresce a necessidade de elevar a escolarização de nossa população. Essa é uma tarefa que não passa apenas por oportunizar condições para que nossas crianças e adolescentes completem a formação básica e ingressem na universidade, perpassa também por reinserir jovens e adultos ao contexto escolar.

Com esse propósito, foi criado em 2004, por meio do Decreto nº 5.154/2004 e do Decreto nº 5.478/2005, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), cujo objetivo é resgatar e reinserir no sistema escolar brasileiro, tanto jovens e adultos que ainda não finalizaram o ensino fundamental quanto aqueles que já o completaram, mas que não concluíram nem o ensino médio nem um curso que os habilite a uma profissão técnica de nível médio.

No bojo das ações decorrentes da criação do PROEJA foram concedidos recursos por meio da CAPES/SETEC para estimular a realização de projetos conjuntos de pesquisa, *“possibilitando a produção de pesquisas científicas e tecnológicas e a formação de recursos*

humanos pós-graduados em educação profissional integrada à educação de jovens e adultos, contribuindo, assim, para desenvolver e consolidar o pensamento brasileiro na área” (Brasil, 2006b).

O projeto “*Educando Jovens e Adultos para Ciências com Tecnologias de Informação e Comunicação*” (Linhares e Reis, 2006), de qual fazemos parte, teve como objetivo central contribuir para transformar a escola em espaço de trabalho, pesquisa e formação em Ciências de jovens e adultos a partir da investigação sobre os limites e possibilidades de utilização de um ambiente virtual de aprendizagem, modelado e desenvolvido em torno do método de ensino de Estudos de Caso, na formação de professores de Ciências e na formação científica de estudantes do PROEJA.

O projeto, único entre os nove aprovados em todo o Brasil que era originário do estado do Rio de Janeiro; e único que visava trabalhar com a Educação em Ciências, foi estabelecido em parceria entre a Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFF), ambas as instituições com sede na cidade de Campos dos Goytacazes.

Desenvolvido entre 2007 e 2011, o projeto, foi orientado para elaboração de propostas de ensino com o ambiente virtual de ensino-aprendizagem denominado Espaço Virtual de Aprendizagem (EVA) voltadas para o ensino de ciências de jovens e adultos do PROEJA e para a formação de professores de ciências que poderão atuar nesta modalidade de ensino durante suas vidas profissionais.

Os resultados decorrentes de nossas ações nas disciplinas de Química, Física e Biologia com o PROEJA vem sendo apresentados e divulgados em eventos e periódicos da área, como por exemplo, Reis e Linhares (2010). Neste trabalho, iniciamos a abordagem de outro seguimento da pesquisa, apresentamos parte de nossa pesquisa na formação de professores.

Breve apresentação da fundamentação teórica da pesquisa na formação de professores

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1998) é valorizada a necessidade de romper com o modelo tradicional de ensino. Propõem mudanças a fim de conhecer as limitações impostas por tal modelo, como o formato das atividades, das aulas e dos tipos de avaliação. Ou seja, de todo o modelo transmissor de conhecimento.

Carvalho e Gil-Pérez (1993) apontam para a necessidade de se formar professores de Ciências com conhecimentos e competências que proporcionem uma visão rica e complexa da

atividade docente. A complexidade deve ser vista como um convite a romper com a inércia de um ensino monótono e sem perspectivas.

Segundo Delizoicov *et al.* (2002, p. 31), a atuação dos professores de Ciências constitui um conjunto de saberes e práticas que não se reduzem somente ao competente domínio das teorias científicas. Desta forma, um aspecto que o professor de Ciências precisa superar na prática docente é o pensamento simplista do ensino de Ciências. Muitos professores adotam a concepção de que para lecionar *“basta um bom conhecimento da matéria, algo de prática e alguns complementos psicopedagógicos”* (Carvalho e Gil-Pérez, 1993). De acordo com Carvalho e Gil-Pérez (1993), *“pode-se chegar assim à conclusão de que nós, professores de Ciências, não só carecemos de uma formação adequada, mas não somos sequer conscientes de nossas insuficiências”*.

A ruptura com as visões simplistas sobre o Ensino de Ciências está totalmente relacionada com as demais necessidades formativas, já que esta tarefa não deve ser realizada isoladamente. Para romper com esta imagem, *“o essencial é que possa ter-se um trabalho coletivo em todo o processo de ensino-aprendizagem: da preparação das aulas até a avaliação”* (Carvalho e Gil-Pérez, 1993). Neste momento, ganham valor as atividades interdisciplinares, que ajudam a refletir sobre a atuação do professor em sala de aula.

Cenário inicial da pesquisa

A pesquisa apresentada neste trabalho focaliza uma experiência pedagógica vivenciada por dezenove licenciandos em Ciências da Natureza do IFF *Campus* Campos dos Goytacazes-Centro. O trabalho com os licenciandos iniciou no 5º período do curso de Ciências, quando eles utilizaram o EVA na disciplina Organização e Gestão de Ambientes de Aprendizagem.

Durante a disciplina os alunos participaram de experiência didática com o EVA, na qual tiveram oportunidade de discutir dois textos apresentados no formato de Estudos de Caso (Sá e Queiroz, 2009).

A metodologia de Estudo de Caso é a organizadora do desenvolvimento tecnológico e da utilização didático-pedagógica do EVA. Toda vez que se utiliza o EVA, os estudantes devem cumprir três passos com os textos de Estudo de Caso: i) apresentar uma solução inicial ao(s) problema(s) colocado(s) pelo Estudo de Caso; ii) desenvolver leituras e tarefas que possibilitem o amadurecimento dos conhecimentos acerca do tema do Estudo de Caso; e iii) apresentar uma solução final ao(s) problema(s) colocado(s) pelo Estudo de Caso.

O primeiro Estudo de Caso trabalhado com os licenciandos, intitulado “*uma boa aula de ciências*”, buscou conhecer a visão dos licenciandos sobre os saberes docentes necessários para ministrar uma aula, além de destacar elementos estruturantes de uma aula. Já o segundo Estudo de Caso, cujo título era “*Radiações Ultravioleta: um estudo sobre o PROEJA*”, teve o tema escolhido em função de sua interdisciplinaridade e da possibilidade de ser trabalhado em conjunto por professores de Ciências (Química, Física e Biologia) na educação básica, inclusive no PROEJA.

O Estudo de Caso das Radiações Ultravioletas abordou a fictícia história de uma professora de Ciências, sem experiência com o público do PROEJA, que precisava trabalhar junto a dois professores o tema transversal *Radiações ultravioletas* nas aulas do PROEJA. Assim, durante este Estudo de Caso os estudantes, colocados no papel dessa professora, puderam acessar materiais relacionados, participar de discussões no fórum do EVA, planejar uma aula sobre o tema em grupos interdisciplinares e ministrarem a aula para os demais alunos da turma.

Tudo isso nos subsidiou na pesquisa ocorrida no semestre seguinte, na disciplina *Prática Pedagógica VI*, quando os alunos estavam no sexto período. Nesse novo semestre o foco esteve em aproximar os dois grupos de estudantes da instituição: os licenciandos e os alunos do PROEJA. Acreditamos que há necessidade de realizar práticas pedagógicas durante o curso de formação de professores que orientem o trabalho destes licenciandos, especialmente com um novo público como o PROEJA. É sobre esse semestre que se estabelece o recorte deste trabalho.

Recorte da pesquisa: um mini-curso preparado por licenciandos para o PROEJA

O recorte da pesquisa apresentado neste trabalho está no segundo semestre de nossa pesquisa com os licenciandos em Ciências, quando convergimos nossas duas linhas de pesquisa do projeto: a pesquisa em sala de aula com alunos do PROEJA e a pesquisa na formação de professores. Para isso, a turma de terceiro semestre do curso de Eletrônica do *campus* Campos dos Goytacazes-Centro do IFF, que desde o primeiro semestre vinha participando de nossa pesquisa, foi utilizada.

Durante a disciplina *Prática Pedagógica VI* foi elaborado pelos licenciandos um projeto interdisciplinar e desenvolvido com os referidos estudantes do PROEJA. Como os licenciandos já haviam utilizado o EVA e os estudantes do PROEJA já o utilizavam nas aulas de Biologia, Física e Química, foi proposto que os licenciandos elaborassem um mini-curso a

ser realizado com esta turma do PROEJA utilizando o EVA e a metodologia de Estudo de Caso.

Embora os alunos tivessem de optar nos últimos semestres do curso por uma habilitação entre a Química, Física e Biologia, o trabalho se deu de maneira interdisciplinar, já que é uma abordagem bastante valorizada no campo educacional e faz parte da proposta do Curso de Ciências da Natureza.

O tema do Estudo de Caso escolhido pelos licenciandos, que norteou o mini-curso, foi *O Homem e o Universo*. O texto final do Estudo de Caso elaborado por eles narrava a fictícia experiência de um aluno do PROEJA que ao visitar o clube de astronomia do IFF ficou curioso e questionou: “*se existisse um planeta com as mesmas condições da Terra, seria possível a presença de vida neste planeta?*”.

O passo 1 do Estudo de Caso foi destinado a resposta deste questionamento. Os estudantes do PROEJA deveriam responder e comentar sobre o assunto, porém sem realizar estudo prévio. A duração da atividade foi de duas horas, período da aula de Química cedida pelo professor, e foi o primeiro encontro presencial entre os alunos dos dois níveis de ensino. Por isso, os licenciandos que compareceram explicaram a estrutura do mini-curso e auxiliaram os estudantes do PROEJA a solucionarem o passo 1. Vídeos que abordavam a origem da vida também foram exibidos, tendo os alunos do PROEJA recebido cópias em CD para que pudessem assistir novamente e realizar as atividades propostas. Após assistirem aos vídeos, foram levantadas discussões pelos licenciandos com a turma.

No bojo da realização do passo 2 do Estudo de Caso, quatro tarefas foram preparadas pelos licenciandos. Na primeira, os alunos do PROEJA deveriam assistir ao vídeo “*O Big Bang*” e comentar sobre o mesmo. O objetivo era que eles conhecessem sobre a teoria mais aceita sobre a origem do universo.

A tarefa 2 abordava o tema Gravitação universal, os estudantes deveriam ler um texto sobre o assunto disponibilizado no kit pedagógico e colocar seus comentários no fórum. A questão para debate no fórum era: “*É comum se ouvir, principalmente no interior, afirmações de que a agricultura, marés e corte de cabelo estariam relacionados às fases da Lua. Estaria isto correto? O que justificaria estes acontecimentos?*”.

No segundo passo, tarefa 3, a atividade proposta foi a elaboração de uma resenha a partir do vídeo “*Poeira das estrelas: a origem da vida*”.

A quarta e última tarefa propôs a participação dos estudantes novamente no fórum. A partir do vídeo *Poeira das estrelas* assistido e da leitura do texto *As teorias evolutivas*, os estudantes deveriam responder: “*Com qual das teorias você mais se identifica? Por quê?*”.

No último passo, passo 3, os estudantes deveriam expor sua proposta de solução final individualmente sobre a questão inicial mencionada no estudo de caso.

Dados da pesquisa: técnicas de coleta e análise

Os dados coletados que aqui são apresentados consiste em uma entrevista realizada ao final do curso, quando os licenciandos foram instados a realizarem uma avaliação do mini-curso, apontando os pontos positivos e negativos e abordando suas participações na realização do mini-curso. Os licenciandos não se identificaram ao realizar a avaliação. Todas as falas apresentadas neste trabalho foram mantidas sem correções ortográficas. Treze dos dezenoves licenciandos envolvidos na pesquisa participaram desta avaliação.

Nossos dados se configuram, portanto, em dados qualitativos. Desta forma, o interesse não está em fazer inferências estatísticas, o enfoque é descritivo e interpretativo ao invés de explanatório ou preditivo. O pesquisador interpretativo observa participativamente, de dentro do ambiente estudado, imerso no fenômeno de interesse, anotando cuidadosamente tudo o que acontece nesse ambiente, para buscar “*compreender o processo mediante o qual as pessoas constroem significados e descrever em que consistem estes mesmos significados*” (Bogdan e Biklen, 1994, p.70).

Resultados

Iniciamos a avaliação das respostas dos licenciandos ressaltando a importância de se trabalhar o ensino de Ciências com o PROEJA de maneira interdisciplinar, constatada pelos licenciandos. A interdisciplinaridade é entendida pelos licenciandos como essencial para integrar as áreas do conhecimento e assim, através dela, resolver problemas do cotidiano (Fazenda, 1994, p. 84). Os Licenciandos A, B e C se remetem à dificuldade de trabalharem em grupo, pois a interdisciplinaridade exige este enfrentamento, como destaca Zanon *et al.* (2008, p. 168) quando afirma que trabalhar em conjunto significa ceder e fazer concessões, o que é um trabalho difícil, já que os licenciandos não estão acostumados com esta prática. Contudo, também constata a importância da abordagem para suas formações.

“[...] tive a oportunidade de trabalhar em grupo, uma tarefa difícil, mas que o resultado é mais interessante” (Licenciando A).

“Esse curso tem uma proposta bem interessante e importante devido sua proposta interdisciplinar, que exige participação ativa tanto dos alunos do PROEJA quanto a nossa alunos da licenciatura, além de nos dá uma visão do perfil de um aluno de PROEJA” (Licenciando B).

“O curso está sendo de grande proveito para nossa formação como professores, pois com o tema proposto tivemos a oportunidade de trabalhar com a interdisciplinaridade que é tão discutida por professores” (Licenciando C).

Os Licenciandos D, E e F concluíram que a utilização do EVA durante o mini-curso, favoreceu o diálogo e a interação entre os estudantes, o que está de acordo com a indicação de Romanovski e Martins (2008, p. 188) sobre a possibilidade de os ambientes virtuais de aprendizagem poderem potencializar a aula presencial, criando oportunidades para a construção do conhecimento.

“Pude aprender durante a realização desta tarefa, a avaliar com outros olhos o processo de ensino-aprendizagem e que este não se resume somente a aulas expositivas ou práticas onde o professor necessariamente tem de estar acompanhando o processo presencialmente. Um espaço a distância abre margem para novos questionamentos, saberes, etc.” (Licenciando D).

“A proposta de utilização do EVA é muito interessante para ser utilizado na turma do PROEJA, pois percebi que os alunos interagem bem com o programa, respondendo as atividades nos prazos previstos” (Licenciando E).

“Este curso permite a interação do professor com os alunos estreitando esta relação. Este curso me ensinou uma nova maneira de interagir com os alunos, de usa a tecnologia da informática como algo produtivo para o aprendizado e etc.” (Licenciando F).

A elaboração e execução do mini-curso levou os licenciandos a refletirem e dialogarem sobre a proposta no sentido de superarem as dificuldades encontradas, o que é, segundo Freire (1996, p. 39), de extrema importância, já que o professor se depara com o novo a todo o momento em sua prática. Vemos marcas da evolução conceitual decorrente de reflexões na fala do Licenciando A:

“[...] A proposta do mini-curso gerou discussões, pois não sabíamos qual metodologia utilizar, se o mini-curso deveria ser presencial ou não, enfim foram muitas as idéias. A minha aprendizagem foi significativa, pois o mini-curso com o PROEJA me aproximou mais da turma. Consegui perceber mais as dificuldades dos alunos, o grande interesse por parte dos alunos na participação no ambiente virtual.” (Licenciando A).

Os licenciandos também relataram terem aprendido mais sobre o ensino investigativo, em que há a participação do estudante, apresentando uma nova maneira de aprender Ciências, como destacam os Licenciandos G e H.

“Penso que o curso apresentou aos alunos do PROEJA uma nova visão sobre como aprender ciências. Através de vídeos, reportagens e textos os alunos puderam refletir e expor sua opinião nos fóruns e nos passos que estão no EVA e assim, adquirir uma aprendizagem significativa” (Licenciando G).

“Mais do que o aprendizado de conteúdos, eu aprendi que realmente é possível, se formar um ensino mais interativo e interessante que colabore mais e de uma forma diferenciada com o aprendizado do aluno” (Licenciando H).

Considerações finais

Neste trabalho, relatamos uma investigação com alunos de uma turma de licenciandos em Ciências. Após termos trabalhado com eles em um momento da pesquisa anterior ao

relatado neste trabalho método de Estudo de Caso e com o ambiente virtual de ensino-aprendizagem EVA, os licenciandos elaboraram e ministraram um mini-curso junto a alunos jovens e adultos do PROEJA utilizando as referidas metodologia e ferramenta. Após a realização do mini-curso, os licenciandos avaliaram suas atuações e apontaram pontos positivos e negativos da experiência em sala de aula por meio de uma entrevista.

Podemos concluir deste trabalho que os licenciandos refletiram sobre a prática docente, apontando os desafios e contribuições da realização de um mini-curso com estudantes jovens e adultos durante suas formações, ressaltando a importância da utilização de ambientes virtuais de ensino-aprendizagem, especificamente o EVA, para ampliação do diálogo entre professores e alunos.

É digno de nota também, o entendimento estabelecido entre os licenciandos sobre a importância de proposta de ensino de ciências interdisciplinares. Julgamos importante este item, já que no tipo de curso em que estão se formando é preconizado a formação de professores que saibam desenvolver projetos de maneira coletiva com os demais professores.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.

BOGDAN, R., BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, v. 26, 1993.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa**. Campinas, São Paulo: Papirus, 1994.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**, 30ª ed., São Paulo: Paz e Terra, 1996.

REIS, E. M; LINHARES, M. P. Ensino de Ciências com Tecnologias: um caminho metodológico no PROEJA. **Revista Educação e Realidade**. V. 35, n.1, p. 129-150, jan./abr. 2010.

ROMANOVSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O. **A aula como expressão da prática pedagógica.** In: Aula: Gênese, dimensões, princípios e práticas. VEIGA, Ilma Passos Alencastro (org.). Campinas, São Paulo: Papirus, 2008.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de Casos no Ensino de Química.** 1. ed. Campinas: Átomo, 2009. 106p.

ZANON, L. B. et al. Recontextualização pedagógica de conceitos/conteúdos de ciências em uma prática interdisciplinar e contextualizada no ensino médio. In: GALIAZZI, Maria do C. et al. (Org.). Aprender em rede na educação em ciências. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008, Coleção educação em ciências, p. 35-55.

JOGO PIQUE-PEGA DENGUE

Priscila Portela d'Oliveira

Universidade Federal do Rio de Janeiro. FAPERJ

priscckbio@hotmail.com

Mário Alberto C da Silva-Neto

Universidade Federal do Rio de Janeiro.

maneto@bioqmed.ufjf.br

Introdução

Presente em quase todos os estados brasileiros, a dengue é tema de uma das maiores campanhas de saúde pública no Brasil (CAMARA *et al*, 2007). Tal campanha baseia-se no controle de seu agente transmissor: a fêmea do mosquito *Aedes aegypti*. A progressão e a persistência da dengue dependem da sobrevivência e da reprodução deste inseto no ambiente (CAMARA *et al*, 2009).

A dengue é uma doença causada por um arbovírus (vírus transmitido por artrópodes, como os mosquitos) do gênero *Flavivirus*, pertencente à família Flaviviridae, com quatro sorotipos conhecidos: DENV1, DENV2, DENV3 e DENV4. Quando infectado, o homem desenvolve imunidade permanente ao sorotipo que causou a doença e imunidade temporária e parcial aos outros sorotipos. Todos os sorotipos podem levar a quadros graves da doença (MACIEL *et al*, 2008).

A transmissão ocorre pela picada da fêmea do mosquito do vetor, que necessita de sangue humano para viabilizar a maturação dos ovos. Não há transmissão pelo contato direto de uma pessoa doente com uma pessoa sadia. Também não há transmissão pela água, por alimentos ou por quaisquer objetos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005).

A fêmea do *A. aegypti* tem maior atividade durante o dia e adquire o vírus ao picar uma pessoa doente. Assim, inicia-se o chamado período de incubação extrínseco, que dura de oito a 10 dias. O mosquito infectado transmite o vírus ao picar uma pessoa sadia, quando se inicia o período de incubação intrínseco, que dura de três a 15 dias. Uma pessoa infectada passa a transmitir o vírus para outros mosquitos um dia antes de apresentar os primeiros

sintomas até o desaparecimento da febre (normalmente no quinto ou sexto dia – período de viremia), reiniciando o ciclo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005).

Os sintomas da dengue variam desde um quadro febril associado com cefaléia, dores musculares e dor no fundo dos olhos, frequentemente, há baixa de leucócitos e manchas vermelhas na pele, podendo ou não apresentar hemorragias leves (Dengue Clássica), até quadros graves conhecidos como Febre Hemorrágica da Dengue e Síndrome do Choque por Dengue (FHD/SCD), o que coloca o paciente em risco de morte (BRAGA & VALLE, 2007). Apesar dos muitos estudos, ainda não foram criadas vacinas para prevenir a população contra a dengue (TAUIL, 2002).

Dados atuais da Secretaria de Saúde do Estado do Rio de Janeiro, 2012, indicam um crescimento dos casos de suspeita de dengue. Desde o início do ano corrente, registraram-se mais de 53 mil casos, sendo 10 óbitos causados por dengue somente esse ano.

A preocupação com a dengue cresce devido a três fatores: perfil de ocorrência nos últimos anos; grau de letalidade dos muitos casos de FHD; possíveis epidemias nos períodos chuvosos. Grande parte dos fatores que contribuem para o aumento do número de casos é produzida pelo homem no ambiente urbano (BRAGA & VALLE, 2007).

Esses fatos apontam para a necessidade da intensificação das ações de vigilância em saúde e de assistência referenciadas em informações para a tomada de decisões em tempo hábil, de forma coordenada e articulada com os setores do poder público e a sociedade civil organizada.

Neste contexto, o professor pode, por meio de diferentes instrumentos, abordar informações e conceitos científicos para buscar o entendimento do aluno (BRASIL, 1998). As atividades práticas têm um importante papel no Ensino de ciências. Porém, ainda que estas atividades ocupem espaço significativo em materiais instrucionais, propostas oficiais e na mídia destinada a crianças e professores, as atividades práticas nem sempre estão presentes em sala de aula, sendo um recurso utilizado esporadicamente em muitas escolas (RABONI, 2005).

O jogo pedagógico deve ser visto como um instrumento promotor de ensino; o aluno constrói novos conhecimentos ao mesmo tempo em que se diverte e desenvolve prazer em aprender. As atividades lúdicas não devem ser vistas como uma atividade complementar ou dispensável, pois a utilização de jogos no ensino atribui ao professor um importante instrumento no processo de construção da aprendizagem de uma forma dinâmica e atraente (CAMPOS, BORTOLOTO e FELÍCIO, 2002).

Objetivo

Criação de um jogo didático para alunos do Ensino Fundamental que demonstre como a propagação da dengue ocorre de forma rápida, alertando os alunos sobre o tema.

Motivações

Em uma aula prática sobre *Aedes aegypti*, um aluno perguntou “como um único mosquito, tão pequeno, pode contaminar tantas pessoas em tão pouco tempo?”

Considerando a importância da doença em nosso estado (Rio de Janeiro) e a pergunta feita pelo aluno, foi confeccionado o jogo “Pique-Pega Dengue”, apresentado neste trabalho.

Materiais e Métodos

Materiais:

Mosquitos: asas feitas de arame e meia.

Foram confeccionadas quatro asas com arame. O arame foi moldado em formato de asas de mosquito e revestido por meia de seda.

Com pedaços de elástico amarrados nas asas, foram feitas alças para colocar a fantasia nas costas.

Arcos.

Foi colado velcro na parte superior de 40 arcos pretos a fim de ter um suporte para os apliques.

Apliques.

Apliques amarelos: identificam os jogadores “pessoas não infectadas”. Foram cortados 40 retângulos (25 por 20 cm) de EVA da cor amarela e o velcro colado para encaixe no arco.

Apliques vermelhos: identificam os jogadores “pessoas infectadas”: Foram cortados 40 retângulos (25 por 20 cm) de EVA da cor vermelha com velcro para encaixe no arco.

Regras:

Objetivo do jogo

Como no jogo de pique-pegas tradicional, o jogo apresenta dois tipos de jogadores: os “pegadores” e os que fogem dos pegadores, pois perdem se forem pegos. No caso do jogo “Pique-Pega Dengue”, os jogadores “mosquitos” são os pegadores e os jogadores considerados “população” devem fugir dos mosquitos.

Pré-jogo: arrumação da turma

Mosquitos: quatro meninas serão as fêmeas transmissoras da doença e colocarão as asas (feitas de arame e meia). As quatro meninas escolhidas devem iniciar o jogo com os apliques amarelos nos arcos, visto que os mosquitos não nascem infectados pelo vírus da dengue.

População:

População infectada: três alunos serão os infectados iniciais, estes deverão iniciar o jogo com os apliques vermelhos acoplados ao arco.

População não infectada: os demais jogadores serão a população não infectada e terão o arco na cabeça com alicate amarelo. Todos os jogadores que estiverem com apliques amarelos nos arcos, deverão levar em sua mão um alicate vermelho, para o caso de serem infectados.

Agente da Secretaria de Saúde: um jogador, denominado “agente da Secretaria de Saúde” deve ficar fora do jogo de pique com papel e caneta nas mãos a fim de anotar os dados resultantes após cada rodada.

Como jogar (exemplo com 30 alunos)

Após a arrumação teremos:

- quatro meninas identificadas como mosquito não infectado (asas de arame e arco com alicate amarelo);
- três alunos usando arco com alicate vermelho (indicando a população humana infectada);
- um(a) aluno(a) como agente da Secretaria de Saúde;
- 22 alunos usando arco com alicate amarelo na cabeça (e apliques vermelhos reservados nas mãos), representando a população humana não infectada.

Os apliques servem para identificar quais jogadores estão infectados e quais jogadores não estão infectados. Os apliques amarelos indicam o jogador (seja mosquito, seja população humana) que não está infectado e os apliques vermelhos indicam o jogador (seja mosquito, seja população humana) que está infectado.

Os jogadores “mosquitos não infectados” ao tocarem nos jogadores “pessoas infectadas” passam a ser “mosquitos infectados” e então, podem infectar outros jogadores “pessoas não infectadas”. No jogo “Pique-Pega Dengue”, os jogadores “mosquitos infectados” devem tocar em algum jogador considerado “pessoa não infectada” que, ao ser tocado, passa automaticamente a ser “pessoa infectada” e deve trocar o alicate amarelo do arco pelo alicate vermelho. Após serem infectadas, as alunas que estão vestidas de *Aedes aegypti* devem infectar o maior número de alunos possível, continuando o jogo de pique.

O jogo terá quatro rodadas. Cada rodada com 15 segundos de duração, totalizando um minuto de pique. No final de cada rodada, o jogador “agente da Secretaria de Saúde” irá contar e anotar quantas pessoas foram infectadas. Exemplo:

primeira rodada – cinco pessoas infectadas;

segunda rodada – 15 pessoas infectadas;

terceira rodada – 18 pessoas infectadas;

quarta rodada - 22 pessoas infectadas.

Tais dados devem ser reservados para a posterior etapa do jogo.

Pós-jogo: alunos como jornalistas.

Após o jogo, os alunos, em sala de aula, irão usar as informações anotadas pelo jogador “agente da Secretaria de Saúde” para elaborar uma notícia, alertando a população sobre a rapidez de propagação da doença transmitida pela fêmea do mosquito. Nesta etapa, os alunos devem utilizar os dados coletados no jogo para montar gráficos que alertem para a quantidade de pessoas que foram infectadas em um minuto.

Aplicação na Escola Municipal Anísio Teixeira

O jogo foi aplicado em quatro turmas, totalizando 89 alunos, do sétimo ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Anísio Teixeira no Rio de Janeiro, situada na Ilha do Governador, local onde houve o registro de 1049 pessoas infectadas pelo vírus da dengue, até abril de 2012 (SMSDC, 2012).

Avaliação do jogo Pique-Pega Dengue

O jogo foi avaliado por oito professores, sendo três de matemática, dois de educação física e três de ciências da mesma instituição.

A avaliação foi feita através de um questionário isento de identificação, composto por perguntas de múltipla escolha e discursivas, nas quais os avaliadores puderam expressar livremente sua opinião. As perguntas foram divididas em quatro blocos assim definidos: I – Dados pessoais; II – Avaliação do material apresentado; III – Sobre o objetivo do jogo; IV – Sugestões.

Resultados e Discussão

Os alunos mostraram-se bem interessados e envolvidos com o trabalho, desde o início do jogo até o momento da elaboração dos gráficos e da confecção dos artigos, gerando

manchetes interessantes que indicaram certa intimidade com o tema. Muitos alunos ressaltaram a importância da prevenção da doença por manchetes como:

- “DENGUE BATE RECORDE! MOSQUITO DA DENGUE BATE RECORDE AO CONTAMINAR 19 PESSOAS EM 60 SEGUNDOS!”
- “ALERTA VERMELHO! A DENGUE ESTÁ INFECTANDO MUITAS PESSOAS EM APENAS UM MINUTO!”
- “A POPULAÇÃO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO DEVE ESTAR ATENTA, POIS A DENGUE MOSTRA RÁPIDA FORMA DE CONTÁGIO!”

Os gráficos foram elaborados, em sua maioria, com grande capricho, coloridos e com os números distribuídos de forma correta. Coincidentemente, todas as turmas optaram pelo gráfico de barras. Segundo um dos professores de matemática, esta opção pode ser devida a matéria dada na disciplina no semestre, que envolvia gráficos de barra.

Quanto à atividade de pique, todas as turmas quiseram jogar mais de uma vez, trocando seus papéis em cada jogada. O que revela que a atividade é interessante e que os alunos gostaram de jogar.

Através de análises dos questionários, pode-se verificar uma aprovação dos professores na utilização do jogo como um material didático auxiliar para a explicação da forma de contágio e propagação da dengue.

Após a análise individual das respostas, tais dados foram quantificados e as justificativas para tais respostas foram consideradas durante a análise qualitativa. Deve-se ressaltar, nesse âmbito, que algumas questões possibilitavam a escolha de mais de uma resposta, devido a apresentarem subopções.

Análise das perguntas

1) O jogo “Pique-Pega Dengue” está adequado ao tema proposto (dengue)?

100% dos avaliadores consideraram o material adequado ao tema proposto. Dentre as justificativas, foi apontado que o material demonstra a forma de rápido contágio da doença entre indivíduos saudáveis e infectados, através do vetor (mosquito).

2) Considera importante a elaboração e a utilização deste tipo de material?

Todos os professores avaliaram o material como de importante elaboração e de importante utilização. Destacaram a relevância da abordagem do tema, visto que se trata de uma doença preocupante no que se refere à saúde pública, servindo como um alerta para a rápida propagação da doença e a importância da erradicação dos focos do mosquito.

Os professores declararam que a forma lúdica de abordar o tema pode enriquecer as aulas, tornando-as mais atrativas para o aluno. Segundo Almeida (2006), a aproximação entre brinquedo e brincadeira, se vista como atividade livre, submete a brincadeira à função de suporte para a criatividade e, se supervisionada pelo adulto, pode ainda direcionar ao ensino de conteúdos escolares.

3) Você lançaria mão deste material em suas aulas?

A maioria dos professores questionados respondeu que utilizariam o material em suas aulas. Um único avaliador ressaltou que não aplicaria o material, visto que o jogo apresenta uma dinâmica de pique e considera que esta pode causar desorganização em turmas de difícil controle.

4) Além de abordar o tema “Dengue” você aplicaria esse material a outros conteúdos programáticos?

O material seria aplicado por todos os professores na abordagem de outros temas relacionados a doenças, como por exemplo: doença de chagas, malária, febre amarela e filariose. Os professores de matemática relataram que a elaboração dos gráficos está adequada a outros conteúdos, como cálculos estatísticos e porcentagem, demonstrando um caráter interdisciplinar do jogo.

Os avaliadores pontuaram também, que a atividade estimulou a interdisciplinaridade, visto que após o pique, os alunos elaboraram gráficos a partir dos dados obtidos e realizaram manchetes para alertar como a propagação da dengue ocorre de forma rápida.

Segundo Morin (2000), “o parcelamento e a compartimentação dos saberes impedem apreender o que está tecido junto”. Ainda de acordo com Morin (2000), o caráter disciplinar do ensino formal dificulta as conexões dos fatos e tende a não estimular a busca de variadas resoluções de problemas de forma autônoma. Neste caso, os professores entrevistados destacaram a importância do jogo e posterior interpretação, como estímulo para pensar e refletir sobre o tema estudado.

Tendo em vista essas reflexões, a interdisciplinaridade pode ser uma forma inovadora de ver e sentir o mundo, de entender e analisar acontecimentos, estabelecendo uma rede de relações de conhecimentos.

5) O material apresentado poderia ser aplicado: aos alunos do Ensino Fundamental, Ensino Médio ou Ensino Fundamental e Médio?

50% dos professores declararam que o material poderia ser aplicado somente para o Ensino Fundamental II e a outra metade afirmou que o jogo poderia ser aplicado tanto no Ensino Fundamental II quanto no Ensino Médio.

Dois avaliadores adicionaram como sugestão a aplicação do jogo ao Ensino Fundamental I, justificando que o jogo possui uma dinâmica simples de pique, muito desenvolvida durante a recreação e diversão dos alunos.

6) Quanto à qualidade, você considerou o material: muito bom, bom, regular ou ruim?

70% dos entrevistados classificaram o material como “muito bom” e 15% classificaram o material como “bom”. Ressaltaram que o material é bonito, mas nem todos os professores têm tempo disponível para a sua elaboração. Sugeriram, ainda, o uso de fitas coloridas amarradas no braço para diferenciar o “jogador infectado” do “jogador não infectado”, em vez de arcos.

7) Quanto às regras do jogo, você considerou: fáceis ou difíceis?

Todos os professores consideraram as regras do jogo de fácil compreensão, visto que a dinâmica do pique é conhecida e praticada durante a infância.

8) Quanto ao manuseio do material apresentado, você considerou: fácil ou difícil?

Em todas as respostas obtidas, o material foi considerado de fácil manuseio.

9) Preencha o quadro abaixo

Quanto à quantidade de alunos em cada categoria:			
Mosquitos	Suficiente ()	Insuficiente ()	Obs:
População humana saudável (inicial)	Suficiente ()	Insuficiente ()	Obs:
População humana infectada (inicial)	Suficiente ()	Insuficiente ()	Obs:

Nas respostas obtidas, todos os professores selecionaram o quadro “suficiente” em todos os quesitos.

Sobre o objetivo do Projeto

1) Jogos como este podem auxiliar os professores no Ensino de Ciências?

O jogo foi considerado por todos os profissionais da educação como um importante mecanismo de auxílio ao Ensino de Ciências, destacando que os alunos aprenderam a partir de uma prática lúdica utilizando um jogo que já conheciam. Uma vez que o presente jogo

apresenta mediação pedagógica para a construção de uma prática lúdica e criativa, os alunos puderam aprender brincando, ou seja, o tema foi abordado de uma forma diferente da tradicional (aula expositiva com quadro negro e giz).

Tais informações corroboram as ideias de Campos, Bortoloto e Felício que destacam a importância de se trabalhar com estratégias didáticas em uma perspectiva lúdica e criativa como parte integrante do processo de aprendizagem.

2) O jogo “Pique-Pega Dengue” pode auxiliar na resposta da pergunta: como a dengue se espalha tão rápido?

Todos os professores consideraram o “Pique-Pega Dengue” uma dinâmica que pode auxiliar na compreensão de como a doença pode se espalhar rápido.

Conclusão

Os alunos se mostraram envolvidos e gostaram do jogo, que foi considerado viável e de fácil entendimento após a aplicação em quatro turmas.

O jogo “Pique-Pega Dengue” foi considerado, por todos os profissionais de educação entrevistados nessa pesquisa, como um material adequado para demonstrar como ocorre a transmissão da dengue. Cabe ressaltar que os professores podem lançar mão do mesmo material para ilustrar outras doenças transmitidas por insetos.

Referências

ALMEIDA, Danielle Barbosa Lins de. **O brinquedo e a cultura lúdica do brincar**. Educ. Soc., Campinas, v. 27, n. 95, p. 541-551, 2006.

BRAGA, Ima Aparecida, VALLE, Denise. **Aedes aegypti: History of Control in Brazil**. Epidemiologia e Serviços de Saúde, 2007, 16(2): 113 – 118

BRASIL. MEC.- Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN**. Brasília; MEC/SEF. 1998.

CAMARA, F. P., THEOPHILO, R. L. G., SANTOS, G. T. dos, PEREIRA, S. R. F. G., CAMARA, D. C. P. e MATOS. R. R. C. de. **Estudo retrospectivo (histórico) da dengue no Brasil: características regionais e dinâmicas**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 40(2):192-196, mar-abr, 2007.

CAMARA, Fernando Portela; GOMES, Adriana Fagundes; SANTOS, Gualberto Teixeira dos e CAMARA, Daniel Cardoso Portela. **Clima e epidemias de dengue no Estado do Rio de Janeiro**. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. vol.42, n.2, pp. 137-140. ISSN 0037-8682. 2009.

CAMPOS, Luciana Maria Lunardi; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos para o Ensino de Ciências e Biologia: Uma proposta para favorecer a aprendizagem.** São Paulo, 2002.

Disponível em: http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproduca_odejogos.pdf.

MACIEL *et al*, **Epidemiologia e Desafios no controle do Dengue.** Revista de Patologia Tropical, Vol. 37 (2): 111-130. maio-jun. 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Dengue: Diagnóstico e manejo clínico.** Série A. Normas e Manuais Técnicos, 2ª Edição, Brasília, 2005.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

RABONI, Paulo César de Almeida. **“O marido era o culpado”:** Sobre o uso de atividades práticas nas séries iniciais. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru, 2005.

SMSDC - SECRETARIA DE SAÚDE E DEFESA CIVIL DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO. **“Dengue: dados epidemiológicos”** Disponível em:
<http://www.rio.rj.gov.br/web/smsdc/exibeConteudo?article-id=124836>, acessado em 29 de abril de 2012.

TAUIL, Pedro Luiz. **Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil.** *Cad. Saúde Pública* [online]. vol.18, n.3, pp. 867-871. ISSN 0102-311X. 2002.

**ELABORAÇÃO DE HORTA VERTICAL: UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA
NO ENSINO DE BIOLOGIA**

Priscila M. Silva Estevam

UFTM – PIBID-CAPES

(priscila_uberaba@hotmail.com)

Angelo A. Franzoi Ardengui

UFTM – PIBID-CAPES

(angelo_jaba@hotmail.com)

Anésia Marina S. Silva

EEST – CAPES

(amarina.bio@gmail.com)

Simone Acrani

UFTM – PIBID-CAPES

(simoneacrani@dcb.uftm.edu.br)

Introdução e Objetivos

O PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência, promovido com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação - CAPES/MEC, visa fomentar a iniciação a docência de estudantes das instituições federais de educação superior e preparar a formação de docentes em nível superior, em cursos de licenciatura, para atuar na educação básica pública, assim, elaborando vários trabalhos que complementam o conteúdo de uma maneira prática e enriquecedora para os alunos, para a escola e para a experiência dos acadêmicos bolsistas que participam do projeto (CAPES, 2009).

Busca-se uma formação sólida, dialógica e interdisciplinar, com subsídios teóricos contextualizados e relacionados com uma prática que exige autonomia e capacidade de

resolver problemas. Tal realidade exige mudanças no processo de formação docente que vão além da inserção de novos conteúdos, reorganização de carga horária, adoção de novas terminologias, dentre outras. Para tanto, espera-se superar a prática tradicional livresca, acrítica e descontextualizada e alcançar uma prática problematizadora, com sistematização dos conhecimentos científicos vivos e dinâmicos, relacionados com o mundo contemporâneo, dentro de uma visão crítica e transformadora da realidade (UFTM, 2009).

O curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM participa do PIBID-BIOLOGIA-UFTM tem por objetivo garantir ao discente da instituição o contato com a realidade da educação básica brasileira e possibilita que este atue em intervenções visando à melhoria da mesma; garante aos supervisores e as escolas em que atuam o estímulo para busca de novas práticas, mantendo assim no ambiente escolar um profissional comprometido na utilização de estratégias que facilitem o entendimento do aluno; além de permitir ao aluno da educação básica um contato inicial com a universidade e a oportunidade de trabalhar conteúdos de biologia de forma que efetivem sua aprendizagem (ACRANI e cols. 2011).

Para uma formação docente de qualidade, é fundamental a interação do discente no ambiente escolar desde o início do curso, fundamentando a convivência com a realidade da educação básica pública, e dos problemas enfrentados pela equipe da escola em relação aos recursos disponíveis para a construção de conhecimentos dos alunos.

Dentre os projetos de intervenção elaborados pelo PIBID-BIOLOGIA-UFTM, foi criado o projeto “Jovens Agricultores”, com o objetivo de complementar os temas de Biologia aprendidos em sala de aula, utilizando recursos e espaços que fazem parte do ambiente escolar e do contexto em que estão inseridos. É importante destacar que ao realizar uma atividade prática relacionada à Biologia busca-se cobrir as fragmentações dos conteúdos e um meio diferente para compreender conceitos científicos ao invés de memorizá-los.

Quando falamos do ensino de Biologia verificamos dois pontos críticos: a fragmentação do conteúdo, apoiado na memorização simples de estruturas e processos, com forte ênfase descritiva e o distanciamento entre teoria e prática. O ensino de Biologia, ainda hoje, incorpora níveis de detalhamento e perde o foco do entendimento dos processos básicos, que alicerçam a maioria das explicações dos fenômenos biológicos e vivências práticas desse conhecimento (FRACALANZA e cols., 1987; KRASILCHIK, 2004)

O espaço escolhido para a realização do projeto “Jovens Agricultores” foi uma horta que é cultivada na escola Estadual Santa Terezinha, localizada no município de Uberaba

– MG. Dois integrantes do PIBID-BIOLOGIA-UFTM foram responsáveis pela realização da atividade e estabeleceram uma prática que exige dos alunos participantes (alunos do 1º ano do ensino Médio) trabalho em grupo, criatividade e senso crítico para compreender assuntos relacionados com Sustentabilidade, Educação Ambiental, Alimentação Saudável, Ecologia e Botânica. Para que o projeto fizesse sentido, na prática foi proposto aos alunos a elaboração e construção de um modelo de horta vertical inserida no espaço em que é cultivada a horta da escola.

A horta inserida no ambiente escolar pode ser um laboratório vivo que possibilita o desenvolvimento de diversas atividades pedagógicas em educação ambiental e alimentar, unindo a teoria e prática de forma contextualizada, auxiliando no processo de ensino aprendizagem e estreitando relações através da promoção do trabalho coletivo e cooperado entre os agentes sociais envolvidos (MORGADO, 2006).

Sendo assim, foi possível que os alunos ao se aproximarem de um ambiente simples, neste caso, uma horta construída na escola, desenvolvessem a capacidade de utilizar e adaptar o conteúdo adquirido em sala de aula para o seu cotidiano, e a percepção de que um ambiente comum pode ser aproveitado como um ambiente rico em informações para os seus estudos. Por exemplo, utilizar a horta como um micro ecossistema.

No cotidiano do trabalho foi possível promover condições de observação, análise, experimentação, reflexão, levantamento de hipóteses, sistematização, e outras possibilidades que o contato com a terra promove.

Metodologia

Para a elaboração do projeto foi utilizada uma estratégia composta por diferentes etapas que proporcionaram uma organização ampla para o desenvolvimento das atividades em determinado período de tempo (Agosto à Dezembro) e conseqüentemente a compreensão dos alunos quanto aos assuntos abordados em cada etapa. As etapas foram: exposições teóricas com a utilização de recursos multimídia (vídeos, documentários, slides, imagens e relatos de experiência); questões a serem discutidas em sala de aula (alimentos geneticamente modificados ou transgênicos, uso de agrotóxicos, alimentação saudável e cultivo orgânico, sustentabilidade); elaboração de uma horta vertical no ambiente escolar e confecção de um “stand” e de um pôster para a feira de ciências da escola.

As exposições teóricas foram realizadas em 14 aulas no período de cinco meses, na

qual os encontros foram realizados semanalmente com duração de 2 horas cada. As aulas abordaram os seguintes temas: introdução à ecologia com ênfase nos níveis de organização que variam desde organismo a ecossistema; teia e cadeias alimentares e interações ecológicas; introdução a botânica, focando as espécies vegetais cultivadas na horta; tipos de solo e adubação orgânica visando explicar a importância dos nutrientes presentes no solo; discussão sobre o consumo de produtos orgânicos e o uso de agrotóxicos relacionando com a sustentabilidade, e finalizando com as etapas para a elaboração de uma horta.

Em seguida, foram propostas questões a serem pesquisadas e discutidas em sala de aula, que abordavam os temas de cadeia alimentar, meio ambiente e sustentabilidade, na qual foi possível explorar o senso crítico dos alunos, fazendo com que eles tenham uma visão mais ampla e clara sobre assuntos relacionados com o meio ambiente.

Após essa etapa, se deu início a confecção da horta vertical. Foi escolhida essa modalidade de horta pelo fato da escola já possuir uma horta convencional e seria mais viável confeccionar uma prática inovadora para complementar o espaço em que o projeto foi desenvolvido. Sendo importante ressaltar que este modelo pode ser aplicado em ambientes que possuem pouco espaço e recursos disponíveis. Todos os alunos participantes do projeto trouxeram os materiais necessários como, garrafas de plástico descartáveis, sementes, adubo orgânico e químico, corda de nylon, arame e tesoura. Os monitores auxiliaram na construção determinando os seguintes passos: preparação das garrafas que foram cortadas e perfuradas da maneira adequada, a construção do suporte para a fixação das garrafas que ocupou a parte da parede de fundo da horta como apoio, a preparação da terra, desde a adubação até o plantio da semente, e a fixação das garrafas no suporte. Os alunos foram orientados quando a questão dos cuidados e irrigação para que as plantas germinassem e a horta alcançasse sucesso.

Devido ao grande envolvimento dos alunos e da comunidade escolar com a prática realizada, o projeto ganhou espaço em um evento realizado na escola anualmente, a feira de conhecimentos. O projeto foi apresentado em um “stand”, composto pelos materiais elaborados durante a atividade prática, um pôster confeccionado pelos alunos e a exposição da horta vertical, retratando principalmente o desenvolvimento sustentável.

Resultados e Discussões

Em alguns trabalhos analisados na literatura observa-se que a utilização de uma horta

no ambiente escolar, pode ser de extrema importância para a distribuição de merenda e recursos alimentícios. O projeto de intervenção desenvolvido pelo PIBID-BIOLOGIA-UFTM teve por finalidade principal utilizar o espaço escolar para um ambiente de estudo, onde é possível explorar a interdisciplinaridade entre as diversas áreas de conhecimento. E a partir disso, apresentar uma didática diferente daquela que é utilizada dentro de uma sala de aula no formato tradicional de ensino.

Hortas escolares são instrumentos que, dependendo do encaminhamento dado pelo educador, podem abordar diferentes conteúdos curriculares de forma significativa e contextualizada e promover vivências que resgatam valores. Dessa forma é possível contextualizar teorias e também atividades práticas, explorando os diferentes tipos de concepção dos alunos e abordagens dos professores em ambientes que quase sempre passam despercebidos e não são aproveitados da forma devida, pois muitas vezes os professores não são motivados a deixar o método tradicionalista e incorporar métodos inovadores que se aproximam muito mais da realidade em que a escola, os professores, e os alunos estão inseridos. Portanto, quando se liga atividades práticas à ambientes simples disponíveis no ambiente escolar, neste caso uma horta, o ensino é aproveitado pelos alunos de maneira muito mais completa, pois eles conseguem encontrar os conceitos expostos nas aulas em ambientes que fazem parte de um contexto mais próximo à realidade de cada estudante (Donela, 1997; Morgado, 2006).

É importante ressaltar que o envolvimento dos alunos durante todas as etapas ocorreu de maneira crescente. O projeto foi conduzido de forma teórico-prática, com estratégias dinâmicas e diversificadas, quanto mais uma aula explora diferentes âmbitos de aprendizagem: criatividade, interdisciplinaridade, trabalho em grupo, atividade prática, pesquisa por assuntos atuais, mais o aluno se envolve de maneira responsável e crítica.

Dessa forma é possível construir um conhecimento que além de ser teórico, é também prático, explorando as idéias de cada um sobre o conteúdo, realizando uma experiência que utiliza a abstração, a atenção e o raciocínio de cada aluno. E possibilita também, compreender a idéia de que realizar experiências novas é um fator muito importante no desenvolvimento do ser humano, pois é assim que se constrói grande parte dos conhecimentos, permitindo que o aluno interaja com práticas produtivas e desenvolva o interesse por aprender mais, evoluindo de forma positiva o enriquecimento da intelectualidade, do ser crítico e do ser social.

É importante pensar em como diversos temas da Biologia podem ser aplicados a uma prática simples para os alunos e para a escola, assim como plantar uma horta. E perceber a

riqueza de conhecimentos que esse espaço oferece para quem utiliza de maneira consciente.

Além dos temas citados, trabalhado com os alunos, percebemos que muitos deles não sabiam o que vem a ser sustentabilidade, e como a maioria da população não consegue perceber a relação do meio ambiente com o cotidiano em que vivem.

“Chega-se aos dias de hoje com a maioria da população vivendo em centros urbanos. A água limpa sai da torneira e a suja vai embora pelo ralo, o lixo produzido diariamente é levado da frente das casas sem as pessoas terem a mínima preocupação de saber qual o seu destino. Ou seja, a grande maioria da população não consegue perceber a estreita correlação do meio ambiente, com o seu cotidiano. (DONELA,1997 Apud EFFTING, 2007)”

Durante as atividades ficou evidente, que tínhamos que sensibilizar os alunos para viver de um modo mais responsável e com consciência, conservando o ambiente saudável no presente, e para o futuro. E que o lado crítico deles fosse aperfeiçoado de modo que conseguissem exigir e respeitar os próprios direitos e de toda comunidade em que estão inseridos, seja na escola, ou na sua casa e no seu bairro. Quando questionamos aos alunos o que é sustentabilidade, eles conseguiram responder de uma forma superficial que se resume em atitudes saudáveis, mas, as dúvidas surgiram quando foi questionado como praticar sustentabilidade. Isso leva a perceber que um assunto tão atual e presente nas mídias (televisão, rádio, jornal, revistas, comércio) não são praticados de forma consciente pela comunidade, muitas vezes por não saber quais práticas realmente desencadeiam uma ação sustentável.

Foi possível relacionar o projeto “Jovens Agricultores” com o desenvolvimento de atitudes sustentáveis, os alunos começaram a reconhecer e valorizar atitudes simples, por exemplo, cultivar uma horta em casa ou na sua escola, e a partir disso, compreender que a Biologia, como também outras ciências, não estão presentes apenas em livros didáticos, e que uma aula de Biologia pode ser muito bem ministrada em um ambiente comum e diferente e que permite diferentes aprendizagens dentro de uma mesma área.

Assim sendo, a escola é um espaço social e o local onde o aluno será sensibilizado para as ações ambientais, como a preservação ambiental, a sustentabilidade, entre outros e fora do âmbito escolar ele será capaz de dar seqüência ao seu processo de socialização.

Conclusões.

Sendo assim, compreende-se que a o ensino de biologia, quando trabalhado de forma integral com a pretensão de abranger interdisciplinaridade, e se relacionar com o contexto ambiental e social de uma comunidade, ele deve compreender um espaço muito maior do que uma sala de aula, podendo se apresentar em espaços comuns a sociedade, como no caso, uma horta vertical. E deve também abordar assuntos da atualidade que façam sentido para a aprendizagem dos indivíduos quanto alunos e a formação de cidadãos conscientes e responsáveis, capazes de interpretar os conceitos científicos em seus contextos sociais. Sendo assim, todos os integrantes do projeto desfrutaram de experiências inovadoras e construtivas. Pois os monitores do Projeto formaram conhecimentos bem críticos em relação ao ensino e aprendizagem da biologia no ensino público, os alunos conquistaram experiências ricas ao praticarem atividades extracurriculares e práticas diferenciadas dentro do espaço escolar, e a escola juntamente com a Universidade produziu uma ferramenta importante para a formação de novos professores capacitados em explorar diferentes estratégias para a aprendizagem do aluno no âmbito educativo.

Referencias

ACRANI, S.; SANTOS SILVA, A. M.; ARAÚJO JUNIOR, H. L.; BORGES, M. C. **Realização do projeto PIBID Ciências Biológicas na UFTM: Parceria Positiva entre a Universidade e a Educação Básica.** In: Anais do V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL) e IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE). Londrina: UEL, 18-21/09/2011.

ACRANI, S. **Projeto PIBID/BIOLOGIA/UFTM, 2009.** Disponível em: <<http://www.uftm.edu.br/pibid/>> . Acesso em 18 novembro. 2010.

CAPES. Edital CAPES/DEB N° 02/2009: **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, 2009.**

DONELLA, M. **"Conceitos para se fazer Educação Ambiental"** -Secretaria do Meio Ambiente, 1997;

EFFETING, T, R. **Educação Ambiental nas Escolas Públicas: Realidade e Desafios.** Monografia (Pós Graduação em “Latu Sensu” Planejamento Para o Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Marechal Cândido Rondon, 2007.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I.A.; GOUVEIA, M.S.F. **O ensino de Ciências no Primeiro Grau.** São Paulo: Atual, 1987.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

MORGADO, F, S. **A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis.** 2006. 45p. Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

OLIVEIRA, A, L, T. et al. **A Horta Escolar como Alternativa de Consumo de Alimentos Saudáveis para alunos das escolas Municipais de Fortaleza.** Agronomia, UFC/PMF. UFTM – Universidade Federal do Triângulo Mineiro. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.** Uberaba: UFTM, 2009.

PRODUÇÃO DE PARÓDIAS MUSICAIS COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM EM PARASITOLOGIA

Priscila Nogueira Matos

(SEEDUC)

pribiologia@hotmail.com

Introdução

Cada vez mais os professores tentam buscar recursos educacionais diferentes dos livros didáticos que tornem aulas de ciências mais agradáveis para crianças e adolescentes. O livro didático por ser de distribuição nacional, muitas vezes não consegue abordar os variados temas existentes em cada localidade. Assim, é preciso que o professor tenha consciência deste fato e não utilize apenas esse recurso como o único em suas aulas e, avalie a realidade social e os problemas relacionados à comunidade onde atua afim de que forme cidadãos críticos capazes de expor suas próprias opiniões.

A busca pelo interesse e a concretização da aprendizagem do aluno resulta na criação de várias propostas de produção de novos recursos didáticos. Encontrou-se vários trabalhos cujo tema principal era a utilização de recursos didáticos e outras metodologias para o ensino de ciências e biologia, entretanto, nem todos os professores abrem mão da simples aplicação de conteúdo teórico para buscar novas formas de aprendizagem.

Aliado a dificuldade de produção de aulas atraentes estão os problemas sociais em que nossos alunos estão inseridos. Em São Gonçalo, dados do IBGE informam que em 2010 o município ficou em segundo lugar do estado em número de óbitos por doenças infecciosas e parasitárias perdendo apenas para a capital.

Segundo Ferreira e Andrade (2005), o parasitismo intestinal ainda é considerado um dos problemas mais graves de Saúde Pública no nosso país, principalmente por possuir ligação com a desnutrição das populações, afetando fatores como o desenvolvimento físico, psicossomático e social de alunos. Nesse sentido, esses autores afirmam que as práticas educacionais quando bem sucedidas conseguem um bom resultado na aquisição de conhecimentos para prevenção de parasitoses e, assim, alcançam os principais objetivos neste tipo de trabalho, além de, demonstrar a importância de uma prática pedagógica para a conscientização e reflexão da população.

Para promover a aprendizagem dos conteúdos curriculares escolares em ciências pode-se fazer uso de atividades lúdicas como jogos, teatros, brinquedos, paródias, entre outros. O uso do lúdico em sala de aula, em qualquer nível de ensino, desperta o interesse do aluno e favorece a aprendizagem significativa. Várias são as formas de se desenvolver o lúdico em sala de aula sendo assim, no presente trabalho vamos nos ater a produção de paródias musicais como forma de aprendizagem para atingir o objetivo de instrução de conteúdos.

Música em sala de aula

A música não é uma disciplina obrigatória, entretanto, para a aprendizagem e como recurso lúdico já é utilizada desde a educação infantil. A música é uma ferramenta efetiva para a aquisição do conhecimento, pois proporciona uma relação do ensino com a aprendizagem e a emoção, tornando tudo mais simples e prazeroso de aprender.

O ser humano está em contato com a música desde muito cedo, quando pequena a criança já ouve cantigas de ninar. Com essa identificação, a música é considerada um importante instrumento de aprendizagem. Para Faria (2001), *“A música como sempre esteve presente na vida dos seres humanos, também está presente na escola para dar vida ao ambiente escolar e favorecer a socialização dos alunos, além de despertar neles o senso de criação e recreação”*.

O problema é que muitas vezes, o contato com a música na escola fica limitado à educação infantil e primeiras séries do ensino fundamental, quando esta assume também o papel da socialização entre os indivíduos. Da mesma maneira, GRANJA (2006) destacou o uso restrito deste recurso na escola *“a música é utilizada, em conjunto com atividades lúdicas, geralmente no ensino fundamental mais precisamente com as crianças, à medida que o aluno avança na escola a música vai perdendo a utilidade no ensino. Muitas vezes a escola oferece disciplinas de música, mas ela deixa de ser uma ferramenta de auxílio em outras disciplinas”*.

É importante que o professor do segundo segmento do ensino fundamental e ensino médio valorize um dos principais tipos de lazer considerado pelos jovens: a música. Para Loureiro (2008), compreender o modo como os jovens se relacionam com a música, seus gostos e estilos, significa uma abertura ao diálogo permanente com a realidade sociocultural na qual estão engajados os mais diferentes grupos sociais, inclusive o do aluno e do professor. Desta forma, a linguagem entre o professor e o aluno fica mais estreita e, o professor pode oferecer a música como um recurso de construção da aprendizagem. Ainda segundo Loureiro (2008), *“a música, em sala de aula, pode ir além de apenas um instrumento; ela é capaz de promover o desenvolvimento do ser humano, torná-lo capaz de conhecer os elementos de seu*

mundo para intervir nele, transformando-o no sentido de ampliar a comunicação, a colaboração e a liberdade entre os seres”.

Utilização de paródias

A utilização de paródia como recurso didático foi citada por vários autores. Ravelli e Motta (2004), em trabalho com a construção de conhecimento de gestantes em pré-natal, afirmam que o processo de elaboração de paródias com o emprego das várias melodias da música popular brasileira, é uma forma criativa de *ensinar cantando*. Para essas autoras, “*a paródia é uma forma de imitar uma obra literária ou musical, burlescamente ou não, sendo que a melodia da canção é mantida, porém, a sua letra é que sofre modificações*”.

Por muitos anos a paródia foi utilizada com jovens em cursos de pré-vestibular como um puro instrumento de memorização de conteúdos, entretanto acredita-se que este uso não é o mais motivador. A paródia musical em sala de aula é utilizada pelo professor que quer melhorar a linguagem e a comunicação dos conhecimentos com os alunos, dinamizar e envolver os alunos num processo de aprendizagem significativa.

Em trabalho realizado na Educação de Jovens e Adultos (EJA) sobre a construção de paródias musicais no ensino de biologia, Carvalho (2008) afirma que a construção de paródias musicais favorece a participação dos alunos em atividades que visam à aprendizagem, sendo esse recurso visto por eles como alternativa para que se aprendam conceitos biológicos.

Com todos os citados benefícios trazidos pela utilização da música em sala de aula e construção de paródias musicais, o presente trabalho desenvolveu-se com o objetivo de levar os alunos a refletirem sobre conceitos parasitológicos apresentados nas aulas de ciências através da construção de paródias.

Metodologia e Desenvolvimento

Essa proposta de trabalho iniciou-se após a observação de grande quantidade da turma utilizando fones de ouvido no celular para ouvir músicas em formato MP3 durante o intervalo das aulas. Esse interesse passou a ser também durante as aulas de ciências, um dos temas desta disciplina no bimestre era platelmintos e nematoides. O trabalho foi proposto pela professora regente de ciências e produzido por alunos de uma turma de 7º ano do Colégio Estadual Mário Tamborindéguy em São Gonçalo, RJ. Os alunos foram divididos em grupos de 5-7 alunos e deveriam produzir uma paródia com o tema do bimestre.

A música desempenha uma função importante no processo de ensino-aprendizagem, torna a aula mais divertida e interessante, além de, desenvolver atividades corporais. A

construção de uma paródia proporciona ao aluno o contato com a música e a construção de saberes.

A presente atividade foi desenvolvida da seguinte forma:

1º Exemplo de paródia- a fim de mostrar a turma o que é uma paródia, a professora levou uma música parodiada com outro tema de ciências para que os alunos não ficassem tendenciados a repetir a letra.

2º Divisão dos grupos- a escolha dos alunos de cada grupo foi livre, de maneira que, os integrantes dos grupos já tivessem certa afinidade entre si.

3º Escolha da música original- a escolha da música que dá origem a paródia foi feita pelos alunos nos grupos de acordo com suas preferências musicais.

4º Montagem da paródia- após a escolha da música que daria origem a paródia, os grupos tentaram encaixar os conteúdos já estudados de parasitologia na mesma para isso, utilizaram as informações já trabalhadas pela professora, livros e cadernos.

5º Apresentação do trabalho- por último, outro dia foi escolhido para a apresentação final, os alunos apresentaram as paródias produzidas aos demais integrantes da turma.

Resultados

A turma de 7º ano era composta de alunos cuja faixa etária variava entre 11-15 anos. Possuía uma média de 30 alunos sendo que 7 não participaram da atividade proposta por falta de assiduidade. Foram quatro grupos formados onde cada um produziu uma música. Um grupo produziu a paródia, mas não entregou o resultado da letra da música. Os estilos e originais foram de escolha livre dos integrantes dos grupos. A seguir, são apresentadas: as paródias produzidas e intituladas pelos grupos, os títulos originais utilizados e seus intérpretes.

Grupo 1

Original: Meteoro da Paixão – Luan Santana

Meteoro da dor

Tomei remédio fui ao hospital

Pra tirar minha lombriga

Ela me deixa chateado

E dói muito a minha barriga

É uma explosão de tanta dor que não consigo agüentar

Ah! Como é ruim ter uma lombriga

Antes de ela vir a mim fui mais feliz
Não é exatamente o que eu sempre quis
Não se encaixa perfeitamente em mim
E dá uma dor de cabeça que ruim

Se for sonho me acorde
Eu preciso melhorar
Essa lombriga
Eu tenho que tirar.

Tomei remédio fui ao hospital
Pra tirar minha lombriga
Ela me deixa chateado
E dói muito a minha barriga
É uma explosão de tanta dor que não consigo agüentar
Ah! Como é ruim ter uma lombriga

Sua larva! Credo cruz!
Para longe eu irei!
Não me guia nem conduz!
Para sempre te odiarei!

Tomei remédio fui ao hospital
Pra tirar minha lombriga
Ela me deixa chateado
E dói muito a minha barriga
É uma explosão de tanta dor que não consigo agüentar
Ah! Como é ruim ter uma lombriga

Grupo 2

Original: A Barata – (Só pra Contrariar)

A Lombriga

Toda vez que eu chego a casa

A lombriga fica atentando

A minha barriga (2x)

E diz aí Eduardo!

O que você vai fazer?

Eu vou ao médico pra me defender.

E diz aí Eduardo!

O que você vai fazer?

Eu vou ao médico pra me defender.

Ele vai dar uma medicada na lombriga dele

Ele vai dar uma medicada na lombriga dele (2x)

Toda vez que eu chego a casa

A lombriga fica atentando

A minha barriga (2x)

E diz aí Hugo!

O que você vai fazer?

Eu vou lavar a mão pra me defender.

E diz aí Hugo!

O que você vai fazer?

Eu vou lavar a mão me defender.

Ele vai dar uma lavada na mão dele

Ele vai dar uma lavada na mão dele (2x)

Toda vez que eu chego a casa

A lombriga fica atentando

A minha barriga (2x)

E diz aí Guilherme!

O que você vai fazer?

Eu vou tomar remédio pra me defender.

E diz aí Guilherme!

O que você vai fazer?

Eu vou tomar remédio pra me defender.

Ele vai dar uma remediada na lombriga dele

Ele vai dar uma remediada na lombriga dele (2x)

Toda vez que eu chego a casa

A lombriga fica atentando

A minha barriga (2x)

E diz aí Wandinho!

O que você vai fazer?

Eu vou lavar as frutas pra me defender.

E diz aí Wandinho!

O que você vai fazer?

Eu vou lavar as frutas pra me defender.

Ele vai dar uma lavada nas frutas dele

Ele vai dar uma lavada nas frutas dele (2x)

Toda vez que eu chego a casa

A lombriga fica atentando

A minha barriga (2x)

E diz aí Doguinha!

O que você vai fazer?

Eu vou tratar a água antes de beber.

E diz aí Doguinha!

O que você vai fazer?

Eu vou tratar a água antes de beber.

Ele vai dar uma tratada na água dele

Ele vai dar uma tratada na água dele (2x)

Grupo 3

Original: Medo de Amar (Adriana Calcanhoto) Versão Rebelde

Medo de Pegar

Você diz que é tênia

Você diz que é lombriga

Também diz que a tênia é solitária

E esquistossomose é a do rio

Você diz que é pelos pés

Que eu me calço muito mal

Também diz que eu desprezo

O cuidado que é normal

Você não tem medo da carne

Você não tem medo da carne

Só se for crua ou mal passada

Ovos e larvas que entram em mim

Você tem medo da lombriga

Você tem medo é da lombriga

Que pode fazer você?

É lavar o que vai comer

Você diz que eu estou doente

Filariose sem salvação

Você diz que simplesmente

É uma doença tola, mas não não

Você diz que o necátor

É um bicho cruel

Você diz que estou sem sono

Amarela como o pardo papel

Você não tem medo da carne
Você não tem medo da carne
Só se for crua ou mal passada
Ovos e larvas que entram em mim

Você tem medo da lombriga
Você tem medo é da lombriga
Que pode fazer você?
É lavar o que vai comer

Vai lavaaaar
Vai lavaaaar

Os resultados foram satisfatórios, pois a turma que era considerada apática durante as aulas de ciências, evidenciou outro comportamento. Durante a realização da atividade os alunos participaram intensamente demonstrando um grande interesse.

Em primeiro lugar, a escolha da música original foi o que chamou atenção, pois cada aluno possuía uma sugestão diferente e a decisão por apenas uma foi realizada em acordo. Depois, a adequação do conteúdo na música escolhida proporcionou integração entre os alunos, concentração na realização da atividade e pesquisa do conteúdo.

De forma geral, as letras foram criativas, a sua construção e o debate entre os componentes do grupo e entre os demais alunos da turma durante a apresentação final, evidenciaram a compreensão do conteúdo trabalhado.

Considerações Finais

É necessário que ocorra mudanças no ensino de ciências para que aconteça uma aprendizagem significativa. A utilização de atividades diferenciadas como a construção de paródias desenvolve nos alunos a criatividade e interação. O presente trabalho obteve resultados positivos, uma vez que, a maioria da turma participou da atividade proposta com empenho e ao final demonstrou conhecimento sobre vermes e verminoses. Rizzo Pinto (1997), afirma que não há aprendizagem sem atividade intelectual e sem prazer.

Quanto ao tema trabalhado, a escola teve grande importância na promoção da saúde agindo de forma educativa e preventiva.

Bibliografia

Dados IBGE:

<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/comparamun/compara.php?codmun=330490&coduf=33&tema=morbid&codv=v04&lang=>

FARIA, Márcia Nunes. **A música, fator importante na aprendizagem**. Assis chateaubriand – Pr, 2001. 40f. Monografia (Especialização em Psicopedagogia) – Centro Técnico-Educacional Superior do Oeste Paranaense – CTESOP/CAEDRHS.

FERREIRA, Glauco Rogério, ANDRADE, Carlos Fernando Salgueirosa. Alguns aspectos socioeconômicos relacionados a parasitoses intestinais e avaliação de uma intervenção educativa em escolares e Estiva Gerbi, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 38(5):402-405 set-out, 2005

GRANJA, Carlos Eduardo de Souza Campos. **Musicalizando a escola: música, conhecimento e educação**. 1. ed. São Paulo: Escrituras, 2006.

LOUREIRO, Alícia Maria Almeida. **O ensino de música na escola fundamental**. 4ª Ed. São Paulo: Papyrus, 2008

RAVELLI, Ana Paula Xavier; MOTTA, Maria da Graça Corso da. Dinâmica musical: nova proposta metodológica no trabalho com gestantes em pré-natal. **Revista Gaúcha de Enfermagem**. Porto Alegre (RS) dez, 25(3): 367-76. 2004

RIZZO PINTO, J. **Corpo, movimento e educação – o desafio da criança e adolescente deficientes sociais**. Rio de Janeiro: Sprint, 1997.

DE EX-ALUNA A LICENCIANDA: UMA EXPERIÊNCIA DE PRÁTICA DE ENSINO NO IFRJ

Priscilla Braga Antunes Bedor

(Pós-graduanda - Especialização em Divulgação da Ciência, da Tecnologia e da Saúde/FIOCRUZ)

E-mail: prisb_bio@yahoo.com.br

Maria Jacqueline Girão Soares de Lima

(Professora de Prática de Ensino/ Faculdade de Educação/ UFRJ)

E-mail: jaclima@centroin.com.br

Sheila Albert dos Reis

(Professora de Biologia do Ensino Médio -Técnico/ IFRJ – Maracanã)

E-mail: sareis1@gmail.com

Este trabalho trata da experiência vivida por uma das autoras durante a prática de ensino em Ciências Biológicas na UFRJ. O estágio foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – Unidade Rio de Janeiro (IFRJ). Neste texto, serão abordados o acompanhamento de aulas ministradas pela professora regente, a escolha do tema para regência, o planejamento das atividades desenvolvidas para a mesma, a questão da avaliação e uma visita a um espaço não-formal de Ciências, - atividades realizadas no âmbito da experiência relatada. Concluímos destacando a relevância de um estágio que propicie reflexões sobre teoria e prática para a formação de futuros professores de Ciências e Biologia.

O IFRJ oferece ensino Médio-Técnico, cursos de graduação, pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu* e um Programa de Integração Profissional ao Ensino Médio - modalidade Educação de Jovens e Adultos (PROEJA). Tais cursos são oferecidos de forma diversificada em 11 unidades distribuídas pelo Estado do Rio de Janeiro.

O fato de ser ex-aluna da Instituição e ter estagiado em um Núcleo de Pesquisa que visa a pesquisa e divulgação na área de ensino de Ciências motivou o retorno da licencianda às salas de aula do colégio, desta vez como futura professora e em posição investigativa.

A possibilidade de estar na sala, observando de forma crítica o comportamento dos alunos, a postura do professor e possíveis mudanças no espaço físico da sala de aula e laboratórios foi enriquecedora. Como Tardif (2002) e Barth (1993) afirmam: “*o licenciando,*

ao contrário do aprendiz de outras profissões, permanece em seu – futuro – ambiente de trabalho ao longo de toda sua vida escolar, e é a partir deste contato que acumula experiências, desenvolve crenças e constrói um conjunto de valores a respeito desta mesma profissão.”.

Primeiras impressões

Como dito no primeiro item sobre a motivação para escolher o IFRJ, o conhecimento prévio do colégio por ser ex-aluna e bolsista de Iniciação Científica, permitiu o acesso constante à mesma e familiarização com o espaço físico do colégio, perfil geral dos alunos e funcionários.

Durante toda a prática de ensino foram feitas anotações que abrangiam dos conteúdos lecionados até observações sobre comportamento dos alunos, postura da professora em sala, entre outros, em um caderno – denominado caderno de campo.

Um fato que chamou atenção foi que a professora Sheila dos Reis, apesar de lecionar Biologia para os primeiros períodos no Ensino Técnico - equivalente ao 1º ano do Ensino Médio de uma escola com ensino regular – e os conteúdos abordados por ela serem os indicados para esta série, aborda os temas de forma bastante aprofundada.

Como os primeiros períodos do técnico recebem alunos que acabaram de ser selecionados pela Instituição e/ou por alunos que reprovaram alguma(s) disciplina(s), a primeira vista parece algo “massacrante”. Jovens que acabaram de concluir o Ensino Fundamental, tendo que se deparar com conteúdos que muitas vezes só seriam vistos em períodos mais avançados do ensino técnico ou até mesmo no nível superior.

Porém, no decorrer do período letivo, pôde-se perceber que a maioria consegue acompanhar as explicações e compreender o assunto na profundidade abordada. Poucos alunos são reprovados em biologia com a professora Sheila e normalmente, os que são, não reprovam só nesta disciplina.

Depois dessa primeira experiência foi inevitável a comparação entre os alunos de hoje e como era no tempo em que era estudante do CEFETEQ (nome do colégio quando ainda era aluna). O olhar de uma "quase professora" sobre tantos aspectos presentes em uma sala de aula e a percepção a partir de uma posição privilegiada possibilitou muitas análises.

Características das aulas

A partir das análises realizadas no decorrer das mais de 65 aulas (anotadas no caderno de campo) da professora Sheila, observou-se como esta lecionava os conteúdos programados para os primeiro e segundo períodos de diferentes Cursos Técnicos, tais como Alimentos, Biotecnologia, Meio Ambiente e Química.

As aulas eram caracterizadas em sua maioria, com exceção da aula realizada no Museu (será mencionada com detalhamento no tópico “*Atividades realizadas durante a prática de ensino*”), pela abordagem de uma quantidade extensa de conteúdos.

Como recursos didáticos, a professora costumava utilizar com frequência o quadro branco, retroprojeter e transparências e com menor frequência apresentações em slides e vídeos.

O quadro branco é utilizado para fazer representações e esquemas (Figura 1) e é organizado de forma lógica para que o aluno consiga, ao vê-la escrever e ao anotar o conteúdo escrito em seu caderno, entender de forma lógica os conteúdos.

Apesar da profundidade dos conteúdos trabalhados, a professora Sheila consegue envolver os alunos e tenta fazer com que eles entendam e raciocinem sobre os mesmos. Isto também ocorre em suas provas, que tendem a acumular todos os temas ministrados em sala até a aula anterior à prova.

Ainda quando analisamos as provas, percebemos que as mesmas refletem as aulas da professora. Também é nítida a preocupação da professora em contextualizar as questões ao cotidiano dos estudantes e fazer com que estes raciocinem baseados em experiências prévias e nos conteúdos anotados nos cadernos e ditos em sala.

As aulas práticas tiveram um destaque nas anotações do caderno de campo. Pois, por ser um ensino técnico, as regras para trabalho no laboratório são rigorosas. A professora Sheila faz questão de ler com os alunos passo a passo da apostila (elaborada por ela) para melhor aproveitamento das aulas práticas sem que os alunos corram risco de acidentes ou de danificar algum aparelho.

Pode-se resumir as aulas da professora Sheila como uma oportunidade de atualização de certos conceitos da Biologia e análise de como essa professora consegue lidar tão bem com os alunos, como suas aulas são tão ricas em informações e ao mesmo tempo interessantes.

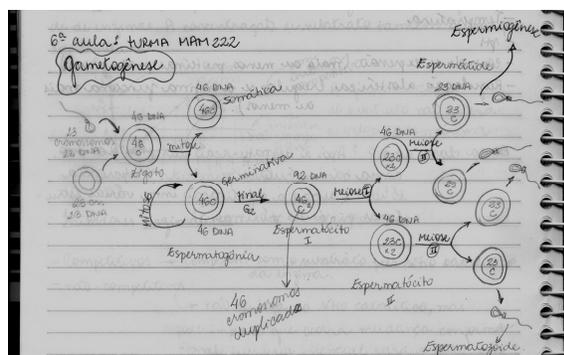


Figura 1: Esquema reproduzido no caderno de campo da licencianda Priscilla a partir de esquema feito no quadro branco pela professora Sheila dos Reis.

Além de observar os aspectos didáticos de suas aulas percebemos que a professora sabe usar de forma coerente o quadro, aproveita a resposta dos alunos para suas explicações e elabora questões avaliativas que tendem a aproveitar todo (ou boa parte) o potencial de seus alunos.

Atividades realizadas durante a prática de ensino

Durante o ano letivo de 2011, no qual os licenciandos puderam acompanhar as aulas da professora Sheila, tivemos a oportunidade de aplicar provas teóricas e práticas, sendo estas últimas focadas no uso do microscópio óptico, abordando tópicos essenciais sobre a aparelhagem e sobre o conteúdo de mitose, lecionado pela professora regente.

Pudemos atuar na mediação de um Quiz (sugerido por nós) com as turmas de segundo período em que eram discutidas as doenças sexualmente transmissíveis (DSTs) e os métodos contraceptivos. Esta experiência foi proveitosa e reaplicada na turma seguinte, no segundo semestre de 2011.

Ainda no primeiro semestre, foi proposta à professora regente uma atividade extra-classe, que consistia em uma aula no Museu Nacional – UFRJ. Os licenciandos ficaram responsáveis por grupos distintos e tiravam dúvidas, apontavam conceitos que pudessem interessar os alunos e tentavam evitar a dispersão.

Durante a visita, observamos o comportamento dos alunos e como os elementos ilustrados e representados por miniaturas, pinturas e dioramas foram importantes para a fixação de certos conteúdos explicados em sala de aula pela professora. Os estudantes conseguiam se sentir mais próximos daquela realidade e questionavam muito, mostrando o interesse deles pela nova experiência. Ao final da visita, muitos vieram elogiar a iniciativa de ter uma aula fora de sala de aula.

Esta atividade foi um exemplo da união entre teoria e prática. De acordo com Marandino, Selles e Ferreira (2009), o processo de transposição do conhecimento, com a reelaboração do discurso expositivo para o público escolar pelo professor, torna acessível aos alunos as informações apresentadas, proporcionando momentos de prazer e deleite, vivências lúdicas e contemplação.

Processo de escolha do tema para regência

Devido ao período de greve (agosto a outubro de 2011) e do prazo para a entrega do relatório da prática de ensino, tivemos que replanejar os temas previamente escolhidos e optar por temas que seriam abordados pela professora Sheila no período entre novembro e início de dezembro.

O tema selecionado pela licencianda foi “Gametogênese masculina” para a turma MAM-222 (segundo período do técnico em Meio Ambiente). Dentre os temas disponíveis, consideramos que este permitiria uma maior interação com a turma pelo interesse dessa faixa etária a respeito de questões ligados ao corpo e à sexualidade.

A partir da escolha da temática, iniciou-se o processo de estudo da mesma a fim de relembrar certos conceitos e pesquisar curiosidades e algo que envolvesse um aspecto do cotidiano. A pesquisa foi realizada em livros de embriologia, anatomia e fisiologia e em seguida, por sugestão da Professora Sheila, foram pesquisados conteúdos de gametogênese no livro cedido pela escola aos alunos – um dos livros indicados pelo PNLEM 2007 – referenciado no final deste artigo.

A gametogênese masculina – preparo e dinâmica do conteúdo

Depois de muita leitura iniciou-se o preparo da aula, pensando em uma abordagem ampla do processo de gametogênese, onde boa parte dos organismos fosse contemplada. A partir desta abordagem, em uma sequência lógica de sub-temas, chegou-se à Espermatogênese Humana (tema da aula da professora Sheila acompanhada no semestre anterior).

A elaboração da aula exigiu dedicação e tempo, que com a vontade de proporcionar aos alunos uma boa aula, foram ampliados devido ao desafio de me colocar no lugar dos estudantes, pensando em como eles poderiam gostar de assistir uma aula sobre esta temática e a maneira mais fácil de entendê-la.

Após a formulação de ideias para a regência, foi elaborado um plano de aula, que focalizou o público com o qual trabalharia – Ensino Médio de uma escola técnica federal – os temas a serem abordados, os materiais confeccionados para a aula e os recursos utilizados.

A aula consistiu de uma parte expositiva, com slides ricos em ilustrações. Sempre que possível, os alunos eram estimulados a participar questionando e auxiliando a licencianda na confecção de esquemas sobre o processo da espermatogênese no quadro. Outro recurso utilizado foi um vídeo editado que representava o caminho feito pelo espermatozóide, desde sua eliminação pelo corpo masculino até sua chegada ao canal vaginal. Este vídeo foi encontrado no *site* do Youtube e era parte de uma série, denominada “Viagem Fantástica”

exibida pelo programa “Fantástico” da Rede Globo de televisão. Este foi editado, para que o tempo de visualização não ultrapassasse o estimado para a aula.

Além da experiência de visitação de um espaço não-formal de educação, tivemos a escolha da então licencianda pelo uso do vídeo citado anteriormente. Sem tal recurso, talvez fosse mais difícil o entendimento desta parte do processo pelos alunos. Ambas as experiências nos lembram textos trabalhados nas aulas de Didática Especial sobre espaços não-formais e o uso da mídia no ensino de Biologia como os das autoras Marandino, Selles e Ferreira (2009).

Nos diversos exemplos abordados no texto supracitado, percebe-se que o uso pedagógico de mídias envolve diferentes questões sociais, políticas e culturais. O docente deve analisar cuidadosamente a posição e a visão trazida pelo material a ser utilizado, podendo assim escolher adequadamente os materiais e trabalhar estas questões junto ao conteúdo de Biologia.

As diferentes formas de mídias podem ser adaptadas aos fins pedagógicos de forma a promover atividades de ensino em Ciências e Biologia, criativas, atuais e que estejam relacionadas à realidade dos educandos.

Outro item que constava no plano de aula era o desenvolvimento de um estudo dirigido que envolvesse questões básicas sobre a temática e que permitisse que os alunos pudessem acompanhar a aula e tivessem maior participação durante a mesma.

Com o intuito de proporcionar uma aula dinâmica e facilitar o entendimento de um assunto complexo, foi elaborada uma atividade lúdica, baseada nas dificuldades apresentadas pelos alunos no semestre anterior. Seriam selecionados alunos voluntários para personificarem as glândulas que participam do processo de espermatogênese e estes, estimulariam ou inibiriam a produção de hormônios de glândulas específicas, todas representadas por alunos. Quem iria dizer se haveria estímulo ou inibição da produção hormonal, a partir de situações problemas propostas pela licencianda, seria a própria turma.

O material utilizado para confecção do modelo consistiu em cartolinas, canetas hidrocor, tesoura e fita adesiva. Foram confeccionadas “plaquinhas” de identificação das glândulas e do Sistema Nervoso Central (SNC) que os alunos usariam (afixadas em suas roupas por uma fita adesiva) e dos hormônios que seriam uma espécie de ficha de ativação/inibição. Quanto mais fichas, maior a ativação. Quanto menos, maior a inibição da produção do hormônio representado na ficha.

Durante o preparo da regência foi possível perceber o quão difícil era tentar conciliar conteúdo e metodologia, buscando um melhor entendimento do tema (lembrando que nem sempre o que é aplicável para um aluno, pode ser aplicado a todos), além da necessidade de

“policiamento” para que nenhum conteúdo, avaliado como importante para aula, fosse esquecido.

O uso do vídeo parece ter “quebrado” um pouco a quantidade de nomes e conceitos que estavam sendo expostos no quadro.

A dinâmica foi bem recebida pela turma. Os alunos voluntários participaram efetivamente e a interação com a turma foi melhor do que a esperada pois além de responderem corretamente às situações-problemas, pareciam ter se divertido.

No final da aula, a reação da turma foi excelente. Aplaudiram bastante e muitos vieram elogiar pessoalmente a aula. Em um momento posterior, houve uma reunião entre o grupo de licenciandos e as professoras regente e de prática de ensino. Tal reunião possibilitou uma reflexão acerca de atitudes que foram e que poderiam ter sido executadas para otimizar a aula. A avaliação, de uma forma geral, foi muito positiva.

Em discussão com a Professora Sheila, constatou-se o quão importante foi a aplicação do Estudo Dirigido. Já que este, feito antes da aula pelos alunos, possibilitou uma maior participação durante a aula. Dando maior segurança à licencianda e aos próprios alunos, que conseguiram responder corretamente a um maior número de questões feitas durante a montagem de esquemas no quadro.

Processo de avaliação

Outro interessante aspecto da vivência dos licenciandos diz respeito à avaliação. Antes da experiência com a licenciatura e a prática de ensino, ainda quando aluna, tinha uma ideia errônea acerca do processo de avaliação. Existia uma crença de que era simplesmente preparar algumas questões (o que nesta concepção, era algo extremamente fácil e corriqueiro) e ao corrigir, considerá-las certas ou erradas.

Porém, com o contato com avaliação nas disciplinas didática geral e didática especial, além de acompanhar o processo de construção de uma forma de avaliação pela professora regente, pôde-se constatar o quão equivocada era esta ideia inicial.

Segundo Libâneo (1994), o ato de avaliar é uma tarefa complexa que não se resume à realização de provas e a definição de notas. A avaliação proporciona a produção de informações a respeito do processo de ensino-aprendizagem, no qual professores e alunos estão envolvidos, que precisam ser submetidas a uma apreciação qualitativa.

A elaboração de uma avaliação ou questão para prova, que deveria ser próxima do padrão da professora Sheila e a sua correção, foram experiências muito construtivas. Foi, a

princípio, bastante complicado atribuir valores e saber que uma interpretação sobre determinada resposta, poderia influenciar na nota final de um aluno, podendo inclusive determinar se este iria ou não fazer uma recuperação e/ou prova final.

Difícil "dosar" o quanto poderia "descontar" da questão de um aluno ou "bonificá-lo", pensando sempre que deveria ser justa. Se para um aluno não foi considerado determinado tipo de resposta, deveria manter tal padrão para todas as provas que viriam a ser corrigidas depois. E para isso, inúmeras vezes, houve um retorno às primeiras provas avaliadas para comparação.

Na avaliação bimestral houve participação da licencianda desde a elaboração de questões até a correção, embora a licencianda tenha desenvolvido somente questões que tivessem relação com o conteúdo de espermatogênese, tema de sua regência.

Nesta prova, houve dificuldade para elaboração de questões, pois precisavam estar de acordo com o que era habitualmente cobrado dos alunos. Além disso, por esta ser discursiva, dependendo da resposta do aluno e da interpretação que ele teve sobre o enunciado da questão, esta poderia ser aceita de forma total ou parcial.

Como a etapa de correção exigia responsabilidade, a licencianda solicitou à professora regente que conferisse sua correção e a auxiliasse em caso de dúvida quanto à pontuação a ser atribuída.

A média das notas foi de 3,8 para a turma MAM-222, em uma prova que valia 8,0 pontos. É comum que os alunos, em sua maioria, melhorem o desempenho com o avanço do semestre. Isso foi constatado pela professora Sheila no decorrer de seus 4 anos de prática docente na Instituição e também pôde ser corroborado pela aprovação de 20 dos 24 alunos nesta disciplina.

A etapa de avaliação foi considerada árdua pela licencianda por envolver não só a aplicação da teoria na prática, mas pelas relações interpessoais envolvidas no processo. Avaliar não se resumia a corrigir e atribuir valores, era necessário entender o que determinada atitude poderia desencadear na vida do estudante e o perfil da turma com que trabalhamos.

A relação didática/prática de ensino

Ao longo da prática de ensino, em diversos momentos, textos e discussões realizadas nas aulas de Didática Especial foram lembrados enquanto me deparava com alguma

situação. Ou vice-versa. Nas discussões da Didática Especial II, em inúmeras vezes pôde-se entender melhor o conteúdo de determinado texto abordado em sala, ao lembrar de alguma experiência vivida no colégio.

Em suma, percebemos que existe profunda relação entre a teoria discutida na disciplina Didática e a prática pedagógica, até porque muitas das referências da literatura usam de experiências próprias para auxiliar colegas de profissão. Além disso, a partir da prática, é possível refletir sobre a teoria e ter embasamento para criticá-la, tanto de forma positiva como negativa.

Referências

- AMABIS, J. M; MARTHO, G. R. *Biologia*. Editora Moderna, 2ª edição, volume 1. São Paulo, p 361 – 363, 2004.
- BARTH, B-M. (1993). *O saber em construção – Para uma pedagogia da compreensão*. Lisboa: Instituto Piaget.
- LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1994.
- MARANDINO, M; SELLES, S. & FERREIRA, M (orgs.). *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009.
- MOORE, K. L; PERSAUD, T. V. N. *Embriologia Básica*. Editora Elsevier, 7ª edição. Rio de Janeiro, p. 10 – 22, 2008.
- TARDIF, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes.
- TORTORA, G. J.; GRABOWSKI, S. R. *Corpo Humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*. Editora Artmed, 6ª edição. Porto Alegre, p. 564 - 571, 2006.
- YOUTUBE. Disponível em: www.youtube.com/watch?v=wZxRdiv9t20. Acessado em: 02/11/2011.

UTILIZAÇÃO DO VÍDEO “TUDO SE TRANSFORMA – LIGAÇÕES QUÍMICAS” COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA A ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO

Renata Barbosa Dionysio

IFRJ/Campus Nilópolis

resi31@hotmail.com

Luis Gustavo Magro Dionysio

IFRJ/Campus Nilópolis

lugumd@yahoo.com.br

1. Introdução

O processo de ensino-aprendizagem em Ciências, em particular no ensino de Química é um cenário bastante estudado nas últimas décadas (Lopes, 1997 p.563). Na nova concepção de educação formal, regulamentado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, parecer CEB/CNE nº15/98 (Brasil,1998) apresenta uma proposta que tende a desfragmentar o ensino através da promoção de ações interdisciplinares que visam a construção de um pensamento mais reflexivo e crítico.

Segundo Ficher (2002, p.153), a educação expande-se em direção a compreensão sobre os modos de existência de comportamentos e de formação- para os diferentes grupos sociais principalmente para as crianças e adolescentes – se fazem como papel inegável dos meios de comunicação.

Assim, parece que se pode afirmar que a globalização determinou, em tempos que nos são muito próximos, uma inversão no fluxo de conhecimento. Se o sentido era da Escola para a comunidade, hoje é o mundo exterior que invade a Escola. (CHASSOT, 2003,p.157)

A prática docente assume um papel cada vez mais complexo no que diz respeito a busca permanente e cada vez mais intensa por instrumentos que venham diminuir o hiato existente entre ensino e aprendizagem . Como aponta Chassot, a transmissão de conhecimentos do mundo se faz por diferentes e múltiplas entradas e da mesma maneira

a sala de aula se apresenta de modo diferente para o mundo. Essa inversão de fluxo precisa ser utilizada pela escola como oportunidade de diversificar situações de aprendizagem.

Na tentativa de construir novos espaços de aprendizagem e utilizar as novas tecnologias de informação e comunicação (NITICs), os professores utilizam inúmeros objetos educacionais (OE), que podem ser compartilhados em repositórios na WEB como Portal do Professor, Banco Internacional de Objetos Educacionais e Conteúdos Digitais – Química :Produções Midiáticas PUC-Rio.

Tais objetos desencadeiam curiosidade e desejo devido aos inúmeros estímulos presentes. Segundo Brosnan *apud* Sancho (1998), de fato o papel do professor torna-se indispensável para uma mediação e condução do processo de ensino-aprendizagem, pois a escolha da metodologia adequada possibilita uma utilização plena de suas potencialidades.

Em outros termos, Benite, Benite e Silva (2011, p.1) apontam que o computador converge formas de representação e transformação da matriz de linguagens em química, uma vez que torna possível a “simulação das representações” da realidade como ato comunicativo.

Os recursos midiáticos são pequenas construções pedagógicas, como vídeos, áudios, imagens e animações que podem ser usados e reutilizados nos mais diversos contextos de aprendizagem. Todos os fatores direcionam para a elaboração de uma proposta que atende a contemplação de práticas pedagógicas e usos de diferentes tecnologias digitais que segundo Graziola (2010, p.221) integra o sujeito historicamente e socialmente no cotidiano e na sociedade atual.

A utilização de objetos educacionais (OE) pode servir como ferramenta para que haja uma aprendizagem significativa na medida em que podem sensibilizar simular e ilustrar situações complexas.

2. Metodologia

Essa investigação baseou-se na utilização do OE, do tipo vídeo didático, como instrumento de intervenção didática nas aulas de Química de duas turmas de 1ª série do Ensino Médio. O vídeo “ Tudo se transforma- Ligações Químicas” foi um produto educacional elaborado pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-

Rio) contemplando o edital do projeto básico de chamada pública para apoio financeiro à produção de conteúdos educacionais digitais multimídias no ano de 2007 pelo Ministério da Educação (MEC) juntamente com o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

O vídeo serviu como instrumento de intervenção pedagógica nas aulas de Química de duas turmas de 1ª série do Ensino Médio de uma escola particular da zona norte do Rio de Janeiro. Trata-se de uma pesquisa de caráter qualitativo onde foi realizado um estudo de caso.

No primeiro momento foi realizado um estudo exploratório com o intuito de fazer um levantamento sobre o conhecimento preliminar dos alunos acerca do tema. No segundo momento, os alunos foram encaminhados para a sala multimídia onde assistiram ao vídeo em questão, sem que houvesse qualquer intervenção docente. Por fim, o terceiro momento fundamentava-se num debate acerca dos temas relatados no vídeo.

3. Objeto Educacional e Ensino de Química

Segundo Lúcia Santaella (2007), as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) alteram a estrutura dos interesses, mudam o caráter dos símbolos e modificam a natureza da comunidade que acessa tal tecnologia. O desenvolvimento no que diz respeito a captação de mensagens, desenvolvimento de linguagens e leituras antes não necessárias são construídas e reconstruídas ao longo da utilização de tais tecnologias.

De acordo com Aragão e Schnetzler (1995,p.27), a aprendizagem passa a ser concebida como mudança ou evolução conceitual. Assim os alunos participam intensamente do processo não com o papel simplista de receptor, mas de peça fundamental para que o processo de ensino-aprendizagem seja efetivo.

Dentro dessa ótica, durante a escolha do objeto de aprendizagem (OA) houve a preocupação na adequação afim de contemplar os interesses do grupo para o qual seria apresentado.

Durante a escolha do objeto em um repositório de insumos, procurou-se aquele que permitia a combinação de vários estímulos, ou seja, que fosse multimodal para que ocorressem semioses múltiplas.

O OE selecionado para este estudo foi um vídeo denominado *Tudo se transforma – Ligações Químicas*² com 12 minutos de duração. Trata o tema ligações

químicas na seguinte seqüência pedagógica: (i) conceitos fundamentais como “átomos”, “moléculas”, “substância” e “elemento”; (ii) investigar acerca de como as substâncias são formadas e por fim (iii) tipos e características das ligações iônicas, covalentes e metálicas.

A mídia objetivou tratar Ligações Químicas, um tema específico do currículo de Química e estabelecer um vínculo entre essa ciência e o cotidiano, através de um cenário rico em estímulos onde a combinação harmônica entre áudio e imagens apresenta o tema de maneira clara e muito didática. (Figura 01)



Figura 1 – Tela inicial do vídeo Tudo se transforma – ligações químicas

Os conteúdos relacionados ao tema *ligações químicas* foram produções de professores conteúdistas que levaram em consideração a base curricular do Ensino Médio.

O tema foi apresentado de maneira clara e construtivista, onde os conceitos eram trabalhados sempre do nível fenomenológico para o representacional. Segundo Mortimer (1995, p.23) os estudantes sentem muitas dificuldades na transposição didática de alguns conceitos dentro do campo atomístico. Assim a utilização do recurso midiático é bem vindo porque assim como sugere Giordan (2008, p.39), “ tanto a diversidade como a combinação dessas formas de representação devem contribuir originalmente para a significação”.

A figura 2 mostra alguns conceitos trabalhados no momento inicial do vídeo, já que são pré-requisitos para o entendimento do tema central.

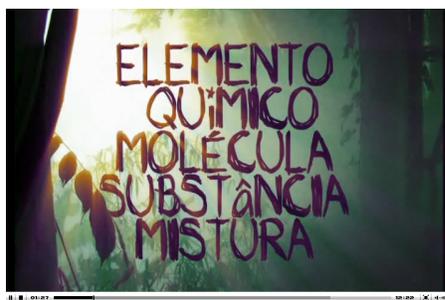


Figura2 – Tela contendo conceitos fundamentais

Foi utilizado também o recurso da entrevista com um professor especialista, o que oportunizou o contato com o discurso de um profissional vinculado à pesquisa com sua linguagem peculiar do meio acadêmico. Utiliza-se também algumas equações referentes á estudos mais profundos mas não com o objetivo de ensinar e desenvolver esse conhecimento com os alunos e sim de participar de sua existência e utilidade como representado pela figura 3.

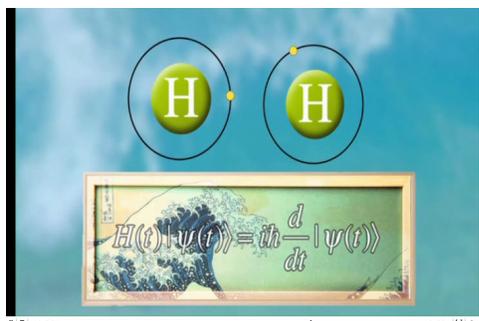


Figura 3 – Tela contemplando diferentes níveis de aprofundamento acerca de um mesmo tema

A interação com o cotidiano permeia todo o objeto, mas torna-se evidente quando aborda o cientista Linus Pauling (figura 4) por meio de imagens de sua atuação profissional. Nesse momento trata de suas contribuições dentro da Química, mas permite trabalhar o sentido político de fazer ciência quando apresenta sua interação com questões sociais e tecnológicas.

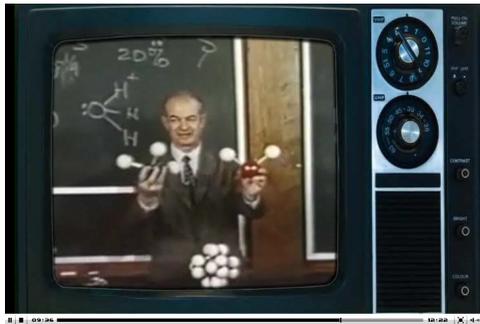


Figura46 – Tela da atuação de Linus Pauling.

A perspectiva histórica é também utilizada com o objetivo de indicar que os conceitos científicos são historicamente e culturalmente construídos ao longo do tempo. Para isso, foram utilizados recursos imagéticos que despertam atenção dos alunos (Figura 5).

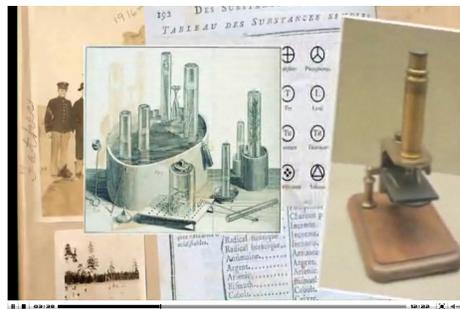


Figura 5 – Tela retratando a evolução científica.

4.Resultados

Durante o estudo exploratório foi possível observar que alguns estudantes encontravam dificuldades na formulação de conceitos e diferenciação entre os tipos de ligações químicas. Os alunos apresentaram boa aceitação do OE trabalhado em questão, durante o vídeo faziam comentários, interagiam de forma bastante positiva.

Após apresentação do vídeo houve uma melhora significativa nas definições e conceitos trabalhados durante o vídeo, como pode ser constatado a partir dos comentários dos alunos durante o debate realizado.

Por fim, selecionamos os conceitos fundamentais e debatemos acerca do que seria uma definição mais adequada para cada “Molécula”, “Substância”, “Elemento

Químico” e “Átomo” naquele cenário. No final do experimento, foi percebido uma clara preocupação com a escolha de palavras quando os alunos precisavam elaborar uma definição. Muitos sugeriram que as definições teóricas seriam mais completas se viessem acompanhadas de imagens. Mas houve grande divergência quando tinham que definir um melhor imagem para representar, tendo em vista as diferentes concepções discentes.

Dentre os aspectos relevante relacionados a utilização do OE, os alunos destacaram: a utilização das imagens com a finalidade de facilitar a compreensão, a dinamicidade com que as informações eram apresentadas e a linguagem acessível. Esses aspectos são válidos na medida que legitimam a utilização do OE como ferramenta medial na Educação em Química.

5. Considerações finais

Na Química, faz-se necessário utilizar diversas metodologias para facilitar a compreensão dessa ciência e as tecnologias digitais possibilitam visualizações, simulações e outros recursos que aumentam a possibilidade de ferramentas para auxiliar o trabalho docente.

A proposta pedagógica quando adequada ao público e as condições de aprendizagem facilitam o processo e servem como estímulo para construção de novos modelos que venham a facilitar o aprendizado.

Assim, a utilização do OE em questão facilitou o processo de ensino-aprendizagem em ligações químicas e abre precedente para que futuras investigações sejam feitas a respeito da utilização de outros objetos para facilitar a compreensão de outros temas dentro da Química.

Referências Bibliográficas

BENITE, A. M.C.; BENITE, C.R.; SILVA, S.M. Cibercultura em ensino de Química: Elaboração de um Objeto Virtual de Aprendizagem para o Ensino de modelos atômicos. **Revista Química Nova na Escola**. n.1, v.33, p.1-6, fev, 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais : meio ambiente, saúde / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : 1997.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ed. Unijuí, Ijuí/RS, 2003.

FISHER, R. M. B. O dispositivo pedagógico da mídia: modos de educar na (e pela) TV. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.28,n.1,p.151-162, jan/jun,2002.

GIORDAN, M. O Computador na educação em Ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. **Ciência e Educação**.v.11, n.2, p.279-304,2005.

GRAZIOLA, P.G. Aprendizagem com mobilidade (m-learning) no currículo vigente: possibilidade para superar o paradigma dominante. Congresso Iberoamericano de informática Educativa Jaime Sanches, Editor Santiago, Chile, 2010.

LUBURÚ,C.E.;ARRUDA,S.M.;Nardi,R. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. **Revista Ciência & Educação**.v.9, n.2, p.247 – 260, 2003.

SANTAELLA, L. **Linguagens Líquidas na Era da Mobilidade**. São Paulo: Paulus, 2007.

MORTIMER, E.F Concepções atomísticas dos estudantes. **Química Nova na Escola**, n.1, mai., p.23-26, 1995.

MUSSOI, E.M.;FLORES,M.L.P.;BEHAR,P.A.Avaliação de objetos de aprendizagem. Congresso Iberoamericano de informática Educativa Jaime Sanches, Editor Santiago, Chile, 2010.

TAROUCO,L.M.R.;FABRE, M.J.M.;TAMURIUMAS,F. R. Reusabilidade de objetos educacionais. **Cinted – UFRGS Novas Tecnologias na Educação**. n.1,v.1, fev, 2003.

TOMA, H.E. Ligação Química: abordagem clássica ou quântica? **Química Nova na Escola**. n.6, nov., p.8-12, 1997.

SCHNETZLER, R.P.;ARAGÃO, R.M.R. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de Química. **Química Nova na Escola**.n.1, mai., p.27-31, 1995.

**ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO TÁTIL PARA FACILITAR O ENSINO
DE BIOLOGIA A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Renata de Souza*

resouza_1985@yahoo.com.br

Helena C. C. C. de Almeida*

hcastrorangel@yahoo.com.br

Myriam B. V. Côrtes*

mbviann@gmail.com

Cristina M. C. Delou*

cristinadelou@globo.com

*Universidade Federal Fluminense

INTRODUÇÃO

A questão da inclusão social nas escolas têm sido amplamente discutida na atualidade, principalmente nessa última década, na qual várias pesquisas vêm sendo realizadas no Brasil e no mundo, contribuindo dessa forma com produção de dados que são importantes ao processo de inclusão (FERREIRA & GLAT, 2003; GLAT & FERNANDES, 2005).

A inserção de alunos com necessidades especiais na escola pode trazer muitas vantagens. Entretanto apesar dos benefícios, a inclusão de alunos com necessidades especiais, deve ser feita com cautela. A instituição educacional deve ter equipamentos, recursos físicos e recursos humanos que permitam a real inclusão dos alunos para que esta seja realmente eficiente e não fique apenas no plano ideológico (FELTRIN, 2007; MACIEL, 2000; FERREIRA, 1998).

Outro ponto extremamente importante é o preparo dos professores, já que o aprendizado de alunos que possuem necessidades especiais depende, entre outros fatores, da capacidade do professor de trabalhar com esse alunado, e esses em sua maioria não se

encontram preparados para tanto (MACIEL 2000; GLAT & NOGUEIRA, 2002; VITALIANO, 2007).

Segundo Cerqueira & Ferreira (2000), os materiais didáticos são de extrema importância na educação de pessoas com problemas visuais, já que ilustram a matéria e auxiliam na formação de conceitos, e superam as lacunas deixadas pela simples explicação verbal da matéria, além de constituir numa motivação a mais para a aprendizagem.

Para a produção de qualquer material didático desenvolvido para amparar professores e atender as peculiaridades do aluno com deficiência visual, é necessário uma pesquisa prévia, para dessa forma, compreender como se dá o desenvolvimento e a aprendizagem de crianças cegas. Pois sem o entendimento necessário acerca do processo de ensino desses alunos, o material didático pode acabar não desempenhando plenamente seu objetivo de tornar o aprendizado mais fácil a esses alunos, podendo até mesmo confundir-los (BATISTA, 2005).

Para que o modelo didático criado possua uma real relevância educacional é importante ter em mente que o aluno com deficiência visual, principalmente o aluno cego, não vê o mundo da mesma forma que as outras pessoas que enxergam. Visto que, o ser humano tem a tendência de usar principalmente o sentido da visão para se relacionar com o mundo. Como o deficiente visual apresenta perda desse sentido, é necessário utilizar os outros sentidos para interagir com o ambiente, com as informações e com as outras pessoas (GRIFING & GERBER, 1996).

No entanto, apesar da aprendizagem e do desenvolvimento de crianças cegas diferirem de diversos modos do apresentado por crianças videntes, a cegueira não impede o desenvolvimento dessas (LEWIS, 2003). O aluno cego possui grande capacidade de desenvolvimento, tanto no nível social quanto no nível intelectual. No entanto para que esse aluno se desenvolva é necessário que o educador e a instituição de ensino saibam oferecer as oportunidades de aprendizagem adequadas (BRUNO & MOTA, 2001).

Por essa razão, é necessário durante o ensino de crianças deficientes visuais a utilização de recursos didáticos que valorizem outros sentidos, como o tato, a audição, olfato, o paladar, relacionado-os com a linguagem das pessoas que as instruem. Segundo Santin e Simmons (1977) utilizar apenas a linguagem para explicar o mundo para os cegos pode confundir-los, pois, pode não corresponder a sua experiência sensorial.

É de extrema importância que durante a criação ou adaptação de recursos didáticos, levar em consideração alguns aspectos, para que o material seja realmente útil e eficiente. Para tanto, é necessário que possua um tamanho adequado, para que não seja muito pequeno nem grande demais, para que detalhes não sejam perdidos. Outro aspecto muito importante é

a relevância tátil, o material deve possuir um relevo perceptível ao tato, sem ferir o aluno ou irritar a pele, apresentando a maior fidelidade possível ao que se deseja imitar. Deve ainda ser simples e apresentar um bom manuseio, para ser de fácil utilização, sendo também resistente, pois muitos alunos poderão manusear o material sem danificá-lo (CERQUEIRA E FERREIRA, 2000).

OBJETIVOS

Objetivamos durante esse trabalho a construção de um material didático de fácil elaboração, manuseio e facilidade de transporte, que ajude o aprendizado de alunos cegos, para que o conteúdo da matéria seja apreendido de forma clara por estes e ainda auxiliar os professores de diversas disciplinas na tarefa de adequar suas aulas a este tipo de alunado.

MATERIAIS E MÉTODOS

- Produção do material

Neste trabalho buscamos elaborar um material didático de baixo custo, de fácil elaboração, alta resistência, e facilidade de transporte. Para isso utilizamos folhas de papel vegetal no formato A4, com gramatura de 180, boleadores e estiletes, os quais podem ser encontrados em papelarias comuns.

A escolha de confeccionar o modelo didático no papel vegetal se deu por esse não ocupar muito espaço e ser bem leve, assim podem ser facilmente colocados em pastas, maletas, ou ser guardados em arquivos e gavetas, podendo ser carregados de um lugar para o outro sem transtornos. Além da facilidade de transporte e do armazenamento, esse material tem como principal característica a simplicidade de confecção, qualquer pessoa pode confeccioná-lo, sejam professores, pais ou alunos.

Para evitar estragos durante o transporte e manuseio pelos alunos, o papel vegetal escolhido foi de gramatura 180, pois é bem espesso, conferindo assim maior resistência ao material.

O método criado para o ensino de micologia para deficientes visuais consiste na elaboração de um atlas que apresenta em alto relevo estruturas fúngicas básicas, ou com interesse médico e social, presentes nos livros didáticos do segundo ano do Ensino Médio e/ou observadas ao microscópio óptico.

Os desenhos das estruturas fúngicas foram confeccionado com boleadores, de 1, 2, 4 e 7 mm (Fig. 2A), com os quais foi realizado o contorno das figuras e as estruturas de forma

arredondada. Após a produção dos desenhos em alto relevo no papel vegetal, foi utilizado na preparação do material um estilete, fabricado por nós, feito com uma agulha e uma caneta sem carga. Esse estilete foi utilizado para fazer pequenos furos nos contornos das estruturas, visando aumentar a sensação de tato.

Posterior a confecção dos desenhos, colocou-se os nomes das estruturas ou das espécies dos fungos abordados e um pequeno texto explicativo em Braille e em letras de forma de tamanho aumentado para permitir o acesso a informação à alunos cegos e com baixa visão. Todo trabalho foi realizado em cima de uma folha de tamanho A4 de AVA, a fim de evitar danos ao material e a superfície utilizada para o apoio.

- Avaliação qualitativa do material

O material didático produzido foi posteriormente testado com o intuito de avaliar sua eficácia na aprendizagem de alunos com deficiência visual. Para tanto, este teste foi realizado com uma professora do estado e dois alunos, um estudante do segundo ano do Ensino Médio (estudante A), e outro estudante de cursinho preparatório para o vestibular (estudante B), todos apresentando cegueira total. As conversas foram gravadas para obter melhor fidelidade nas opiniões, dúvidas e considerações.

Foram utilizados 4 critérios para avaliação definidos com base nos artigos Cerqueira & Ferreira (2000) e de Grifing & Gerber (1996), são eles:

- Facilidade de utilização
- Percepção do relevo e das estruturas através do tato, compreensão do Braille
- Aceitação do material pelos entrevistados
- Resistência do modelo

RESULTADOS

Os três entrevistados avaliaram o material, para cada um o conteúdo da disciplina de micologia foi explicado juntamente com a explicação da realização do trabalho e dos nossos objetivos com a produção deste.

Avaliação do material didático – Professora

O primeiro teste foi realizado com uma professora cega que leciona a disciplina de inglês em um colégio de Niterói.

O material foi apresentado para a professora, com as devidas explicações sobre o trabalho e sobre seus objetivos. Os modelos apresentaram aparente eficiência, visto que ao ser analisado pela professora, esta declarou estar perceptível o relevo e durante a entrevista a professora repetiu varias vezes que o material estava muito bem feito.

O modelo o qual desenhamos um cogumelo é o único dentre todos os outros confeccionados que possui três dimensões e por esse motivo, essa questão foi apresentada para a professora. A professora considerou as estruturas em três dimensões perceptíveis e relevante ao ensino do tema.

No fim da entrevista perguntamos se ela achava que o material teria utilidade pedagógica, e assim a resposta da professora foi categórica:

“Sem dúvida.”

Avaliação do Material didático – Aluno A

O material foi novamente avaliado por um aluno de dezesseis anos, cego, que cursa o segundo ano do Ensino Médio em uma escola Estadual de Niterói, este foi colocado na ordem a ser apresentada a matéria para maior facilidade de acesso por parte do aluno.

Segundo o aluno A o material pode ser útil em sala de aula, e afirmou:

“Você tem que mostrar isso a minha professora de biologia sabia? Tem que mostrar porque só assim eles vão ter uma idéia melhor. Porque olha só como é chato, os professores cobram direto de mim, que você tem que estudar, tem que estudar, tem que estudar, mas se você for ver não tem nada escrito no computador nem gravado, porque eu vou botar o gravador pra gravar, vai pegar a voz dos meus colegas, ai já é tempo perdido e pilha perdida.”

Para saber se o aluno realmente conseguiu visualizar as estruturas, depois da finalização da aula, e da exposição de todos os modelos, foram escolhidos diversos modelos e expostos aleatoriamente para o aluno, tendo como objetivo saber se o aluno conseguiria entender quais eram os modelos, mesmo fora da ordem. Essa metodologia obteve uma performance positiva, visto que o aluno conseguiu distinguir qual estrutura fúngica estava sendo representada em cada modelo.

Avaliação do material didático – Aluno B

O último entrevistado para a avaliação do material foi outro aluno que frequenta as aulas de um cursinho pré vestibular.

Por ser pré-vestibulando, demonstrou um grande interesse na pronúncia e escrita dos nomes dos fungos e de suas estruturas, que necessitou de maior utilização do texto transcrito em Braille, pois dessa forma, obtinha as denominações corretamente. Portanto, foi possível uma análise mais minuciosa do Braille escrito por nós.

O aluno examinou também as estruturas e o tamanho dos modelos, que de acordo com ele, foi possível sentir e visualizar as estruturas, cujo tamanho, correspondente a folha de papel A4, foi considerado adequado pelo aluno. Por fim ao perguntar sobre sua adaptação ao material e se havia incomodado-o, obtivemos como resposta:

“O material é excelente, não incomoda e o alto relevo é muito prático”.

Uma última interrogação foi feita pelo aluno:

“Você teria como montar uma célula no papel vegetal? Porque eu tenho um pouco de dificuldade com célula, porque não consigo visualizar”.

DISCUSSÃO

Após a realização de todas as entrevistas, as conversas gravadas foram minuciosamente estudadas e cada critério que formulamos foi verificado separadamente e avaliado. A avaliação dos quatro critérios formulados (facilidade de utilização, percepção do relevo e das estruturas através do tato, e compreensão do Braille, aceitação do material pelos entrevistados e Resistência do modelo) esta descrita a seguir.

- Facilidade de utilização

Para não haver confusão em relação ao material didático e a matéria por parte do aluno e para que o tempo de aula a ser dado seja otimizado, é necessário que os alunos utilizem o material com facilidade, assim algumas adaptações foram feitas no modelo. Essas adaptações consistiram no recorte de um dos lados do plástico da pasta, onde a parte das folhas de papel vegetal com as figuras em relevo e os textos em Braille permanecessem dispostas de forma

que ficassem voltados para o lado no qual o plástico foi retirado. Isso torna o manuseio mais fácil, por não possuir necessidade de retirar o modelo do plástico para ser tateado.

Outra adaptação importante foi a organização dos modelos de acordo com a ordem da matéria, permitindo que o próprio aluno ao comando do professor vire a folha e consiga seguir a aula por conta própria. Assim durante as aulas aplicadas, evitou-se auxiliar os alunos virando-se as folhas que continham os modelos do ensino do Reino Fungi para os alunos, pois a matéria estava organizada de acordo com o andamento da aula, e dessa forma eles poderiam mudar de página sozinhos.

- Percepção do relevo e das estruturas através do tato, e compreensão do Braille

Durante todos os testes realizados com o material didático criado, o ponto considerado de maior relevância para efeito de análise foi a percepção do relevo. Por julgar que, caso o relevo do material não fosse bem evidente, as estruturas não conseguiriam ser bem visualizadas, e conseqüentemente, o trabalho não conseguiria atingir seu objetivo de facilitar o ensino a deficientes visuais. Durante as avaliações feitas, essa questão continuamente examinada tanto com os estudantes, quanto com a professora. Em todos os entrevistados a avaliação foi positiva, apontando o material com retentor de significância tátil.

Outra grande preocupação foi a respeito do cogumelo, a única estrutura que continha três dimensões no modelo. Entretanto, o fato de apresentar três dimensões não desencadeou qualquer problema, visto que todos os avaliadores do modelo consideraram essa estrutura perceptível.

- Aceitação do material pelos alunos

Para que um modelo didático seja realmente eficiente é fundamental que tenha uma boa aceitação pelos alunos. Para o material ser bem aceito, é preciso ser útil na aquisição de conhecimento e não expor o aluno a riscos, tais quais machucar, irritar ou cortar a pele durante o manuseio (CERQUEIRA & FERREIRA, 2000; BRUNO e MOTA, 2001).

Dessa forma, foi avaliada durante as aulas aplicadas a receptividade provocada pelo material. De maneira positiva, o modelo foi bem acolhido pela professora e pelos alunos. Segundo a professora, o trabalho foi muito bem feito e concedeu a este uma utilidade pedagógica, enquanto o aluno A demonstrou um grande interesse no material quando solicitou que fosse mostrado o modelo para a professora de biologia.

O aluno B apresentou aceitação ao material, especialmente em dois momentos: o primeiro foi quando indagado respondeu que o material não incomodava e atribuiu o adjetivo

excelente ao modelo. O segundo momento aconteceu quando o aluno pediu para confeccionar no papel vegetal um modelo de célula, para o seu melhor entendimento de citologia.

- Resistência do material

Durante a preparação de um modelo didático é imprescindível que a resistência do material seja considerada, para que sua durabilidade seja longa, evitando que seja refeito com frequência. Outro aspecto que torna a resistência importante é o manuseio pelos alunos, pois muitas crianças podem manuseá-lo e caso a resistência do material não seja adequada, esse pode sofrer danos.

Visando evitar tais contratempos, escolheu-se a gramatura do papel vegetal de forma que fosse espessa o suficiente para não desgastar com facilidade as estruturas desenhadas em relevo.

A vida útil do material não pode ser demarcada, contudo muitas pessoas tatearam o material, por ocasião dos testes feitos com os alunos, e posteriormente por curiosos e outros alunos cegos. Esse mesmo material já persiste a três anos e os modelos e estruturas continuam intactos.

CONCLUSÕES

O aluno deficiente visual, bem como aqueles sem necessidades especiais, é capaz de aprender e se desenvolver, modificando apenas a forma de aprendizagem destes conhecimentos. Por essa razão, é necessário estimular a produção de materiais didáticos, ou de outras formas de produção de conhecimento, como o material produzido neste trabalho.

Acreditamos que atingimos o nosso objetivo de ensinar com maior clareza possível o conteúdo proposto para pessoas com cegueira e de construir um material que possa ser empregado em outras matérias e disciplinas, além de servir como inspiração para professores.

Inclusive posteriormente a esse primeiro trabalho, muitos outros materiais foram elaborados seguindo os mesmos critérios deste, pelos alunos da Escola de Inclusão realizada na Universidade Federal Fluminense para diversas disciplinas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BATISTA, C.G. Formação de conceitos em crianças cegas: questões teóricas e implicações educacionais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v.21, n 1, p. 07-15, 2005.
- BRASIL. Lei nº.9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Publicada no Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Imprensa Nacional, n.248, Brasília, nº. 248 de 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>>. Acesso em: 14 de outubro de 2010.
- BRUNO, M.M.G e ;MOTA, G.B. (ORG). *Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: deficiência visual*. Brasília: Ministério da Educação. Secretária de Educação Especial, V.3, 2001.
- CERCEIRA, J. B. & FERREIRA, E. M. B.. Recursos didáticos na educação especial. *Benjamin Constant*, n 15, 2000.
- FELTRIN, A.E. Inclusão Social na Escola: quando a pedagogia se encontra com a diferença. In: *A pedagogia e a diferença*. 3.ed. São Paulo. Ed Paulinas, 2007.
- FERREIRA, J.R. A nova LDB e as necessidades educativas especiais. *Caderno Cedes*, Campinas, v.19, n.46, p.7-15, set. 1998.
- FERREIRA, J.R. & GLAT, R.. Reformas educacionais pós-LDB: a inclusão do aluno com necessidades especiais no contexto da municipalização. In: SOUZA, D.B & FARIA, L.C.M. *Descentralização, municipalização e financiamento da educação no Brasil pós-LDB*. Editora DP&A, p.372-390, 2003.
- GRIFING, H.C. & GERBER, P. J.. Desenvolvimento tátil e suas implicações na educação de crianças cegas. *Revista Benjamin Constant*, 5ªed, 1996.
- GLAT, R. & FERNANDES, E., M.. Da educação segregada à educação inclusiva: uma breve reflexão sobre os paradigmas educacionais no contexto da educação especial brasileira. *Revista Inclusão*, v.1, n.1, p. 35-39, 2005.
- GLAT, R. & NOGUEIRA, M. L. de L. Políticas educacionais e a formação de professores para a educação inclusiva no Brasil. *Revista Integração*, v.14, p. 22-27, 2002.
- LEWIS, V.. *Development and disability*. Blackwell Publishing, 2ª ed., 2003.
- MACIEL, M.R.C. Portadores de deficiência: a questão da inclusão social. *São Paulo Perspectiva*, v. 14, n.2, p. 51-56, 2000.
- SANTIN, S. & SIMMONS, J. N.. Problems in the construction of reality in congenitally blind children. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 71, 425-453, 1977.
- VITALIANO, C. R. Análise da Necessidade de Preparação Pedagógica de professores de curso de licenciatura para a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais. *Revista Brasileira de Educação Especial*. Marília, v.13, n 3, p. 399-414, 2007.

JOGO DA MEMÓRIA CONSCIENTE, UMA PROPOSTA DE ENSINO

Rita Manso

Fundação CECIERJ, Departamento de Divulgação Científica, Projeto Praça da Ciência Itinerante
(rcmanso@gmail.com)

Adriana Puga

Fundação CECIERJ, Departamento de Divulgação Científica, Projeto Praça da Ciência Itinerante
(adrianalamanna@yahoo.com.br)

INTRODUÇÃO

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) do Ensino Fundamental de Ensino (Brasil, 1997), a educação possui papel fundamental tanto no desenvolvimento de pessoas como de sociedades. Inseridas nesse contexto, nossas escolas participam ativamente do processo que nossa sociedade vem atravessando nos últimos anos, onde grandes avanços no campo científico e tecnológico fazem parte da realidade de cada indivíduo. Sendo assim, torna-se cada vez mais necessário que nossos alunos sejam capazes de utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos; questionar a realidade formulando problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição e a capacidade de análise crítica, percebendo-se como parte integrante, dependente e agente transformador do meio em que vivem, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente e do desenvolvimento de sua sociedade, sendo um cidadão consciente de seus direitos e atuante em seus deveres, como consta nos objetivos gerais dos PCNs.

Dentro desse contexto Fernandes, M., 2002 destacou a importância de proporcionar aos alunos vários momentos de avaliação, multiplicando as suas oportunidades de aprendizagem e diversificando os métodos utilizados, pois para o referido autor, assim, se permite que os alunos apliquem os conhecimentos que vão adquirindo, exercitem e controlem eles próprios as aprendizagens e competências a desenvolver, recebendo feedback freqüente

sobre as dificuldades e progressos alcançados, que podem ser contemplados pela inserção de jogos como metodologia a ser utilizada, facilitando o processo ensino-aprendizagem.

Os jogos, ainda de acordo com as normativas dos PCNs (Brasil, 2000), são apontados como estratégia pedagógica importante, pois favorece a introdução e desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão; participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento; socialização entre alunos e a conscientização do trabalho em equipe (Grando, 2001 *apud* Canto e Zacarias, 2009), gerando diversas possibilidades de motivação para o aprendizado. A motivação se faz cada vez mais necessária em nossas salas de aula, tendo em vista que, os atrativos oferecidos pela mídia despertam interesses que vão além de freqüentar uma escola, além das atrativas e múltiplas possibilidades de tecnologias como o vídeo-game e jogos eletrônicos, que não estão disponíveis na escola. (Patriarcha-Graciolli *et al*, 2008). Dessa forma, o lúdico nas atividades escolares pode auxiliar no processo de ensino aprendizagem, que segundo Santana e Wartha, 2006 *apud* Patriarcha-Graciolli *et al*, 2008 é uma prática que privilegia a aplicação da educação que visa o desenvolvimento pessoal e a atuação cooperativa na sociedade.

Para Andrade e Sanches, 2005 *apud* Chaguri, J.P, 2009, tomando como parâmetro as teorias de DANTAS (1998, p. 111) “o termo lúdico refere-se à função de brincar (de uma forma livre e individual) e jogar (no que se refere a uma conduta social que supõe regras)”. Assim, o jogo é como se fosse uma parte inerente do ser humano, sendo encontrado, na Filosofia, na Arte, na Pedagogia, na Poesia (com rimas de palavras), e em todos os atos de expressão.

Exercendo a função de brincar de acordo com o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (1998,p.27), as crianças recriam e repensam os acontecimentos que lhe deram origem, sabendo que estão brincando, em outras palavras, através do brincar, a criança tem em suas mãos a possibilidade de lidar e estabelecer relações com os outros e com ela mesma”. (Nascimento,A.V. e Iurk, D. M. ,2008).

Segundo Macedo *et al*, 2005 o jogar é um dos sucedâneos mais importantes do brincar, uma vez que o brincar é um jogar com idéias, sentimentos, pessoas, situações e objetos em que as regulações e os objetivos não estão necessariamente predeterminados; para os autores a brincadeira é uma necessidade da criança; o jogo, uma de suas possibilidades à medida que nos tornamos mais velhos.

Sendo assim o jogo como instrumento pedagógico implica em que o professor atue como condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem, auxiliando o aluno na tarefa de formulação e de reformulação de conceitos, ativando seus conhecimentos prévios e

articulando esses conhecimentos a uma nova informação que está sendo apresentada. (Moraes, E e Rezende, D.,2009)

A tarefa de formulação e reformulação de conceitos dada aos alunos é desenvolvida no presente trabalho, com o auxílio de um jogo didático (*Jogo da Memória Consciente*), como ferramenta de ensino de extrema importância, possibilitando de forma lúdica a aproximação da realidade de nossos alunos com os conteúdos trabalhados em sala de aula, dessa maneira eles se sentem motivados favorecendo a concretização do aprendizado.

O tema abordado no *Jogo da Memória Consciente* é a água, que se insere nos temas transversais, meio ambiente, saúde e consumo, propostos pelos PCNs (Brasil, 1998). O tema água é um assunto que vai além de sua importância para a vida em seu conceito mais geral, é uma questão de saúde, desenvolvimento social e econômico, sendo utilizada com as mais variadas finalidades, como por exemplo a doméstica, a pública e a rural. O conhecimento desse líquido tão fundamental não deve ficar restrito aos conhecimentos de suas características físicas, químicas e biológicas. O que se têm observado ao longo dos anos, é que, ainda hoje crianças morrem por falta de saneamento básico, que alguns problemas sociais como a enchente, não é só um problema de moradia. Partindo dessas observações, o Jogo da Memória Consciente, juntamente com as outras atividades desenvolvidas na oficina “O que é que essa água tem?” objetiva inserir novos olhares a respeito de um tema tão conhecido, com o intuito de esclarecer por meio da vivência o Por quê de termos tanto cuidado por essa água que ao mesmo tempo tão necessária à vida do homem, pode ser também responsável por muitas doenças, conhecidas como doenças de veiculação hídrica, que de forma direta ou indireta está ligada ao cotidiano de cada indivíduo.

Como citado anteriormente, o referido jogo, faz parte integrante da oficina “**O que é que essa água tem?**”, do módulo **Vivenciando Ciências do Projeto Praça da Ciência Itinerante (PCI)** e pertence à linha de ação de Educação Continuada para Professores do Ensino Fundamental dos municípios do Estado do Rio de Janeiro e tem como objetivos gerais trabalhar atividades no ensino de ciências de forma lúdica e interativa, com material de fácil aquisição, com o intuito de esclarecer por meio de jogos, alguns conceitos relacionados ao tema da oficina como: a importância da água na vida do homem e na preservação do nosso planeta, características físicas, químicas e biológicas, doenças de veiculação hídrica, seus tratamentos e prevenções, questões sociais relativas a água e seu mau uso e soluções sustentáveis, além de despertar em aluno, professores e no público em geral a importância do conhecimento da água para o desenvolvimento e manutenção da vida e da cultura de uma população.

Com a finalidade de melhor compreensão do contexto onde se desenvolveu a oficina da qual este jogo faz parte, apresentamos um resumo sobre o projeto Praça da Ciência Itinerante - PCI.

Durante seus dezoito anos de funcionamento (que serão completados em maio de 2012) a PCI vem atuando no ensino e na divulgação da ciência através da capacitação de professores desde 26 de maio de 1994, data de sua criação. Inicialmente foi denominada Praça da Ciência e coordenada pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro e, a partir de 1995, passou à Coordenação do CECIERJ, atual Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Rio de Janeiro.

A partir de 1997 tornou-se um Projeto Itinerante, percorrendo as escolas com curso de formação de professores da cidade do Rio de Janeiro, passando em seguida a visitar escolas dos demais municípios do Estado. Logo depois, as Secretarias Municipais de Educação também foram incluídas, ampliando assim a atuação da PCI para professores do Ensino Fundamental, tendo sempre o compromisso com a divulgação e popularização da ciência.

Atualmente a PCI desenvolve suas atividades de forma itinerante, nos diversos municípios do Estado do Rio de Janeiro, basicamente através de três linhas de ação:

- Atendimento do aluno no seu espaço escolar: destinado prioritariamente às escolas de formação de professores onde são oferecidas oficinas para o futuro professor;
- Educação continuada de professores: trata-se de atividades especialmente dirigidas aos docentes, como contribuição da PCI para o processo contínuo de formação dos professores. Conta com a realização de oficinas coordenadas pelos representantes das instituições parceiras, sobre temas relacionados aos diversos campos do saber, permitindo não só atualizar conteúdos, como também conhecer novas abordagens para o ensino de ciências e artes.
- Exposição interativa: seu funcionamento se faz por meio da exposição de “experimentos” para manuseio e experimentações. Destina-se a alunos, professores e público em geral em escolas e espaços públicos, mantendo a proposta geral do projeto de facilitar o acesso ao saber científico, divulgando ciência para o grande público.

A equipe permanece nos municípios por dois dias em média, oferecendo a alunos e professores oficinas com conteúdos relacionados a diversas áreas do saber, relacionados a conhecimentos de química, física, biologia, matemática, geografia/geologia, astronomia,

sexualidade e arte, além das exposições interativas.

A PCI conta também, na formação de sua equipe, com a parceria de diferentes instituições que possuem histórico de excelência no trabalho com pesquisa, divulgação científica e educação continuada de professores.

As instituições envolvidas são: Centro de Ciências e Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro - **Fundação CECIERJ**; Escola de Belas Artes – **EBA/UFRJ**; Espaço Ciência Viva - **ECV**; **Espaço UFF de Ciências** e o Museu de Astronomia e Ciências Afins - **MAST**.

A Fundação CECIERJ administra esta parceria, além de fornecer, assim como as demais participantes, o trabalho especializado referente à sua área de atuação. Oferecendo um espaço conjunto e interdisciplinar das diversas instituições de ciência e cultura, constituindo um importante meio de desmitificar o saber e de facilitar sua linguagem ao público alvo.

MATERIAL E MÉTODOS

O *Jogo da Memória Consciente* foi aplicado para professores do primeiro e segundo segmento do Ensino Fundamental de ensino, em oito municípios do Estado do Rio de Janeiro, durante os anos de 2010 e 2011, sendo quatro municípios visitados em cada ano. Os Municípios visitados foram: Sumidouro, São Gonçalo, Itaboraí e Três Rios, no ano de 2010 e Bom Jesus do Itabapoana, Petrópolis, Japeri e Maricá, no ano de 2011.

Os Municípios de Petrópolis, Japeri e Maricá, também foram contemplados pelo Projeto: **“Itinerando e Preparando Multiplicadores para Divulgar Ciências”** (Edital MCT/CNPq nº42/2007- Difusão e popularização da Ciência e Tecnologia).

A aplicação do jogo para os professores dos referidos municípios, visou a abordagem de questões do cotidiano relacionadas ao tema água de forma lúdica e uma proposta de metodologia de ensino alternativa, utilizando o jogo como recurso pedagógico, a ser desenvolvido em suas salas de aula, juntamente com seus alunos.

Após o desenvolvimento da oficina e a realização do jogo, foi aplicado um questionário (figura 1) aos professores com o objetivo de avaliar de que maneira a proposta de ensino apresentada poderá contribuir para sua prática pedagógica.

Projeto Praça da Ciência Itinerante
Expectativas e Avaliação

Oficina: _____
Município: _____ Data: ____/____/____

Para começar, qual a sua expectativa para esta oficina?

Figura 1. Questionário aplicado aos professores.

O Jogo

Projeto Praça da Ciência Itinerante (PCI)

Módulo: Vivenciando Ciências; Oficina “O que é que essa água tem?”

Roteiro da Atividade 4: *Jogo da Memória Consciente*

Material: (por grupo)

- 1 envelope com 40 cartões, distribuídos em 20 pares complementares (figura 2)
- 1 cartão resposta

Procedimento:

1. Escolher o participante que irá conduzir o jogo e ficar responsável pelo cartão resposta.
2. Embaralhar os cartões e colocar em uma superfície de preferência plana, a parte colorida para cima, de forma que a face com as informações fique voltada para baixo.
3. Um participante de cada vez irá escolher dois cartões e virar a parte colorida para baixo, revelando a informação contida no cartão.
4. Caso encontre cartões complementares (formando 1 par), retirá-lo do meio dos outros cartões, reservá-los consigo e passar a vez para o próximo participante.
5. O próximo participante vai repetir os procedimentos 2 e 3 até que todos os participantes tenham virado dois cartões.
6. O ganhador será o participante que acertar primeiro os pares complementares de cada rodada e obter o maior número de pares complementares no final de todas as rodadas.

COMER FRUTAS	Lavar o alimento antes de comê-lo	NÃO DESCARTAR O LIXO NOS CORPOS D'ÁGUA (LAGOS, LAGOAS, RIOS E MARES)	Nossos lagos, lagoas, rios e mares não são lixeiras Descarte o lixo em locais próprios (lixeiras)	NÃO LIMPAR A CALÇADA COM JATO DE ÁGUA	Para limpar a calçada utilize uma vassoura, recolha o lixo com uma pá e coloque em uma lixeira.	AO LAVAR AS MÃOS EVITE O DESPERDÍCIO DE ÁGUA	Dica para evitar o desperdício de água lavando as mãos: Ao usar o sabonete, feche a torneira e só abra quando for enxaguar.
CRIANÇAS TOMANDO BANHO EM ÁREAS ALAGADAS POR ENCHENTES	Crianças tomando banho de piscina	A COLETA SELETIVA AJUDA O MEIO AMBIENTE POIS FAVORECE A RECICLAGEM DO LIXO	Cada lixo tem seu lugar: Metal = lixeira amarela Papel = lixeira azul Plástico = lixeira vermelha Vidro = lixeira verde	NÃO JOGUE LIXO NO CHÃO, ELE PODE FAVORECER O ENTUPIMENTO DE BOEIROS, CAUSANDO ENCHENTES	Colocar nosso lixo nos locais apropriados (lixeiras) é uma atitude importante que podemos ter para evitar enchentes.	AO TOMAR BANHO EVITE O DESPERDÍCIO DE ÁGUA	Dica para evitar o desperdício de água tomando banho: Não tome banhos demorados Enxabe o corpo e a cabeça com o chuveiro fechado.
BEBER ÁGUA	Beber água filtrada	O MAU USO DA ÁGUA E ENCHENTES PODEM FAVORECER O RISCO DE CONTAMINAÇÕES POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA	Doenças de veiculação hídrica: Cólera Leptospirose Giardíase Amebíase Febre tifóide Hepatite infecciosa	EVITE O DESPERDÍCIO DE ÁGUA, ENCONTRE VAZAMENTOS E CONSERTE-OS	Você sabia que uma torneira vazando pode desperdiçar dependendo do tamanho da goteira, até 8 mil litros de água por dia, o suficiente para abastecer uma escola inteira com 240 alunos.	AO UTILIZAR O VASO SANITÁRIO EVITE O DESPERDÍCIO DE ÁGUA	Dica para evitar o desperdício de água utilizando o vaso sanitário: Dê menos descargas Regule periodicamente a válvula ou caixa de descarga Nunca jogue lixo dentro do vaso
CONSUMIR ALIMENTOS SAUDÁVEIS NAS REFEIÇÕES (CAFÉ DA MANHÃ, ALMOÇO E JANTAR)	Lavar as mãos antes das refeições (café da manhã, almoço e jantar)	NÃO ESCOVAR OS DENTES COM A TORNEIRA ABERTA O TEMPO TODO	Ao escovar os dentes, mantenha a torneira fechada quando não estiver usando a água.	O DESPERDÍCIO DE ÁGUA É MUITO COMUM EM NOSSO DIA-A-DIA DEVEMOS EVITÁ-LO	Maneiras mais comuns de desperdício de água em nosso dia-a-dia: Lavando as mãos Tomando banho Escovando os dentes Utilizando o vaso sanitário Lavando roupas e louças	AO LAVAR ROUPAS E LOUÇAS EVITE O DESPERDÍCIO DE ÁGUA	Dica para evitar o desperdício de água lavando roupas e louças: Enxabe as roupas e as louças com a torneira fechada e só abra quando for enxaguar-las Junte bastante roupa para lavar na máquina
NÃO JOGUE VIDRO E BORRACHA EM LOCAIS INAPROPRIOS ELES DEMORAM MUITO TEMPO PARA SE DETERIORAREM	Tempo em média de deterioração no ambiente: Vidro = 1 milhão de anos Borracha = tempo indeterminado	NÃO JOGUE MADEIRA PINTADA, METAL E PLÁSTICO EM LOCAIS INAPROPRIOS ELES DEMORAM MUITO TEMPO PARA SE DETERIORAREM	Tempo em média de deterioração no ambiente: Madeira pintada = 13 anos Metal e Plástico = mais de 100 anos	NÃO JOGUE PAPEL, PANO E CHICLETE EM LOCAIS INAPROPRIOS ELES DEMORAM MUITO TEMPO PARA SE DETERIORAREM	Tempo em média de deterioração no ambiente: Papel = de 3 a 6 meses Pano = de 6 meses a 1 ano Chiclete = 5 anos	NÃO JOGUE LIXO NO CHÃO, ALÉM DE FAVORECER O ENTUPIMENTO DE BOEIROS, ELES DEMORAM MUITO TEMPO PARA SE DETERIORAREM	Lixo mais comuns de serem encontrados em locais impróprios: Pano, Chiclete, Madeira pintada, Papel, Metal Plásticos, Vidro e Borracha

Figura 2. Cartões constituintes do Jogo da Memória Consciente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a avaliação do *Jogo da Memória Consciente*, foi considerado somente o último item do questionário aplicado aos professores (figura 1), para avaliação geral da oficina “*O que é que essa água tem?*”, na qual o referido jogo está inserido.

O item considerado (**Para concluir, o que foi mais significativo para você no trabalho que acabamos de realizar?**) foi respondido pelos professores por meio de depoimentos.

Seguem abaixo, alguns depoimentos dos professores por municípios visitados e contemplados pelo projeto CNPq (Edital MCT/CNPq nº42/2007):

PETRÓPOLIS – 07/04/2011

- “As reflexões sobre o meio ambiente a utilização da água e a qualidade de vida.”
- “Gostei muito da oficina, pois através dela adquiri conhecimentos que enriqueceram a minha prática pedagógica. Aprendi várias atividades que podem ser feitas com os alunos, contribuindo com sua aprendizagem.”
- “As atividades práticas em sala de aula são melhor absorvidas pelos alunos.”
- **“As dinâmicas como o jogo da memória consciente.”**
- “Dicas para aperfeiçoar a minha prática.”
- **“A dinâmica do jogo da memória consciente foi muito interessante.”**
- “Os trabalhos apresentados foram ótimos para a motivação dos alunos.”
- “Aos conteúdos em harmonia com a confecção dos trabalhos.”

JAPERI – 28/04/2011

- “O tema sobre a água foi ótimo pois atingiu as minhas expectativas desde da características da água a **brincadeira (jogo da memória)**. Gostei demais sobre a classificação do lixo e a reciclagem, trabalhando cores e a confecção do envelope. A aula de hoje foi muito rica, pois melhorou o meu conhecimento.”
- “Essa oficina foi boa e sempre acrescenta algo ao nosso conhecimento. O meu objetivo é aplicar o que foi passado para nós em sala de aula.”
- “A oficina foi muito boa, bastante clara e atividades que realmente dá para ser trabalhada em sala de aula.”
- “... As professoras se mostraram interessadas em passar as atividades propostas explicando através de jogos, dinâmicas o que fez com que todos participassem.”

MARICÁ – 06/05/2011

- “Pouca teoria e muita prática.”
- “Atendeu as minhas expectativas, as atividades práticas facilitam a aprendizagem.”
- **“Todo o trabalho com os alunos. Acho que ser significativo para ele. Os jogos sugeridos foram interessantes.”**
- “A forma de aplicar as atividades propostas.”

A partir das observações dos depoimentos dos professores e de suas ativas participações no decorrer das atividades, pode-se atribuir ao *Jogo da Memória Consciente* uma boa aceitação pelos docentes envolvidos, uma vez que no decorrer de sua aplicação, reflexões a respeito de suas atitudes em relação aos cuidados com a água e com o ambiente em si foram bastante trabalhadas.

Por meio destas reflexões tornou-se possível ao educador (professor) vivenciar de forma lúdica e envolvente a proposta metodológica abordada pelo jogo. Desta maneira o professor consegue utilizar o jogo como recurso pedagógico de forma mais segura e eficaz com seus alunos, contribuindo para a melhoria de sua prática pedagógica.

Os resultados obtidos corroboraram com diversos autores em relação à utilização de jogos como uma fundamental ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, como: **Pestalozzi** (1746-1827) que segundo ele, a escola é uma verdadeira sociedade, na qual o senso de responsabilidade e as normas de cooperação são suficientes para educar as crianças, e o jogo é um fator decisivo que enriquece o senso de responsabilidade e fortifica as normas de cooperação; **Froebel** (1782-1852), discípulo de Pestalozzi, estabelece que a pedagogia deve considerar a criança como atividade criadora, e despertar, mediante estímulos, as suas faculdades próprias para a criação produtiva, fortalecendo os métodos lúdicos na educação e **Jean Piaget** (1896–1980), que cita em suas diversas obras, fatos e experiências lúdicos aplicados em crianças, e deixa transparecer claramente seu entusiasmo por esse novo processo, para ele, os jogos não são apenas uma forma de desafogo ou entretenimento para gastar energias das crianças, mas meios que contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual. (Almeida,P.N., 2003).

CONCLUSÕES

A aplicação do *Jogo da Memória Consciente* mostrou ser uma atividade interessante e envolvente que traz possibilidades de reflexões a respeito de atitudes em relação aos cuidados

com a água e com o ambiente em si, além de incentivar novas formas de agir em quem participa do jogo. Essa mudança de hábito favorece não só o indivíduo que a pratica, mas de forma indireta tem influência sobre seus familiares e amigos, desenvolvendo uma ação coletiva que favorece a todos e contribui para a preservação do ambiente em que estão inseridos.

A utilização de jogos como recurso didático deve ser incentivada, como forma alternativa de ensino a ser desenvolvida em sala de aula e/ou ambientes de ensino, uma vez que favorece o ensino-aprendizagem de forma concreta.

AGRADECIMENTOS

Ao Projeto Praça da Ciência Itinerante, à toda equipe envolvida e a coordenadora Oneida Enne, pela estrutura e incentivo oferecidos.

Ao CNPq por meio do Projeto: **“Itinerando e Preparando Multiplicadores para Divulgar Ciências”** (Edital MCT/CNPq nº42/2007- Difusão e popularização da Ciência e Tecnologia), pelo apoio logístico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, P.N. **Educação Lúdica: prazer de estudar técnicas e jogos pedagógicos.**

Edição. São Paulo: Loyola, 2003.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica I. **Parâmetros curriculares nacionais.** Ensino Médio: Parte I – Bases Legais. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2000. 109 p.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais.** Terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1998. 436 p. (PCNs 5ª a 8ª séries).

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais.** Ciências naturais. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1997. 136p (PCNs 1ª a 4ª séries).

CANTO, A. R e ZACARIAS, M. A. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. **Ciência e Cognição**, vol.14, nº.1, pp. 121-143, jan de 2009.

CHAGURI, J.P. (2009). O uso de atividades lúdicas no processo de ensino/aprendizagem de espanhol como língua estrangeira para aprendizes brasileiros. Disponível em: www.unicamp.br/iel/site/alunos/publicacoes/textos/u00004.htm. Acesso em 29/02/2012.

FERNANDES, M. (2002). Métodos de Avaliação Pedagógica. Disponível em: <http://portaldasnac.no.sapo.pt/mava.pdf>. Acesso em: 29/02/2012.

MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia Sícoli e PASSOS, Norimar Christie. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MORAES, E. e REZENDE, D. (2009). Atividades lúdicas como elementos mediadores da aprendizagem no ensino de ciências da natureza. **Enseñanza de las Ciencias**, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1008-1012. Disponível em: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1008-1012.pdf>. Acesso em 02/03/2012.

NASCIMENTO, A.V. e IURK, D. M. A Importância dos jogos na educação infantil para a formação de conceitos de crianças de 5 e 6 anos. **Revista Eletrônica Lato Sensu** (ISSN 1980-6116), ano 3, nº1, pp. 1-18, mar de 2008. Disponível em: <http://www.unicentro.br - Ciências Humanas>. Acesso em 02/03/2012.

PATRIARCHA-GRACIOLLI, S.R.; ZANON, A.M. e SOUZA, P.R. “Jogo dos Pedadores”: Uma proposta lúdica para favorecer a aprendizagem em ensino de ciências e educação ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental – PPGEA/FURG-RS** (ISSN 1517-1256), volume 20, pp. 202-216, jan-jun de 2008.

DA SEMENTE AO PÉ DE FEIJÃO: ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Roberto Pestana Augusto

IB/UFF - Bolsista Proext 2010-MEC/SESu
(betoosbourne@msn.com)

Simone Rocha Salomão

FE/UFF
(simonesalomao@uol.com.br)

Daniel Mesquita Nascimento

IB/UFF – Bolsista Proext 2010-MEC/SESu
(daniel_mesquita@oi.com.br)

Introdução

Este relato é parte de um trabalho de monografia de licenciatura em Ciências Biológicas (AUGUSTO, 2011), que procurou refletir sobre a relevância e as especificidades de atividades experimentais no ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. As atividades foram desenvolvidas em turma de 2^o ano de uma escola pública de Niterói no primeiro semestre de 2011, no contexto de um projeto de extensão universitária que visa promover atividades práticas e experimentais na Educação Infantil e séries iniciais e contribuir para a formação de professores.

Apresentamos a seguir alguns elementos teóricos que sustentaram nosso trabalho, os aspectos metodológicos e os resultados obtidos com as atividades.

Elementos Teóricos

O ensino de Ciências nas séries iniciais apresenta grande relevância, podendo contribuir para o início da alfabetização científica das crianças. Segundo Krasilchik (1992), a alfabetização científica se constitui um fator importante para a formação do cidadão. Já Lorenzetti (2001) aponta ser possível a alfabetização científica se iniciar nas séries iniciais, mesmo antes de o aluno dominar o código escrito, além disso, o ensino de Ciências pode auxiliar no processo de aquisição da escrita, fazendo com que o aluno amplie sua cultura. Nesse contexto, a importância das atividades práticas e experimentais é destacada por Rosito (2000), visando desenvolver a motivação e participação ativa dos alunos e a vivência de procedimentos cientí-

ficos, contribuindo para a compreensão do pensar científico e da ciência como construção humana.

Como assinala Gonçalves (1993), os conhecimentos abordados nas aulas devem partir do conhecimento prévio da criança, do reconhecimento que ela tem do mundo, do seu corpo biológico e social, da sua interação com as condições oferecidas pelo meio e das relações com outros seres vivos com os quais tem contato direta ou indiretamente.

Candido (2007) destaca ser preciso fazer uma ponte entre o conhecimento vivido pelas crianças e o conhecimento escolar que será trabalhado pelo professor, inserindo-as em projetos e atividades investigativas que incentivem exploração, observação, resolução de problemas, previsão, pensamento crítico e discussões, e tendo como aliada a curiosidade própria das crianças.

Nesse sentido pode-se pensar que não é preciso grande esforço dos docentes para elaborar aulas com caráter investigativo. Martins (2001) propõe começar com modelos práticos com poucas variáveis para observação, como por exemplo, descobrir como nasce uma borboleta, por que das formigas carregarem folhas para seus ninhos ou mesmo descobrir como nasce uma planta e que fatores interferem no seu desenvolvimento.

Vale ressaltar que práticas experimentais no ambiente escolar, em qualquer nível, têm particularidades que às diferenciam das praticadas realizadas pela ciência. Segundo Marandino *et al.* (2009), a experimentação didática se baseia em processos de transformação de conteúdos e métodos para atender às necessidades de uma turma de alunos e não seguem critérios de produção epistemológico-científico, reproduzindo traços da produção científica e recontextualizando outros para o ambiente escolar.

Sobre os conteúdos a serem tratados, é importante destacar a relevância que os conteúdos procedimentais têm no ensino de Ciências, já que são tão importantes quanto os conteúdos conceituais e os atitudinais na produção de uma aprendizagem significativa. Para Zabala (1999), a expressão “conteúdos procedimentais” inclui regras, técnicas, métodos, destrezas ou habilidades, estratégias, procedimentos, ou seja, se refere a um conjunto de ações ordenadas e dirigidas para a realização de um objetivo. Então, para a aprendizagem ser significativa é interessante que professores tratem do “saber fazer” nas aulas de Ciências. Nesse sentido, também são relevantes como conteúdos de aprendizagem as habilidades para resolver problemas e selecionar informações, saber trabalhar em equipe, mostrar-se solidário com os companheiros, respeitar e valorizar o trabalho dos demais.

O experimento do feijão no algodão, foco empírico desse relato, é uma atividade clássica na escola, amplamente utilizada por professores nas séries iniciais, por agregar conhecimentos biológicos acerca dos vegetais e por ser uma atividade de curto prazo e de baixo custo. Através dele, as crianças têm a oportunidade de visualizar a planta crescendo e se desenvolvendo pouco a pouco, e a partir dessas observações podem surgir perguntas para explorar e compreender os fenômenos envolvidos. Giorgini *et al.* (1999) apontam que, apesar de sua praticidade e potencial didático, o tema poderia ser trabalhado nas escolas de forma mais enriquecida, promovendo maior discussão entre as crianças e propiciando vivências de conteúdos procedimentais, como observar, registrar dados, medir, desenhar ou regar, o que as tornariam mais participativas e motivadas a aprender.

Metodologia

As atividades foram realizadas no Instituto Educacional Professor Ismael Coutinho (IEPIC) em Niterói, com uma turma de segundo ano, com 20 alunos de idade média de sete anos, no primeiro semestre de 2011, no contexto do cronograma de atividades de um projeto de extensão. Foram desenvolvidas basicamente em três etapas, através das quais se procurou abordar de forma integrada os três tipos de conteúdos de aprendizagem em Ciências, conceituais, procedimentais e atitudinais.

1ª etapa – Realizada em sala de aula, consistiu em uma discussão inicial sobre o tema “Os vegetais e suas particularidades”, na qual os alunos puderam expor seus conhecimentos prévios. Foram abordados conteúdos como o conceito de ser vivo; elementos gerais dos vegetais (raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes) e processos fisiológicos (fotossíntese e germinação). A discussão foi gravada em áudio e anotada em diário de campo. Nesse mesmo dia, no laboratório da escola, realizou-se a montagem do experimento de germinação do feijão, que será detalhada mais adiante.

2ª etapa – Consistiu na observação e acompanhamento, por parte dos alunos, do experimento realizado ao longo de duas semanas, aonde puderam fazer seus registros (desenhos) em uma tabela de acompanhamento. Foram realizados seis registros em diferentes dias. Além disso, eventualmente, aproveitava-se para molhar os algodões dos copos 1 e 3 que necessitavam ser molhados.

3ª etapa - Após as duas semanas de acompanhamento da montagem, foram discutidos com os alunos os resultados obtidos e as hipóteses levantadas por eles para explicá-los. Os

alunos produziram um relatório de experiência, contendo algumas questões e solicitação de desenho, e realizaram medições com fita métrica dos pés de feijão obtidos.

O Experimento

No laboratório da escola a turma foi dividida em duplas de modo a promover uma interação entre eles. Foram formadas 10 duplas e cada uma recebeu um roteiro de experiência contendo os materiais que seriam utilizados e os procedimentos. Foram enumerados sete procedimentos e os alunos puderam acompanhar a leitura do roteiro feita pelo licenciando/monitor. Os alunos teriam que “montar” três copinhos com feijões, sendo todos eles etiquetados com o número do copo e o nome da dupla: Copo 1 (algodão molhado e semente de feijão); Copo 2 (algodão seco e semente de feijão) e Copo 3 (algodão molhado e semente de feijão). Os copos 1 e 3 receberam a mesma quantidade de água. Os dois primeiros foram mantidos em cima da bancada do laboratório e o terceiro foi colocado em uma caixa de papelão, aonde foi vedada a entrada de luz.

Resultados e discussão

Nesse relato será detalhada a participação das crianças na discussão inicial. Os resultados dos registros na tabela de acompanhamento e dos relatórios de experiência serão mostrados mais resumidamente.

A discussão inicial sobre aspectos dos vegetais visou levantar os conhecimentos prévios dos alunos e apresentar elementos biológicos que seriam articulados na atividade experimental. Inicialmente foram feitas perguntas como: *vocês gostam das plantas? Quem são elas? São seres vivos? Como as plantas se alimentam? Elas respiram também? Quais são as partes do seu “corpo”?* Já plantaram alguma plantinha? Como elas nascem? Os alunos também puderam fazer desenhos sobre os vegetais no quadro da sala, ao longo da discussão.

Os alunos de modo geral participaram muito bem, respondendo com interesse às perguntas e demonstrando que muitos já conheciam vários aspectos das plantas, como por exemplo suas partes principais (raiz, caule, folha, flor, fruto) e alguns até mencionaram funções destas estruturas. Mais adiante daremos destaque às falas dos alunos. Com relação aos desenhos, eles desenharam uma árvore com o tronco, a raiz em baixo da terra, as folhas na copa e entre elas os frutos e algumas flores. Nesse momento, perguntamos à turma se a árvore estava bonita e bem esquematizada e dois alunos mencionaram que flor e fruto na mesma árvore não

estaria correto, pois sabiam que *“a flor cai para nascer o fruto”*. A observação foi discutida com eles e a turma sugeriu deixar somente os frutos no desenho.

Algumas respostas à questão *“você gosta das plantas?”* foram: *“Eu gosto, elas são cheirosas”*; *“Claro tio, quem não gosta?”*; *“Gosto porque elas dão sombra pra gente”* e *“Minha mãe disse que as plantas curam”*. As respostas evidenciam a identificação das plantas como benéficas para as suas vidas, o contato que têm com os vegetais e também o caráter antropocêntrico muito comum entre as observações das crianças.

Para a questão *“Mas elas são seres vivos?”*, responderam: *“São porque elas também crescem!”*; *“É isso! Elas crescem”* e *“A plantinha nasce, cresce e morre igual a gente, né tio?”*. As crianças facilmente associaram as plantas às pessoas, considerando que elas também crescem ao longo do tempo. É interessante observar que a segunda criança concorda com a primeira, enquanto que a terceira complementa sua fala abrangendo a definição. Nesse momento, nenhuma criança mencionou a reprodução – um dos fenômenos que compõem a usual expressão do ciclo vital dos seres vivos. Talvez para as crianças a reprodução vegetal não seja tão evidente quanto a animal.

Para a questão *“O que as plantinhas comem?”*, obtivemos respostas interessantes, entre elas destacamos: *“Hum... elas comem insetos, né tio?”*; *“Elas comem o que está debaixo da terra”* e *“Tio, minha prima falou que elas fazem sua própria comida”*. A primeira criança faz uma referência a plantas carnívoras, ressaltando uma particularidade quanto ao processo de nutrição vegetal. A segunda acha que o alimento é obtido da terra pelas raízes, possivelmente confundindo com o processo de absorção de água e sais minerais interpretando. Sabemos que essa noção de nutrição vegetal pelas raízes é bastante presente nas concepções prévias das crianças. E finalmente o terceiro aluno trouxe para sala de aula a informação, aprendida com a prima, de que a planta é capaz de sintetizar seu próprio alimento, remetendo-nos ao processo de fotossíntese. As três respostas nos indicam a complexidade do assunto e a variedade de idéias que as crianças mobilizam.

Para a questão *“Vocês sabem identificar as partes do ‘corpo’ de uma planta?”*, responderam: *“Isso é fácil tio! Raiz, caule, folha... flor”*; *“E fruto”* e *“Tem também a sementinha dentro da fruta”*. É satisfatório ver que essa pergunta foi facilmente respondida pela maior parte da turma. A terceira colocação foi bem interessante, pois é pouco evidente e julgamos não ser um aspecto muito esclarecido entre as crianças. Na verdade só uma aluna lembrou-se da semente, afirmando a sua localização dentro do fruto.

Quando perguntamos: “*Como as plantas nascem?*”, responderam: “*A plantinha nasce quando a sementinha cai na terra e depois joga água*”; “*É isso tio! Mas o Sol precisa iluminar*” e “*Mas não é sempre que a sementinha cresce*”. As crianças já tinham conhecimentos prévios também acerca da germinação, o primeiro aluno caracterizou o processo associando a água e o solo como fatores para a plantinha nascer. O segundo aluno citou o sol como necessário à germinação, aspecto que parece ser comumente associado e que seria explorado na atividade prática. A terceira aluna levanta a questão de que nem sempre as sementes germinam, indicando algum conhecimento anterior.

Para a questão “*Já plantaram alguma plantinha um dia?*”, disseram que “*Já, com minha mãe!*”; “*Eu já plantei um feijãozinho!*”; “*É! Eu também! Plantamos no algodão*” e “*Eu nunca... A gente vai plantar tio?*”. A pergunta foi deixada para o final, para ficasse na sequência da proposta do experimento no laboratório. É relevante analisar que, de modo geral, as crianças já tinham experiências em plantar, e que essa atividade às interessava, inclusive já tendo mesmo plantado o feijão no algodão, provavelmente com a professora de um ano anterior, o que abria novas expectativas para o experimento.

Após a atividade inicial na sala de aula, a turma dirigiu-se ao laboratório no qual se acomodaram para realizar o experimento. Os alunos desde que lá chegaram ficaram muito agitados e inquietos, provavelmente por não terem o contato frequente com o lugar e por uma insatisfação com o fato de não haver bancos suficientes para todos e a proposta de se revezarem nos bancos.

A turma foi dividida em 10 duplas e cada uma recebeu o roteiro de experiência e a tabela de acompanhamento. Como a turma ainda estava aprendendo a ler, auxiliamos na leitura do roteiro, identificando procedimentos e materiais. Na tabela de acompanhamento os alunos deveriam registrar o que observariam em dias específicos, a começar pelo início da experiência, totalizando duas semanas de registros.

De maneira geral os alunos registraram de forma clara os desenhos para cada um dos três copos observados. Percebemos certa dificuldade de cooperação de algumas duplas durante a atividade, em especial nos registros. Algumas crianças tiveram problemas com o colega por um não querer deixar o outro desenhar, nesse momento tentamos promover uma conciliação, sugerindo que cada um deles desenhasse um dos copos.

Os registros foram elaborados pela turma segundo suas análises do crescimento ou alguma alteração dos feijões inseridos nos copinhos. Ao longo de duas semanas, as duplas desenharam se houve ou não crescimento dos feijões em três situações estabelecidas: presença

de água e luz (copo 1); ausência de água e presença de luz (copo 2); presença de água e ausência de luz (copo 3).

A maioria da turma registrou de forma legível em suas tabelas a ocorrência ou não de germinação, enquanto alguns registros ficaram confusos. É possível que alunos que não registraram de forma clara tenham se desinteressado de realizar a atividade de desenho proposta, por acharem que seu experimento tenha “dado errado”, devido aos feijões não germinarem como os da maioria da turma. Nesse caso, foi um desafio explicarmos e propormos hipóteses para os diversos resultados obtidos pela turma, discutindo o porquê dos feijões germinarem ou não germinarem.

No copo 2 (algodão seco e semente de feijão) não houve qualquer registro por parte das duplas, o que nos permitiu discutir ser a presença de água um fator essencial para a germinação. Notamos mais registros de germinação no copo 1 (água e luminosidade), na qual houve 5 registros, enquanto que foram 4 registros do copo 3 (água e ausência de luminosidade). Esses 4 registros no copo 3 ilustra o fato de a luz não interferir no processo da germinação da semente do feijão.

O relatório de experiência trazia quatro questões referentes ao experimento. A questão 1 pedia que escrevessem ou desenhassem a respeito do fenômeno da germinação. Um grande número de desenhos aparece nas respostas, sendo que a maioria articulou de forma correta seu raciocínio a respeito da noção de germinação. Sobre os fatores essenciais para a ocorrência da germinação no feijão, a maioria da turma respondeu ser a água. Nenhuma dupla responde ser a luz e várias citam a terra e o algodão. A terra em nenhum momento foi usada no experimento, já o algodão foi um dos materiais utilizados. Tais resultados mereceriam comentários com a turma. A questão 3 discutia os resultados obtidos no copo 2 do experimento e todos os alunos responderam corretamente, explicando que o feijão não germinou por não ter a presença da água.

Por último, foi pedido que desenhassem um pé de feijão que havia germinado e crescido. Oito desenhos foram elaborados pela turma, sendo todos diferentes entre si. Embora a atividade deixasse que os alunos desenhassem livremente, várias duplas fizeram um verdadeiro registro da planta ao final do experimento, indicando sua capacidade de observação e atenção com os resultados. Foi pedido ainda que fizessem a medição do pé de feijão escolhido para o desenho. A medição foi feita com uma fita métrica pelas crianças e pelo licenciando e anotada no relatório, complementando o trabalho com conteúdos procedimentais promovido ao longo do experimento.

Considerações Finais

A reflexão sobre a experimentação em séries iniciais nos trouxe questões e ideias interessantes que merecem maior aprofundamento, para que se possa compreender como o ensino de Ciências pode ser melhor desenvolvido para uma aprendizagem mais significativa por parte dos alunos.

Sobre o trabalho desenvolvido, podemos destacar a valorização das concepções prévias dos alunos para o andamento das atividades. Para isso, a discussão inicial promovida em sala acerca dos vegetais foi bem relevante para a sequência de experimentação sobre a germinação no laboratório. Quanto a sua realização, concluímos que foi uma estratégia que proporcionou uma boa compreensão sobre o tema proposto. A turma teve a oportunidade de agir em atividades nas quais tiveram contato com materiais concretos e realizaram procedimentos indicados no roteiro de experiência e, ao longo dessa, puderam propor hipóteses, registrar resultados, enfim, tiveram acesso a uma série de conteúdos procedimentais que possibilitam às crianças um melhor entendimento sobre o conceito de germinação e sobre os procedimentos de cunho científico. É importante ressaltar que atividades como estas impulsionam o gosto de Ciências por parte das crianças e desafiam os professores a encontrar caminhos para superar um modelo de ensino baseado excessivamente em aspectos memorísticos e teóricos.

Referências Bibliográficas

AUGUSTO, R. P. *Da semente ao pé de feijão: refletindo sobre atividades experimentais no ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental*. Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas. Niterói: IB/UFF, 2011.

CANDIDO, W. F. F. *Experimentação no Ensino de Ciências: Um olhar construtivista na formação dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental*. 2007. 59 p. Monografia de conclusão de curso - Niterói: IB/UFF.

GIORGINI, J. F.; SANTOS, J. DOS REIS.; DOS SANTOS, L. C.; HERRERA, M. A. V. & ROQUE, M. L. M. B. Germinação e desenvolvimento das plantas. *In: Barbieri, M. R. (Coord) Aulas de Ciências – Projeto LEC – PEC de ensino de Ciências*. Ribeirão Preto: Holos, p. 14 – 18, 1999.

GONÇALVES, M. DE SOUZA. *Ciência para criança: pré-escola e séries iniciais*. 1ª Ed. Santa Catarina: Editora do Autor, 1993, p. 18 – 41.

KRASILCHIK, M. Caminhos do ensino de Ciências no Brasil. *In: Em Aberto*. Brasília, n. 55, p. 4-8, 1992.

LORENZETTI, L. & DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das Séries Iniciais. *In: Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte: v. 3. n. 1: p. 1 – 7, 2001.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia – histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Editora Cortez, 2009, p. 215.

MARTINS, J. S. *O trabalho com projetos de pesquisa: do Ensino Fundamental ao Ensino Médio*. 1ª Ed. Editora Papirus, 2001. 135 p.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. *In: Moraes, R. (Org). Construtivismo e ensino de Ciências*. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 195 – 208, 2000.

ZABALA, A. *Como trabalhar os Conteúdos Procedimentais em aula*. Tradução de Ernani Rosa. Ed. Artes Médicas Sul, 1999. 194 p.

UMA METODOLOGIA VISANDO O ENSINO-APRENDIZAGEM EM FÍSICA PARA O FUTURO DOCENTE DE CIÊNCIAS DO 9º ANO

Rosana B. Santiago

Instituto de Física, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
rosanabulos@gmail.com

1. Introdução

O trabalho apresentado relata uma mudança pedagógica adotada por uma professora universitária do Instituto de Física (IF), autora do trabalho, e seus resultados mais imediatos em uma disciplina de física básica para o Instituto de Biologia (IB), curso da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

Em alguns cursos do ensino superior, como nos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Biologia, encontram-se disciplinas que são oferecidas por institutos variados, sendo o IF mais um deles. É comum que tais disciplinas pareçam desprovidas de significados objetivos para a formação do futuro profissional. A falta de articulação entre a didática desenvolvida e a orientação profissional global dos cursos é forte responsável por tal constatação, comprometendo gravemente o aprendizado necessário aos conteúdos interdisciplinares inerentes à formação do professor.

Ainda nos dias atuais, o Ensino de Ciências para o 9º ano do Ensino Fundamental é constituído por conteúdos das áreas de Química e Física. Trata-se de uma herança deixada do ensino tradicional de meados do século XX, quando este se caracterizava pela transmissão-recepção de informações. Nesse modelo, as informações e os conceitos eram fragmentados, estanques e reunidos em grandes pacotes temáticos correspondentes à Física, Química, Biociências, e Geociências (Amaral, 2000). Logo, o tratamento da Química e da Física é desvinculado de todos os outros assuntos trabalhados em Ciências desde as séries iniciais, influenciando diretamente no ensino-aprendizagem deste ano escolar. Como destacam os autores Milaré e Alves (2010):

“Com relação às dificuldades no ensino, a formação inicial dos professores merece destaque, pois apresenta deficiências tanto na formação específica quanto na pedagógica. Sem formação adequada, o professor não possui muitos subsídios para inovar o ensino ou incluir elementos que contextualizem os conteúdos que desenvolve em sua prática.” (MILARÉ & ALVES, 2010, p. 43).

Em pesquisa desenvolvida anteriormente nos cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física do IF (Santiago e Queiroz, 2003), e no curso de Física para Oceanografia (Santiago e Queiroz, 2005), constataram situação semelhante em termos de desarticulação curricular. Uma das causas da situação se encontra provavelmente na atitude dissociada entre a pesquisa, o ensino e a extensão adotada pela maioria dos professores, como ocorre em geral no ensino superior.

Os desafios a serem enfrentados neste trabalho podem ser colocados sob as seguintes perguntas: O que é possível um professor de nível superior introduzir nas disciplinas que ministra em prol da lógica profissional, e assim colaborar tanto na motivação para a aprendizagem de física como para a orientação profissional dos alunos licenciandos?

Como deve ser o ensino de Física de modo a propiciar uma tomada de consciência pelos alunos sobre a importância desse conteúdo nos caminhos profissionais?

2. Proposta metodológica

A pedagogia adotada pela professora visou tornar real a indissociabilidade entre pesquisa, ensino e extensão na universidade, ficando mais clara e atraente a importância do aprendizado contextualizado de conteúdos de física na profissionalização de seus alunos. Desse modo foi sustentada a adoção de uma lógica universitária profissional distinta da lógica disciplinar, visando à formação de um profissional não só com uma base sólida de conteúdos, mas com possibilidades futuras de decidir criticamente diante de escolhas e desafios.

Em particular, foi observado que a disciplina Complementos de Física para Biologia, alvo de nossa discussão, é logo oferecida no primeiro período do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, porém, surpreendentemente esta disciplina não se insere em nenhuma esfera de conhecimento, uma vez que não é pré-requisito para mais nenhuma disciplina deste curso. Ou seja, é uma disciplina completamente desprovida de significado pedagógico, de modo que, dificilmente o estudante irá perceber a importância dos conteúdos ali abordados na sua vida

profissional. Dentre as habilidades pessoais e profissionais esperadas do licenciado em Ciências Biológicas (projeto UERJ), destacam-se: associar o ensino de Ciências e Biologia a todas as formas de desenvolvimento humano buscando a interdisciplinaridade do conhecimento; adaptar-se ao meio no qual está inserido com habilidades para desenvolver e aplicar material didático e instrucional com os recursos disponíveis.

Como quadro teórico de referência, usamos uma extensão dos estudos sobre saberes docentes e formação do professor para sustentar a adoção de uma lógica universitária profissional distinta da lógica disciplinar, essa presente nos cursos de formação universitária de uma maneira geral (Tardif, 2002). Não é apenas ao formar o professor, que a universidade pode ser criticada por adotar uma lógica que não favorece a busca interdisciplinar de conhecimento e a contextualização dos conteúdos. Também cabe criticá-la por não formar profissionais de outras áreas para seus ambientes de trabalho. Competências e habilidades requeridas poderiam ter sido desenvolvidas em contato com as atividades de pesquisa e extensão desenvolvidas por professores na universidade, mas que, no entanto estão ausentes da maioria das salas de aula.

A pesquisa sobre o ensino realizado nas universidades brasileiras vem ganhando terreno no Brasil. Cunha e Leite (1996) relataram um estudo que procurou contribuir para o desvelamento dos processos de ensino e aprendizagem nos cursos de Pedagogia, Física e Medicina de duas universidades gaúchas. Em outro trabalho, Cunha (1996) discute a importante questão do desafio a ser enfrentado para a conquista da real indissociabilidade entre pesquisa, ensino e extensão (PEE) na universidade, a qual, apesar de estatutária, raramente se apresenta de forma coesa. Para ela: “(...) a idéia de indissociabilidade se concretizaria pelo trânsito de experiências e conhecimentos que o professor leva aos alunos, como resultado de suas vivências acadêmicas” (Cunha, 1996, p. 32).

Para responder às questões da pesquisa, a metodologia adotada constou inicialmente de utilização das conclusões de pesquisas anteriores (Santiago e Queiroz, 2003, 2005) realizadas com alunos do curso de Física e Oceanografia. Como também, da experiência vivenciada pela autora deste trabalho, em ter sido coordenadora da Olimpíada Brasileira de Física no Estado do Rio de Janeiro (Santiago, 2011, Santiago, 2009) quando, aquela época, os professores de Ciências do 9º ano do EF buscavam orientações para adquirem subsídios para melhorar a participação dos seus estudantes nas sucessivas etapas deste programa.

O planejamento didático do curso Complementos de Física para Biologia foi precedido pela aplicação de um pequeno questionário, para ser respondido por escrito e individualmente. Este instrumento teve como objetivo conhecer o perfil da turma ao que se refere: ao interesse pessoal pela disciplina em vista da sua utilidade na profissão escolhida, competências experimentais adquiridas no ensino médio, entre outras questões.

3. Princípios que orientaram o planejamento do curso

3.1 Interdisciplinaridade e Contextualização

A ciência física desenvolvida no ensino básico deve permitir aos discentes pensar e interpretar o mundo a sua volta, e poder fazer uso destes conhecimentos em sua vida cotidiana. Neste nível de escolaridade deve-se estar formando um cidadão pleno e consciente, sobretudo capaz de ser participante junto à sociedade. Sua formação deve ser o mais global possível, pois sua capacidade de abstração e associação do mundo em sua volta com aplicação prática tem relação direta com a capacidade de assimilação dos conteúdos estudados na construção do próprio saber. Portanto, assim como preconiza os PCN++ se faz necessário trabalhar os diversos conteúdos de ciências de forma interdisciplinar e contextualizados, em prol do desenvolvimento das competências e habilidades dos estudantes (M. R D. Kawamura, 2003).

3.2 Tecnologia de Informação no Ensino

O mundo moderno está impregnado pelas tecnologias de informação (TICs); as pessoas comunicam-se cada vez mais e de forma mais rápida. As informações percorrem os caminhos da rede e chegam a locais e a pessoas antes inimagináveis, estando presentes em várias esferas da vida humana. Não há como negar a sedução do mundo digital pelos jovens. Nesse novo cenário da História, as TICs vêm se tornando grande aliadas do ensino em geral, entretanto, a capacidade para integrá-las à prática escolar requer permanente adaptação dos professores as novidades e potencialidades que estes recursos oferecem. Na perspectiva de transformar informação em conhecimento, nem sempre é o processo é imediato. São muitas as mídias que podem ser utilizadas em atividades educativas. Para uma melhor escolha, cabe ao professor avaliar o que ele almeja enquanto processo de ensino-aprendizagem, disponibilidade de tempo em sala de aula, e acesso dos seus estudantes aos computadores e a internet.

Nesta disciplina escolhemos usar o recurso computacional denominado *Blog*. O *blog* tem um espaço reservado na rede pela pessoa que o cria; as informações que são inseridas ficam armazenadas e visualizadas em ordem cronológica inversa. Embora, o *blog* tenha recursos computacionais limitados, é uma ferramenta muito utilizada na rede, pela facilidade de se fazer postagens de textos, filmes, músicas e imagens. Além de permitir interação do proprietário do *blog* com seus usuários via área de comentários, ou seja, possui um local específico para trocar idéias e colocar observações sobre o assunto lido (Barro, 2008).

3.3 Aulas Experimentais

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam a importância de um processo de ensino-aprendizagem de Ciências mais dinâmico e contextual, ressaltando que a observação, a experimentação e a discussão são elementos importantes para um aprendizado realmente significativo. Desenvolver conteúdos contextualizados em práticas experimentais possibilita ao educando não apenas a apreensão de novos conhecimentos, mas também a formação de um sujeito pensante, crítico, capaz de atuar favoravelmente no meio em que vive. É importante que o professor insista na idéia de que a ciência é muito mais que mera descrição dos fenômenos observados. É uma tentativa de descobrir a relação de causa e efeito entre os diversos fenômenos, e que este não é um processo acabado e sim e permanente reformulação.

4. Desenvolvimento do Tema e Resultados

No primeiro dia de aula foi aplicado um questionário aos alunos para ser respondido individualmente. Este questionário tinha por objetivo conhecer o perfil da turma no que se refere ao aprendizado de física no ensino médio; o grau de interesse por esta área de conhecimento; e se estes estudantes tinham uma visão profissional da importância dos conteúdos de física para o professor de ciências. O questionário foi composto por cinco perguntas, sendo três de múltipla escolha e duas descritivas. Destacamos os seguintes resultados:

Dentre os 18 (dezoito) alunos que responderam ao questionário, 14 (quatorze) estão cursando licenciatura e 4 (quatro) bacharelado em Biologia. Somente 2 (dois) alunos selecionaram que *adoram física* e o restante escolheu a opção que *gosta de física mais tem dificuldade*. Nenhum selecionou que *detesta* ou que *não consegue ver a utilidade da física no dia a dia*. Ao investigarmos as habilidades e competências desenvolvidas por eles em aulas

experimentais no ensino médio, mais da metade da turma (13 alunos) declarou que não teve nenhuma aula experimental de física neste nível de ensino.

Quando solicitados a darem exemplos de como os conteúdos de física podem ajudar na vida profissional de um biólogo, as respostas destes estudantes foram classificadas em quatro categorias dispostas no quadro abaixo:

Categorias	alunos	Tipo de respostas
Formação docente	6	<i>“no caso da licenciatura ajudará pelo fato do professor de biologia ter que dar aula de ciências”, “...o mercado de trabalho está com carência nessa disciplina, então este complemento curricular acaba sendo importante “.</i>
Pesquisa em Biologia	1	<i>“...principalmente na área de Biofísica...”</i>
Procedimentos experimentais	5	<i>“Preciso saber física, p.e., para entender a luz, magnetismo, quando usar experimentos com sensores no laboratório”, “...entender o mecanismo técnico dos fenômenos naturais...”</i>
Não souberam especificar	6	<i>“qualquer profissional deve saber o máximo possível, mesmo que não seja a área de escolha”, “nos ajudando a tornar alguns trabalhos mais práticos”</i>

A última pergunta procurou conhecer quais os conteúdos de física que eles gostariam de estudar no curso Complementos de Física para Biologia. Os conteúdos – eletricidade, termodinâmica e leis de Newton - foram os mais escolhidos. Após a análise dos questionários foi possível definir um plano de atividades para esta turma de Ciências biológicas. Deste modo, a pedagogia inovadora constou de aulas teóricas com uso de *datashow*, aulas práticas; utilização de *blog* como ferramenta de ensino; apresentação de seminários; utilização de artigos de pesquisa, provas de concurso público para professor, e principalmente, adequação do ensino a área profissional dos estudantes deste curso.

A escolha da utilização do *blog* como ferramenta de ensino nesta disciplina se deu em vista da lógica da Indissociabilidade entre Pesquisa, Ensino e Extensão, a saber: dentre as muitas

ações desenvolvidas no projeto de extensão “Física dos Esportes”, sob responsabilidade da autora deste trabalho, está presente um *blog* (Santiago, 2012) que tem como objetivo contextualizar a física presente nos mais diversos esportes. Através de uma linguagem de fácil compreensão este *blog*, criado em 2010, inicialmente pretendia limitar-se a divulgação científica para o público em geral, mas, numa segunda reflexão, entendeu-se que ele poderia ser utilizado como um espaço para motivar, diversificar, e ampliar as atividades desenvolvidas em sala de aula no ensino superior. Em especial para a turma de Biologia, a temática tratada nas suas postagens tem um particular interesse, uma vez que muitas questões de física, ali discutidas, estão entrelaçadas com conteúdos de fisiologia e anatomia, entre outras.

Com objetivo de contextualizar os conteúdos de física estudados neste curso, em situações cotidianas vivenciadas pelos estudantes, alguns seminários foram apresentados. Sendo que, os palestrantes convidados foram os orientandos de iniciação científica e docência da professora ministrante da disciplina. Vale ressaltar, que os temas abordados são resultados das pesquisas na área de Ensino de Física desenvolvidos por este grupo. Deste modo, mais uma vez a presença Indissociabilidade se fez presente neste projeto. Preocupados com a formação docente do futuro professor de ciências do 9º ano do EF, e conhecendo as carências que a maioria dos colégios, seja da rede pública ou privada apresentam; os experimentos realizados com esta turma foram selecionados de modo que os estudantes pudessem realizá-los em seus futuros espaços de trabalho. Foram utilizados materiais de fácil aquisição: o cronômetro dos celulares dos alunos da turma, trena, fita métrica, etc. Foram promovidas aulas práticas de fácil reprodução, por exemplo, uma corrida entre os alunos para calcularem suas velocidades média e instantânea, entre outros. Experimentos de óptica e magnetismo também foram elaborados, sempre na perspectiva do estudante de biologia usá-los como referência em sua formação inicial enquanto professor de ciências. As imagens colhidas durante as atividades experimentais foram postadas no *blog* Física dos Esportes, de modo a valorizar as práticas desenvolvidas. Outra novidade foi introduzir no bojo do curso, provas de concurso público para professor de ciências, através de postagens ou resolvendo suas questões em sala de aula; deste modo, dando um olhar além muros universitários para a disciplina. A avaliação da aprendizagem dos alunos nesta disciplina está sendo feita através de provas teóricas, relatórios das atividades experimentais, e a participação no *blog* por meio da área de comentários.

5. Conclusão

Uma lógica profissional distinta da lógica disciplinar se constrói a partir de muitos elementos a serem adotados em uma mudança pedagógica. Nesse trabalho destacamos: conhecimento dos diferentes campos profissionais possíveis; incentivo à autonomia na pesquisa de caminhos profissionais; busca de relações interdisciplinares, visando à construção de novos conteúdos pedagogizados com aplicabilidade no dia a dia do futuro profissional; conhecimento de ambientes de trabalho na própria universidade e fora dela, possibilidades de divulgação científica oferecidas pela extensão universitária.

Com as inovações adotadas, os alunos dos cursos universitários estabelecem desde o início relações com o saber que podem lhes possibilitar escolhas profissionais futuras para a realização de seus projetos, quando a indissociabilidade entre a pesquisa, o ensino e a extensão será um elemento indispensável.

Ao buscar aproximações externas com o dia a dia de professores e pesquisadores das áreas envolvidas, o desafio de indissociar a pesquisa, o ensino e a extensão foi enfrentado pela professora por meio de uma mudança pedagógica ampla. Ao mesmo tempo, as reflexões com os alunos sobre as vivências e novas descobertas nos levam à constatação de que a partir do momento em que eles percebem a contextualização do conteúdo ensinado na sua prática profissional futura se tornam mais motivados no aprofundamento dos conteúdos curriculares. Professores-pesquisadores universitários, ao promoverem o trânsito de experiências do tipo descrito nesse trabalho, trilharão caminhos para a indissociabilidade pesquisa, ensino, extensão na formação de novos profissionais.

Referências Bibliográficas

AMARAL, I.A.; Currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In: BARRETO, E.S.S. (Org.). *Os currículos do Ensino Fundamental para as escolas brasileiras*. 2 ed. Campinas: Autores Associados; São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2000. p. 201-232.

BARRO, M. R., Ferreira, J. Q. e QUEIROZ, S. L.; (2008) Blogs: Aplicação na Educação em Química, *Química Nova na Escola*, v.1, n.30, p.10-15.

- CUNHA, M.I.; (1996) Ensino com Pesquisa: A Prática do Professor Universitário, *Caderno de Pesquisa* São Paulo, n. 97, p. 31-46.
- CUNHA, M.I. e LEITE, D.; (1996) *Decisões Pedagógicas e Estruturas de Poder na Universidade Campinas*: Papirus Editora.
- MILARÉ, T. e ALVES FILHO, J. (2010) A Química Disciplinar em Ciências do 9º Ano, *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 1, p. 43-52.
- SANTIAGO, R. e QUEIROZ, G.; (2003) A construção das Escolhas Profissionais no Cursos de Física, *Atas do IV ENPEC*, Bauru.
- SANTIAGO, R.; (2005) A Relevância do Aprendizado de Física para o Profissional em Oceanografia, *Caderno de Resumos do XVI SNEF*.
- SANTIAGO, R.B.; (2009) Olimpíada Brasileira de Física 2009: comparação do desempenho das escolas públicas e privadas do Estado do Rio de Janeiro, *Interagir (UERJ)*, v.14, p.1-10.
- SANTIAGO, R.B., (2011) Análise dos resultados da Olimpíada Brasileira de Física 2010 no Estado do Rio de Janeiro, *Ciência e Sociedade (CBPF)*, v. 14, p. 8-11.
- SANTIAGO, R.B.; (2012) Disponível em: <<http://fisicadosesportes.blogspot.com>>. Acesso em maio de 2012.
- TARDIF, M. (2002) *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis, Editora Vozes.

**CONSTRUINDO O LABORATÓRIO ESCOLAR DO CIEP 369:
UMA EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO DOCENTE NO DIÁLOGO
UNIVERSIDADE-ESCOLA**

Francine Brasil Vianna de Sá

(SEMEC-Itaboraí e Bolsista TCT FAPERJ)

francinebrasil@gmail.com

Walnéa Alves

[walneaalves@gmail.com](mailto:walnealves@gmail.com)

Valéria Marques

(SEE/RJ, SME- Cabo Frio e Bolsista TCT FAPERJ)

valerialms@gmail.com

Kristian Wessman

(SME-RJ e SEE-RJ – CIEP 369)

kriswessman@yahoo.com.br

Mariana Lima Vilela

(Colégio de Aplicação UFRJ e Projeto Fundação Biologia)

m.limavilela@gmail.com

Financiamento: FAPERJ

Nesse trabalho relatamos o processo de construção e desenvolvimento de um projeto de extensão, fruto de um efetivo diálogo entre professores de Ciências e Biologia no âmbito das ações do *Grupo de formação continuada do Projeto Fundação Biologia*. Focalizamos a experiência desenvolvida no CIEP 369 - Jornalista Sandro Moreira¹, trazendo reflexões sobre como a interlocução entre professores gerou discussões a respeito da atuação docente de todos os envolvidos na criação, elaboração e

¹ Escola atendida pelo Edital FAPERJ 21/2010 – “Apoio à melhoria do ensino das escolas públicas sediadas no Estado do Rio de Janeiro”, no âmbito do Projeto “Diversificando estratégias de ensino de Ciências e Biologia no diálogo universidade-escola.”

implementação do referido projeto. O objetivo do projeto foi otimizar o uso do laboratório didático da escola e ampliar as atividades experimentais dos professores em seu espaço de atuação.

Iniciamos o relato apresentando a busca de um professor do CIEP 369 pela criação de um laboratório escolar entrelaçada com a trajetória do *Grupo de Formação Continuada do Projeto Fundação Biologia* que então procurava ampliar ações de formação por meio do fortalecimento do diálogo entre universidade e escola. Em seguida apresentamos o processo de otimização do laboratório escolar do CIEP 369 retratando um olhar do cotidiano das ações do projeto ao lado do professor que, em diálogo direto com ações de formação para uso da experimentação, foi transformando suas práticas docentes na sala de aula e no laboratório. Por fim apresentamos uma reflexão sobre como o projeto também contribuiu para o fortalecimento de atividades de pesquisa e extensão na universidade.

Um professor em busca da criação de um Laboratório escolar

O CIEP 369 – Jornalista Sandro Moreyra localiza-se no Município de Duque de Caxias, bairro de Jardim Primavera, próximo à Rodovia Washington Luiz. O fácil acesso contribui para que o perfil dos alunos seja bem diversificado, fazendo com que a escola não atenda somente a sua vizinhança. Oferece o segundo segmento do ensino fundamental (6º ao 9º ano) e também o ensino médio, o que proporciona uma possibilidade de trabalho de longo prazo com os alunos que ingressarem já no 6º ano. Funciona em três turnos, atendendo a cerca de 1800 alunos.

Em 2008, ano em que o professor do CIEP 369 assumiu suas primeiras turmas na escola, teve a oportunidade de conhecer e explorar seu espaço físico com a intenção de criar um laboratório didático. Naquele momento estabeleceu efetivos diálogos com a Direção sobre essa proposta e descobriu possibilidades e limitações para colocá-la em prática. Ao final de 2008, a Direção comprometeu-se a apoiar iniciativas que viabilizassem a construção de um laboratório de ensino em espaços físicos não aproveitados pela escola.

No ano seguinte o professor passou a atuar no ensino noturno, tendo uma carga horária que inviabilizou o avanço de estratégias no sentido de fortalecer a realização de aulas práticas e construir um laboratório de ensino. Mas no segundo semestre foi

convidado a assumir as turmas de 1º ano do Ensino Médio no ensino matinal e, devido às temáticas de citologia e bioquímica que estão presentes no currículo de Biologia e a necessidade de desenvolver estratégias didáticas que ajudassem na abstração de tais conceitos, o professor começou a utilizar modelos didáticos de células, os quais foram guardados em uma caixa em cima do armário dos professores por falta de espaço. Para o ano seguinte, o professor negociou com a Direção a possibilidade de usar uma sala vazia que pudesse ser utilizada como um laboratório improvisado (Fig. 1). Nesse momento, os interesses do professor convergiram com a busca da Direção em elaborar projetos e concorrer a editais de financiamento como estratégia de melhoria do desempenho dos alunos em avaliações externas. Assim, a escola conseguiu apoio de um edital do PDE (Plano de Desenvolvimento da Educação – FNDE/MEC) o qual garantiu a instalação parcial de infra-estrutura de um laboratório didático na referida sala.

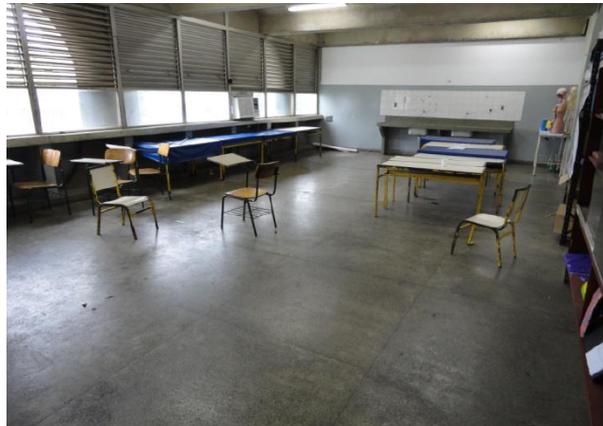


Figura 1

Sala do CIEP 369 antes da implantação do Laboratório (Março de 2010)

No início de 2010, a história do professor do CIEP 369 se entrelaçou com a do *Grupo de Formação continuada do Projeto Fundação Biologia*, o qual vinha desde 2009, desenvolvendo atividades presenciais de formação continuada (ALVES, PARDO & VILELA, 2009). Durante a II *Matinê docente* – evento de trocas de experiências docentes realizada no CAP UFRJ em março de 2010, com a presença de professores das instituições públicas e privadas do estado do Rio de Janeiro, - o professor do CIEP 369 e a equipe do Projeto Fundação Biologia iniciaram um diálogo que levou à construção de um projeto de extensão visando a implementação e a otimização do uso do laboratório da escola.

Ampliando possibilidades de utilização do laboratório escolar: diálogos universidade e escola

A partir do diálogo entre a equipe do Grupo de Formação continuada do Projeto Fundão Biologia, o referido professor e diretores do CIEP 396, foi elaborado o Projeto *“Diversificando estratégias de ensino de Ciências e Biologia no diálogo universidade escola.”* Atendido pelo Edital FAPERJ 21/2010, o projeto propôs ações de formação continuada, voltadas para otimizar o uso didático do Laboratório de Biologia parcialmente instalado na referida escola, bem como criar subsídios para a diversificação de estratégias de Ensino de Ciências e Biologia. Por meio da realização de oficinas de formação docente e o acompanhamento de ações de sala de aula, buscamos contribuir para a melhoria do ensino de Ciências e Biologia oferecendo subsídios para a transformação de ações docentes. Assim, em 2011, com o andamento desse projeto, o laboratório didático do CIEP 369 teve sua utilização ampliada na articulação com ações de pesquisa e extensão desenvolvidas no Projeto Fundão Biologia e no Colégio de Aplicação da UFRJ. Nesse processo constituíram-se espaços de formação continuada entrelaçados no cotidiano da escola, vivenciados por professores, bolsistas do projeto, alunos e pesquisadores. A seguir passamos a relatar nossas impressões desse processo, a partir de um olhar de dentro da escola, da sala de aula e do laboratório didático em plena utilização.

A utilização do Laboratório escolar no diálogo com a formação continuada

As melhorias na estrutura do laboratório incentivaram a realização das aulas; tanto por parte do professor, pela satisfação em ter o espaço de trabalho; quanto por parte dos alunos, que mostraram maior curiosidade e valorização das aulas de Biologia. No entanto, entendemos que a melhoria na infra-estrutura do espaço não é garantia de transformações das abordagens didáticas. É necessário criar subsídios formativos que ampliem as possibilidades da utilização do laboratório. Os diálogos com a universidade foram fundamentais para proporcionarem reflexões que fomentassem transformações das ações docentes.

Uma das estratégias centrais para estabelecer esse diálogo contínuo foi o contato permanente com a rotina escolar, o qual proporcionou o conhecimento das reais demandas dos professores. Essa questão envolveu a inserção dos bolsistas de apoio

técnico², professores de Ciências e Biologia participantes do Projeto Fundão Biologia, no CIEP 369. As atividades rotineiras dos bolsistas reduziram a distância entre o CIEP e a universidade, visto que dialogavam com ambos os espaços definindo coletivamente tanto as propostas de utilização do laboratório quanto sua execução.

O momento do Projeto que propiciou o início de transformações de ações docentes no espaço do laboratório foi a realização da oficina “O ensino experimental e suas diferentes abordagens”³. A primeira etapa aconteceu em um sábado letivo na escola e contou com a participação dos professores de Ciências e Biologia reunindo-se com a equipe do Projeto Fundão Biologia (Fig. 2). O evento em questão proporcionou reflexões e maior conhecimento dos objetivos e receios dos docentes em aulas experimentais.



Figura 2
Sábado letivo no CIEP 369: primeira reunião do corpo docente da escola com a equipe do Projeto Fundão Biologia

Após esse primeiro encontro já foi possível observar mudanças nas abordagens de aulas práticas expositivas para as aulas que priorizavam mais a elaboração de hipóteses e os debates. Os professores passaram de uma postura mais centralizadora para uma postura mais provocadora em relação aos conhecimentos e hipóteses formuladas pelos alunos. Além disso, a experimentação foi trabalhada tanto antes

² Bolsa TCT 4 FAPERJ, vinculada ao Projeto “Diversificando estratégias de ensino de Ciências e Biologia no Diálogo universidade-escola”

³ Oficina oferecida pela Equipe do Projeto Fundão Biologia vinculada ao Projeto “Memórias do Ensino de Ciências na UFRJ – Revitalizando o acervo do Projeto Fundão Biologia”

quanto depois de aulas teóricas, otimizando o tempo escolar, fugindo da tradicional ideia “primeiro teoria – depois prática”.

As mudanças ocorreram também em relação à postura dos alunos. As primeiras aulas aconteceram com pouco compromisso com o laboratório e muita descontração. A postura dos alunos era de pouca preocupação com o conteúdo, considerando a aula como demonstrativa de conteúdos já estudadados. Portanto não havia interesse nem mesmo em registrar anotações sobre a aula. A atitude predominante dos alunos era de um maior interesse pelo espaço físico da sala do que pelas atividades propostas (Fig. 4).

Na medida em que o trabalho do projeto foi se desenvolvendo foi ocorrendo uma maior valorização dos professores pela elaboração do relatório da prática por parte dos alunos. No relatório os alunos deveriam registrar os materiais utilizados, descrever o andamento do experimento e suas hipóteses sobre os resultados. Em uma das aulas o professor enfatizou que a elaboração de hipóteses deveria ser livre, sem a preocupação de estar certo ou errado. Ele atuou auxiliando os alunos e guiando sobre o que deveria ser observado. Posteriormente, o professor construiu junto com os alunos e registrou no quadro os conceitos abordados durante a aula. Aos poucos os alunos chegaram ao conceito correto com as provocações do professor.

Em algumas turmas o experimento foi feito antes da teoria e em outras depois. O professor percebeu que os alunos ficaram mais curiosos e envolvidos nas aulas em que o experimento foi realizado antes da teoria. A partir dessa experiência, os professores e bolsistas debateram sobre as diferentes estratégias, concluindo que o trabalho no laboratório didático não precisa ser necessariamente realizado após a exposição teórica dos conteúdos. Foi possível compreender que é muito rico, do ponto de vista didático, mesclar as diferentes estratégias (exposição teórica e atividade prática) em uma mesma aula. O interesse dos alunos também pode ser verificado, quando no laboratório não havia problemas disciplina, tal como se verificava com maior frequência na sala de aula. Em geral os alunos demoravam a voltar do intervalo, mas nas aulas práticas eles retornavam mais rapidamente.

Além disso, à medida em que a experimentação passou a ser uma estratégia didática mais frequente durante as aulas, os alunos passaram a apresentar maior segurança, maior concentração nas atividades, além de uma observação mais crítica e maior participação na elaboração das hipóteses. (Fig. 5)



Figura 4
Alunos do 1º ano do EM na primeira aula ministrada no laboratório. Descompromisso com o registro e descontração



Figura 5
Alunos do 1º ano do EM em aula prática em que se valorizou o registro de observações e elaboração de hipóteses. Concentração e compromisso com o conteúdo.

Após o desenvolvimento de algumas aulas práticas com o acompanhamento de bolsistas de apoio técnico, foi realizada uma oficina da equipe do Projeto Fundação Biologia elaborada por estagiários⁴ sob orientação de professores do Projeto. A proposta foi apresentada a alunos do 1º ano do Ensino Médio como um roteiro para análise de um experimento sobre a fotossíntese. No roteiro propunha-se um enigma para o resultado de um experimento no qual os alunos eram estimulados a elaborar hipóteses. (Fig. 6)



Figura 6
Alunos do 1º ano do Ensino Médio e Bolsista do Projeto Fundação Biologia durante a oficina experimental sobre a fotossíntese.

⁴ Bolsistas PIBIC/UFRJ, PIBIAC/UFRJ e PIBEX/UFRJ, vinculados a projetos de Pesquisa e extensão desenvolvidos pela equipe do Projeto Fundação Biologia.

A apresentação e utilização do roteiro da aula prática foi importante, segundo o professor, porque além de priorizar o registro, atuou como um guia, orientando os alunos sobre as etapas do experimento proporcionando certa autonomia nas atividades. Os alunos mostraram-se também mais seguros no espaço do laboratório, entendendo melhor o objetivo daquele espaço.

A oficina experimental sobre fotossíntese também acabou incentivando o professor a elaborar uma aula prática sobre fermentação nos mesmos moldes de proposição de enigmas. Para tal, o professor e os bolsistas de apoio técnico consultaram livros sobre experimentos didáticos do acervo do Projeto Fundação Biologia e adaptaram as propostas neles contidas para o desenvolvimento de roteiros de aulas práticas.

Considerações finais

O trabalho com o projeto foi desenvolvido prioritariamente com um dos professores de Biologia do CIEP 369. No momento as estratégias do projeto vem buscando incentivar outros professores da escola a utilizarem mais o laboratório e de diferentes formas. Nesse sentido já foram realizadas reuniões com professores do 2º segmento do Ensino Fundamental que atuam na disciplina Ciências (Figura 7).



Figura 7
Equipe do Projeto Fundação Biologia em reunião com Professores de Ciências (6º ao 9º anos) e Direção do CIEP 369.

A partir de debates com esses professores, foram planejadas atividades com uso de modelos didáticos e a construção de um terrário e de um aquário no laboratório. No momento a equipe do Projeto Fundação Biologia está viabilizando a concretização desses recursos. Além disso, a proposta de montagem de um aquário foi construída em diálogo

com um dos professores de Biologia e foi contemplada com uma Bolsa de Iniciação Científica do Ensino Médio no Programa PIBIC- EM (UFRJ), para um aluno do 3º ano do Ensino Médio do CIEP 369.

Acreditamos que nossas ações de formação continuada fortaleçam as relações entre a universidade e a escola básica em pelo menos dois sentidos. Por um lado mantêm os olhares de pesquisa sobre a escola, os currículos e as ações docentes ancoradas no dia a dia e na heterogeneidade das realidades escolares relatadas e compartilhadas entre professores. Por outro, mantêm os professores da escola básica em interlocução mais próxima e direta com debates da área de ensino de Ciências e Biologia nos momentos em que são provocados a refletir sobre suas ações em sala de aula e mobilizar diferentes estratégias de ensino. Nesse sentido, o projeto permite contribuir tanto com a melhoria do ensino na referida escola, quanto ampliar e fortalecer as atividades de extensão e de pesquisa em andamento na universidade.

Do ponto de vista das atividades acadêmicas – de pesquisa, de ensino e de extensão – desenvolvidas na universidade, esse estreitamento de vínculos com o CIEP 369 tem contribuído para consolidar relações institucionais que podem vir a se fortalecer ainda mais. Do ponto de vista da pesquisa, a escola começa a se constituir como campo de pesquisas sobre o ensino de Ciências e Biologia e formação de professores. Do ponto de vista do ensino abre-se a possibilidade de se estreitarem laços pela via do estágio da Prática de Ensino de Ciências Biológicas.

No que tange à continuidade das atividades de extensão, o diálogo entre professores e bolsistas, atualmente envolve ainda trocas de referências bibliográficas, adaptações de roteiros e materiais de prática e propostas de melhorias na estrutura do laboratório. Nas propostas de otimização do uso do laboratório, consideramos os processos de produção curricular presentes na seleção e mediação de conteúdos, atividades e estratégias de ensino, que são parte das atividades exercidas pelos professores de Ciências e Biologia na escola.

Nas ações de extensão desenvolvidas pelo bolsistas do Projeto Fundação Biologia buscamos problematizar as relações entre os conhecimentos pedagógicos e os conhecimentos das áreas disciplinares, compreendidas de forma tensionada em seu contexto concreto de produção. Essa abordagem nos auxilia a mediar o diálogo entre práticas acadêmicas e práticas escolares do uso do laboratório, uma vez que permite

compreender que a singularidade dos conhecimentos escolares pode ser compreendida numa perspectiva mais ampla da escolarização a partir dos processos de mediação entre o currículo escrito no nível pré-ativo e o currículo interativo, espaço de atuação de uma autonomia relativa dos professores (MARANDINO, SELLES & FERREIRA, 2009).

Compreender esse caráter criativo dos conhecimentos escolares, reconhecendo a atuação docente no seu processo de produção ainda permite reafirmar a legitimação dos saberes docentes em sua especificidade disciplinar. Nesse sentido as ações de formação continuada atreladas a atividades de extensão tem ampliado as possibilidades de atuação da equipe do Projeto Fundação Biologia, sobretudo nas dimensões em que se articulam a pesquisa, o ensino e a extensão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, W.; LIMA, N.R.P. & VILELA, M.L. Atividades do grupo de formação continuada do Projeto Fundação Biologia: resgatando ações históricas e construindo perspectivas. Anais do V Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES. Vitória, ES. 2010.

MARANDINO, M. SELLES, S.E. & FERREIRA, M.S. Ensino de Biologia - histórias e práticas em diferentes espaços formativos. São Paulo: Cortez, 2009.

**REALIZAÇÃO DO MINICURSO “JOVENS CIENTISTAS” DURANTE AS
ATIVIDADES DO PIBID-BIOLOGIA-UFTM**

Sandra Regina de Freitas

UFTM – PIBID-CAPES
sandra_freitas68@hotmail.com

Juliana Aline de Souza Costa

UFTM – PIBID-CAPES
jualine_bio@hotmail.com

Anésia Marina S. Santos

EEST – PIBID-CAPES
amarina.bio@gmail.com

Simone Acrani

UFTM – PIBID-CAPES
simoneacrani@dcb.uftm.edu.br

Introdução

Já passaram trezentos anos desde que John Locke (1632-1704) apontou a importância do uso de atividades práticas pelos estudantes. No início do século XIX, o principal objetivo do trabalho prático em laboratórios era o de confirmar uma teoria que já havia sido ensinada, sendo esta desenvolvida dentro de uma perspectiva demonstrativa (RABONI, 2002). A origem do trabalho experimental aconteceu a mais de cem anos, influenciada pelo trabalho que era desenvolvido nas universidades, e tinha por objetivo melhorar a aprendizagem do conteúdo científico, pois os alunos aprendiam os conteúdos, mas não sabiam aplicá-los. Percebeu-se desde então que aprendizagem efetiva não se dá apenas pelo fato de ouvir e estudar livros, mas de uma relação teórico-prática, com intuito de despertar interesse aos alunos, gerando discussões e melhor aproveitamento das aulas (POSSOBOM, OKADA e DINIZ, 2007).

O enorme progresso científico se deu muito rapidamente nas últimas décadas, ocorrendo uma natural dificuldade, por parte dos alunos de ensino fundamental e médio, relacionado à assimilação de extensos e complexos conteúdos de Biologia, Física e Química, e por parte dos professores em manter-se atualizados e dinâmicos no processo de ensino-aprendizagem, desempenhando importantes contribuições na formação dos alunos (KRASILCHIK, 1996).

Um significativo avanço nas tendências pedagógicas e conseqüentemente na ação docente ocorreu com o surgimento das teorias construtivistas e interacionistas, fundamentadas no pensamento de Piaget. Quando a nova concepção de aprendizagem estava vinculada ao processo de conhecimento, também denominado de processo cognitivo, e não mais no processo de condicionamento, ou seja, através da inteligência, o ser humano age, aprende e, “constrói conhecimentos que lhe garantem uma interação cada vez melhor com o meio, por mais diferente que este lhe seja. E ainda, “uma maneira adequada de ampliar e/ou modificar as estruturas do aluno consiste em provocar discordâncias ou conflitos cognitivos que representem desequilíbrios a partir dos quais, mediante atividades, o aluno consiga reequilibrar-se, superando a discordância reconstruindo o conhecimento” (PIAGET, 1997).

Piaget defende a tese da inter-relação: inteligência e ação, sendo esta última, responsável pelo estabelecimento da diferença entre o sujeito que conhece e o objeto a ser conhecido. Ao contrário do que se imaginava no passado, as inteligências e habilidades são aspectos que podem e devem ser estimulados e desenvolvidos, e estas faculdades estão relacionadas ao meio em que o indivíduo está inserido e suas perspectivas e posição em relação a estes. Devem ser ressaltadas as diversas potencialidades e habilidades, assegurando que todos nascem com a mesma capacidade psico-cognitiva, levando em consideração individualidades e o contexto social, fatores que influenciam na formação e perspectivas. O papel da ciência na transformação da sociedade é um importante referencial para exemplificar o poder da educação para o individual e para o coletivo.

No Brasil, as autoridades políticas educacionais, professores e pesquisadores têm considerado o uso de novas tecnologias na educação um movimento necessário na formação dos alunos, já que a tendência do mercado de trabalho é a máxima exigência do indivíduo quanto às suas qualificações científicas e tecnológicas, nesse pressuposto, reportou D’Ambrósio,

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação do

conhecimento obsoleto e ultrapassado e tradicionalmente morto. Sobretudo ao se falar em ciências e tecnologia, será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem ampla utilização da tecnologia e prática na educação (D'Ambrosio, 1986, p.80).

A formação científica das crianças e dos jovens deve contribuir para a formação de futuros cidadãos que sejam responsáveis pelos seus atos, tanto individuais como coletivos, conscientes e conhecedores dos riscos, mas ativos e solidários para conquistar o bem-estar da sociedade e críticos e exigentes diante daqueles que tomam as decisões.

Dessa forma, a formação de uma atitude científica está intimamente vinculada ao modo como se constrói o conhecimento (FUMAGALLI, 1993).

Na aula prática, o aluno desenvolve habilidades processuais ligadas ao processo científico, tais como capacidade de observação (todos os sentidos atuando visando à coleta de informações), inferência (a partir da posse das informações sobre o objeto ou evento, passa-se ao campo das suposições), medição (descrição através da manipulação física ou mental do objeto de estudo), comunicação (uso de palavras ou símbolos gráficos para descrever uma ação, um objeto, um fato, um fenômeno ou um evento), classificação (agrupa ou ordena fatos ou eventos em categorias com base em propriedades ou critérios), predição (previsão do resultado de um evento diante de um padrão de evidências). A partir delas, ou concomitantemente, ocorre o desenvolvimento de habilidades integradas: controle de variáveis, definição operacional, formulação de hipóteses, interpretação de dados (definir tendências a partir dos resultados) e conclusão. As habilidades processuais e integradas estão intimamente associadas aos objetivos do ensino de ciências, pois elas despertam a curiosidade e o interesse pela natureza, estimula o hábito de estudo e a observação, condições necessárias para o aprimoramento do espírito lógico e desenvolvimento do raciocínio indutivo e dedutivo. (VASCONCELOS e cols., 2002).

Enfim, a escola precisa urgentemente re-significar a sua função social e política bem como perseguir exaustivamente a minimização do descompasso existente entre o quê e como tem realizado o processo escolar e o quê e o como precisa realizá-lo. Só assim, poderá a aprendizagem do aluno ser prazerosa, através do estímulo constante de sua inteligência a fim

de possibilitá-lo a construir novos conhecimentos e novos saberes. É indiscutível a necessidade de uma educação cuja missão deverá ser não somente a ordenação do sistema educativo, mas também a oferta de conteúdos e metodologias de aprendizagem, em compasso com a modernidade.

Relato de experiência

A partir de dificuldades observadas como a falta de atividades práticas na formação dos estudantes de Biologia da Escola Estadual Santa Terezinha, localizada em região periférica da cidade, surgiu a proposta de realização de um curso somente com aulas práticas em laboratório, procurando estabelecer uma relação ao conteúdo teórico ministrado em sala de aula. Além disso, buscou-se com essa ação institucional contribuir com o trabalho pedagógico realizado nesta escola.

O projeto ocorreu por meio da proposta de um minicurso, denominado Jovens Cientistas, oferecidos aos alunos do 1º ano do Ensino Médio, que se inscreveram opcionalmente. Teve a duração de um semestre, onde os encontros ocorreram semanalmente, com atividades que duraram aproximadamente duas horas e meia.

A proposta foi oferecida por meio de aulas expositivas com recurso de imagens, onde se falou um pouco sobre a história da ciência, da biografia de alguns cientistas conhecidos por eles, sobre como fazer ciência e a importância das atividades práticas para se alcançar tal objetivo, como este conhecimento produzido vira uma teoria e chega até aos sistemas de ensino.

Os alunos se reuniram em uma mesa redonda, e as monitoras do PIBID-BIOLOGIA-UFTM realizaram um depoimento sobre a sua história, apresentando a realidade em que estavam inseridas e de como elas transformaram suas perspectivas por meio da educação.

Após o depoimento as monitoras discutiam sobre a influência da condição social nas perspectivas das classes sociais, e realizavam perguntas para conhecerem os conceitos que os alunos mantinham sobre ciência.

As aulas iniciavam-se com um roteiro contendo uma introdução, discursando de forma clara e objetiva sobre o assunto que seria abordado na aula prática, enriquecida com figuras didáticas e fotografias e, também, contendo os objetivos, onde se esclarecia ao aluno o que se esperava de cada aula.

A cada encontro foi realizado uma aula prática, onde os próprios alunos montavam os experimentos; os mesmos eram estimulados pelas monitoras a formularem hipóteses a respeito do por que dos resultados ocorridos; estabelecer relações com os conteúdos utilizados em outras disciplinas; e da importância ambiental e econômica dos processos observados.

Ao final de cada prática, os alunos participavam de uma discussão, realizavam pesquisas para aprofundarem o conteúdo temático, e aprendiam sobre o método científico e como montar um relatório de aula prática. Alguns conteúdos biológicos e físicos foram abordados em aula, o de óptica e da fotossíntese, por exemplo, explicando como as propriedades da luz estão intimamente relacionadas com a vida; e a importância de conhecer estas propriedades para entendermos os processos envolvidos.

Ao longo do processo, surgiu a ideia de utilizar um questionário como principal forma de avaliação, no qual são exploradas questões relativas aos resultados e conclusões da prática. O questionário foi elaborado de forma pedagógica, procurando direcionar o aluno a compreender os resultados observados, descrevê-los e tirar conclusões. Com isso, esperava-se fazer da prática, em laboratório, um espaço para aprender não só pela prática em si, mas também pela análise crítica dos resultados obtidos.

Nos primeiros encontros foram passados roteiros para realização de experiências que poderiam ser realizadas em casa de forma simples, com a utilização de materiais caseiros, esta proposta tinha o objetivo de estimular a autonomia na busca pelo conhecimento.

Outras vezes foram passados roteiros de pesquisa para serem realizados em casa, e para ser discutido nas próximas aulas, com o objetivo de aprofundar e sedimentar os conteúdos de forma mais eficaz.

Algumas das práticas realizadas foram escolhidas pelos próprios alunos, de acordo com a afinidade por certos conteúdos ou simples curiosidade sobre o tema.

Foi utilizado o laboratório de informática da escola, para realizar pesquisas de temas ou para assistir vídeos de práticas. Esta ferramenta foi de fundamental importância para ampliar os horizontes dos alunos.

Ao longo do curso observou-se a necessidade de motivar os alunos antes de cada prática, pois os mesmos não acreditavam que pudessem compreender os conteúdos. Para isso ao início das aulas contávamos histórias reais de pessoas que conseguiram alcançar seus objetivos por meio da educação, personagens que vieram de uma realidade social difícil, estudaram em escolas públicas, mas que se esforçaram e se mostraram capazes. As próprias

frases de cientistas conhecidos como Einstein, Galilei e outros eram utilizadas para motivar os alunos.

Discussão e resultados

Os alunos se interessaram pelas práticas, mas demonstraram resistência em aprofundar os conteúdos. Contudo por meio de discussões realizadas de modo informal conseguimos construir com eles alguns princípios e conceitos da biologia, da química e da física, assim como conseguimos demonstrar que todas estas disciplinas são complementares na prática.

Ocorreu um número de faltas em aulas considerado preocupante, mesmo por parte dos alunos mais interessados; observou-se ao longo do curso que as mesmas estavam em maioria associadas às atividades solicitadas para serem feitas em casa e discutidas na próxima aula. Optou-se por suspender as atividades para casa, ou estas eram apenas sugestionadas sem obrigatoriedade de serem discutidas em sala de aula.

Da mesma forma, encontraram-se dificuldades para a avaliação por meio de questionários, pois os alunos por muitas vezes não respondiam o mesmo ou pediam para fazer em casa, mas não entregavam. Como o curso era realizado em horário extra das aulas convencionais, era fundamental proporcionar um ambiente leve, aberto e flexível, para que os mesmos continuassem com o curso e também para que desmistificassem que o aprendizado não precisa ser chato, rígido e formal. Optou-se então por não se deter nestas ferramentas, e focou-se ao máximo no diálogo e interesse demonstrados nas aulas.

A professora de Biologia da escola relatou que os alunos que antes tinham grande dificuldade em aprender os conteúdos, desempenharam melhores rendimentos nas avaliações referentes aos temas desenvolvidos nas aulas práticas pelas monitoras.

Considerações finais

A atividade proporcionou aos alunos acima de tudo, um olhar diferente sobre o conhecimento, a educação e a ciência. Foi demonstrado como o conhecimento pode ser prazeroso e simples. Muitos alunos afirmaram ter construído mais conhecimento com as aulas práticas do que com os anos anteriores de aula teórica.

Acreditamos que não foi apenas o método escolhido que possibilitou alcançar os objetivos, mas a postura das monitoras do PIBID-BIOLOGIA-UFTM, por meio do compromisso e do prazer de realizar em parceria com os alunos as atividades.

A experiência de trabalhar somente por meio de práticas possibilitou aos bolsistas do projeto aprender uma série de roteiros práticos que as mesmas não haviam realizados antes, e que agora farão parte da bagagem docente destas futuras profissionais da educação, permitiu também constatar na prática a importância destas atividades para que os alunos aprendam de forma mais eficaz os conteúdos teóricos e compreendam que tais conteúdos devam fazer parte da sua realidade perceptiva e sensorial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- D'AMBROSIO, U. **Educação: Da teoria a prática**. Campinas, SP: Papyrus. 1996.
- FUMAGALLI, L. **Um desafio de ensinar ciências naturais: uma proposta didática para o Ensino Médio**. Buenos Aires: Troquel. 1993.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 3ª ed. São Paulo: Harbra. 1996.
- PIAGET, J. **Biologia e conhecimento**. Petrópolis, Vozes, 1973.
- POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência**. FUNDUNESP. Disponível em: <www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/atividadespraticas>. Acesso em: 12 de maio de 2012.
- RABONI, P. C. A. **Atividades Práticas de Ciências atuais na Formação de Professores Para as Séries Iniciais**. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação- Unicamp, Campinas, 2002.
- VASCONCELOS, A. L. Et. Al. **Otimização de protocolo de extração de DNA em células animais e vegetais para utilização em práticas de laboratório de ciências e biologia**. VI Semana Universitária da UECE – 18 a 22 de novembro de 2002

A UTILIZAÇÃO DE UM JOGO DE TRILHA COMO FACILITADOR DO APRENDIZADO ENTRE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Suzana Nunes

Aluna de Licenciatura em Ciências Biológicas

FFP/UERJ

suzanaflor1@hotmail.com

Flávia Venâncio Silva

Professora Adjunta

FFP/ UERJ

Introdução:

Os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais, Brasil, MEC 1998) preveem a utilização dos jogos como estratégias didáticas no processo de ensino-aprendizagem, especificamente no ensino de matemática e biologia.

A importância do jogo na educação tem tido várias versões ao longo do tempo. Os jogos são lembrados como alternativas interessantes para a solução dos problemas da prática pedagógica. Jogos educativos podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem e ainda serem prazerosos, interessantes, e desafiantes. O jogo pode ser um ótimo recurso didático ou estratégia de ensino para os educadores e também ser um rico instrumento para a construção do conhecimento (SOUZA, 2007).

Dentre os jogos manuais mais comuns e mais antigos, destacam-se os jogos de trilha. O jogo de trilha é um jogo em que se tem um percurso sinuoso, tem um ponto de partida e de chegada, a trilha é constituída de casas ao longo do percurso, os jogadores respondem questões e andam determinados números de casas para frente ou retornando, dependendo dos acertos nas respostas, cada rodada é dada na sorte lançada no dado, o jogador que chega primeiro a última casa é o vencedor.

Segundo Sousa (2010), a microbiologia se apresenta nos tempos atuais como um tema com cunho social, e a adequada organização das informações dessa área pode favorecer a formação de cidadãos conscientes e capazes de iniciativas frente a situações relacionadas com a saúde, principalmente no que diz respeito à “prevenção”. Por isso esse trabalho de pesquisa

relacionada à aprendizagem na educação básica, propõe a utilização de um jogo educativo intitulado “Na trilha dos microrganismos”, com conteúdos relacionados aos microrganismos e os fenômenos a eles vinculados.

Segundo Grübel (2006) o jogo educativo é mais um agente transformador, enriquecendo as aulas de forma divertida e animada, pois brincando também se aprende e é muito prazeroso. E este trabalho propõe a utilização de um jogo de trilha como um facilitador da aprendizagem entre alunos do ensino médio, abordando conteúdo de biologia no tema microrganismos.

Objetivo:

O presente trabalho teve como objetivo elaborar um jogo educativo chamado “Na trilha dos microrganismos” e avaliar sua utilização como uma atividade complementar, para a facilitação da aprendizagem sobre os microrganismos e os fenômenos a eles vinculados, para as diversas séries do Ensino Médio.

Metodologia:

A atividade foi realizada com alunos do Ensino Médio, nas turmas de 1º, 2º e 3º anos (uma turma de cada série), do Colégio Estadual Nilo Peçanha (CENP), no município de São Gonçalo – RJ.

O jogo de trilha foi produzido e confeccionado com material de baixo custo, foram utilizados materiais como, cartolina colorida, papel 40 kg branco, cola escolar, tesoura, lápis, *contact*, *durex* colorido, régua, massa de biscuit e tinta guache diversas cores para tingir a massa de biscuit. O jogo possui um tabuleiro (Figura 1), peças no formato de microrganismos, que é locomovida pelo jogador na trilha, dados, um manual de instruções, os cartões vermelhos de perguntas e respostas e os cartões verdes de sorte ou azar de 9x7 cm (Figura 2).



Figura 1- Tabuleiro do jogo “Na trilha dos microrganismos”.

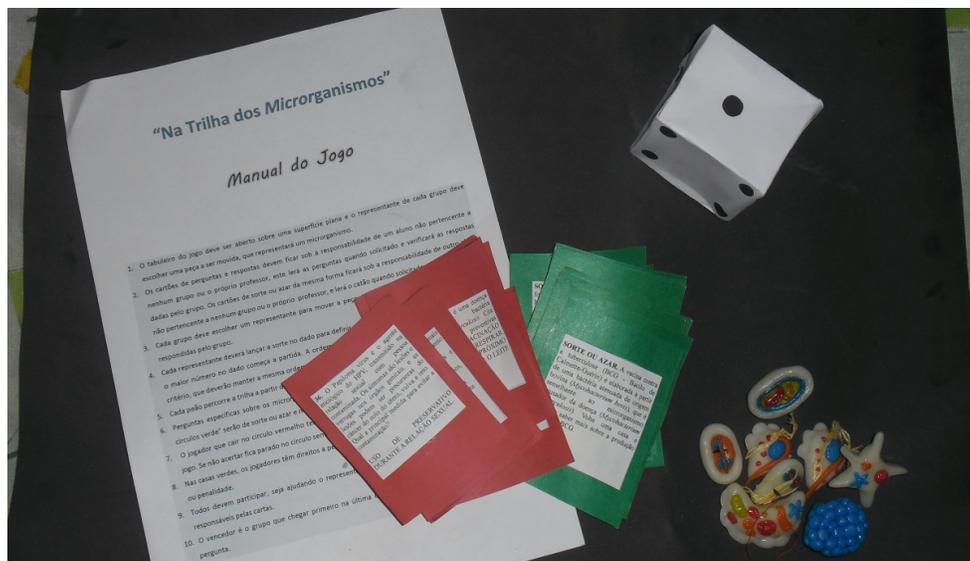


Figura 2 – Componentes do jogo “Na trilha dos microrganismos”, com as peças no formato de microrganismos, o dado, um manual de instruções, os cartões vermelhos de perguntas e respostas e os cartões verdes de sorte ou azar de 9x7 cm.

O jogo foi aplicado por dois tempos de aula (1 hora e 20 minutos) de Biologia do CENP. Não foi avaliado se as turmas já tinham tido contato com o tema, porém nas turmas do 2º e 3º anos os alunos comentavam que já tinham aprendido essa matéria nas aulas de biologia.

Inicialmente, foi aplicado um questionário para os alunos, chamado Questionário Pré (ANEXO), com perguntas sobre o tema do jogo, visando avaliar as concepções prévias dos alunos em relação ao tema. No questionário também havia perguntas sobre a aceitação dos alunos em relação à utilização de um jogo para o aprendizado de um determinado assunto e as suas perspectivas quanto ao efeito de um jogo na facilitação do aprendizado.

Na escola primeiramente os alunos receberam o questionário pré-teste, e após foi feitos comentários e esclarecimentos sobre microbiologia, enfocando as características dos microrganismos e as doenças causadas por estes, assim como o agente etiológico, a transmissão e a prevenção. O jogo educativo foi planejado para no mínimo dois e máximo cinco alunos por grupo, onde os alunos podem ser divididos em quatro grupos, pois foram reproduzidos quatro tabuleiros. As regras do jogo que são descritas no manual de instruções e passadas aos alunos, seguem abaixo:

1. O tabuleiro do jogo deve ser aberto sobre uma superfície plana e o representante de cada grupo deve escolher uma peça a ser locomovida, que representará um microrganismo.
2. Os cartões de perguntas e respostas devem ficar sob a responsabilidade de um aluno não pertencente a nenhum grupo ou o professor, este lerá as perguntas quando solicitado e verificará as respostas dadas pelo grupo. Os cartões de sorte ou azar da mesma forma ficará sob a responsabilidade de um aluno não pertencente a nenhum grupo ou o professor, e lerá o cartão quando solicitado.
3. Cada grupo deve escolher um representante para mover a peça durante o jogo e as questões devem ser respondidas pelo grupo.
4. Cada representante deve lançar a sorte no dado, para definir o grupo que vai iniciar o jogo, quem tirar o maior número começa a partida. A ordem dos demais competidores será definida pelo mesmo critério.
5. Cada peão percorre a trilha a partir da contagem dos números sorteados no dado.
6. Perguntas específicas sobre os microrganismos são realizadas nas “casas círculo vermelho”. As “casas círculo verde” são de sorte ou azar e as “casas círculo azul” não há perguntas.
7. Se o número que sair no dado for maior que a quantidade de casas necessárias para atingir o próximo círculo vermelho ou verde, o jogador tem que voltar e parar no círculo vermelho ou verde mais próximo, se este for vermelho deverá responder a pergunta e,

somente se acertar, anda o restante de casas. Se não acertar fica parado no círculo e, na próxima rodada, responde outra pergunta. Se o círculo for verde deverá ver sua sorte ou azar.

8. Nas casas verdes, os jogadores têm direito a pegar uma carta “sorte ou azar”, que pode ter uma bonificação ou penalidade.
9. Todos devem participar, seja ajudando o representante de seu grupo a responder as questões (exceto o responsável pelos cartões), seja no lançamento do dado.
10. O vencedor do grupo é o que chegar primeiro na última casa círculo vermelho e responder corretamente a pergunta.

O banco de perguntas foi montado e elaborado a partir do conteúdo apresentado por vários livros didáticos de biologia utilizados no ensino Médio. O banco apresenta 50 cartas de perguntas e mais 20 cartas de “sorte ou azar”, totalizando 70 cartas.

Após o término do jogo, outro questionário, chamado Questionário Pós (ANEXO), com algumas perguntas iguais às do questionário pré e outras levemente modificadas, com o objetivo de detectar mudanças nas concepções dos alunos tanto com relação ao tema quanto à utilização de jogos em sala de aula.

Resultados e discussão:

A turma do 1º ano possuía 16 alunos e a turma do 3º ano 12 alunos, todos responderam os questionários pré e pós. A turma de 2º ano possuía 20 alunos e todos responderam o questionário pré, mas só 12 alunos responderam o questionário pós, que por ser a última turma a ser trabalhada e no último horário da escola no período da noite, 8 alunos se retiraram antes de completar as atividades. Um total de 48 alunos responderam o questionário pré e 40 alunos responderam o questionário pós.

Quando foi feita a pergunta aos alunos das três turmas se há bactérias em todos os lugares, no questionário pré 93,75% optou pela opção “sim” e no questionário pós aumentou para 95,12%. Quando foi feita a pergunta objetiva qual a contribuição da higienização das mãos, no questionário pré 43,75% marcou “evitar doenças” e 56,25% “eliminar a maior parte das bactérias”. No questionário pós 46,34% marcou “evitar doenças”, 48,78% “eliminar a maior parte das bactérias”, 2,43% “limpar as mãos”. Isso demonstra que o público-alvo tinha conhecimento prévio que os microrganismos estão por todos os lugares e que lavar as mãos ajuda eliminar grande parte destes para evitar contaminações com agentes patogênicos.

No questionário pré, quando foi pedido para citar pelo menos o nome de um microrganismo patogênico, a doença causada por ele e a forma de transmissão e prevenção, um total de 77,08% dos alunos não souberam citar nenhuma doença, assim como, a transmissão e prevenção. Após o jogo, 10,41% citaram pelo menos nomes de microrganismos e 89,59% citaram pelo menos um microrganismo e uma doença causada por este, assim como, a forma de transmissão e prevenção. Da mesma forma, na turma do 2º ano nenhum dos alunos souberam responder essa mesma questão antes do jogo e já após a atividade lúdica 41,7% citou o nome de um microrganismo ou de doença. A turma do 3º ano é a que teve melhor desempenho nessa questão comparada com as outras duas, pois após o jogo 50% citaram os microrganismos, as doenças causadas por esses e os modos de transmissão e prevenção. Isso mostrou que o jogo foi eficiente nas três turmas tanto para informar os diferentes tipos de microrganismos patogênicos que estão no ambiente como as formas de prevenção das doenças. Muitos autores que produziram e aplicaram jogos educativos no ambiente escolar obtiveram resultados positivos (MORATORI, 2003; MENDES, 2007; SOUZA, 2007; FONTOURA *et al*, 2009, DOMINGOS, 2010), e esse trabalho vem ser mais uma comprovação que essas atividades lúdicas podem facilitar o aprendizado dos conteúdos de ciências e biologia pelo aluno.

Quanto à importância de ter informações sobre os microrganismos, a maioria dos alunos respondeu que prevenção era mais importante tanto antes (62,5%) quanto após (73,17%) a aplicação do jogo. Isso mostrou que eles tinham noção que os devidos cuidados em relação a determinados microrganismos poderiam evitar muitas doenças apesar de não conhecê-los. Segundo Cassanti (2007), o mundo microbiológico pode ser extremamente abstrato para os alunos, pois, embora seja parte importante do dia-a-dia, não percebê-lo de forma mais direta por meio dos sentidos.

Em relação a sugestões de atividades que eles gostariam de ter em sala de aula, somente 27,08% dos alunos opinaram, e estes optaram por atividades práticas ou dinâmicas, como uso de microscópios, palestras, feira de ciências, jogos, gincanas e anúncios. Isso aponta que eles dão preferência por atividades que possam ter um papel menos passivo diante dos novos conhecimentos apresentados. Segundo Colinvaux (2007) aprender ciências não é fácil, como tampouco o processo de aprender a ensinar ciências se mostra uma tarefa simples. Através dessa experiência, observamos que é necessário que professor e aluno dialoguem para chegarem a um consenso daquilo que oferece novas possibilidades de ensino-aprendizagem de forma contextualizada e interativa.

Em nossa experiência observou-se que durante a realização do jogo, os alunos do 1º, 2º e 3º anos se mostraram bastante motivados a concretizá-lo. O uso do jogo em sala de aula fez com que os alunos interagissem mais entre si e com o professor. O fato dos alunos estarem participando de um jogo, e este significar um desafio, fez com que eles prestassem mais atenção às respostas corretas para avançarem as casas na trilha com o objetivo de alcançarem o fim desta e vencerem. Esses resultados corroboraram os de Santana (2008) e Moreira (2007) que apontam atividades lúdicas como importantes, pois estas tornam mais fáceis e dinâmicas o processo de ensino e aprendizagem.

Conclusões:

A partir dos resultados expostos anteriormente, pôde se concluir que, a respeito da aula em que se baseia este trabalho, a maioria dos alunos deram opiniões positivas. Os alunos consideraram o jogo “Na Trilha dos Microrganismos” como uma atividade não formal facilitadora da aprendizagem sobre o tópico de microbiologia, os microrganismos. O jogo mostrou despertar a importância do conhecimento dos malefícios e benefícios causados por certos microrganismos assim como a função deles no meio ambiente

Do total de alunos 72,91% deram uma resposta positiva em relação à utilização de um jogo em sala de aula para auxiliar na aprendizagem de um determinado conteúdo. Somente um aluno respondeu que o jogo poderia desviar a atenção deles e outro aluno respondeu que o jogo era “chato” e 22,91% dos alunos não responderam. Os alunos em geral aceitariam bem a utilização do jogo de trilha.

Bibliografia:

Brasil, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Fundamental. (1998a). PCNs Parâmetros Curriculares Nacionais. Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – matemática. Brasília, DF. MEC/SEF. URL: <<http://portal.mec.gov.br/seb/index.php?option=content&task=view&id=264&Itemid=254>> Acesso em 27/11/2011.

CASSANTI, Ana Cláudia, CASSANTE, Ana clara, ARAUJO, Eliana Ermel, URSI, Suzana. (2007). MICROBIOLOGIA DEMOCRÁTICA: ESTRATÉGIAS DE ENSINOAPRENDIZAGEM E FORMAÇÃO DE PROFESSORES. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2008/microbiologia1.pdf>>. Acesso em: 04. Agosto. 2011.

Colinvaux, D. Aprendizagem: as questões de sempre, a pesquisa e a docência. Ciência em Tela, v.1, n.1. 2008.

DOMINGOS, Diane Cristina Araújo, RECENA, Maria Celina Piazza. Elaboração de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de química: a construção do conhecimento. Ciências & Cognição 2010; Vol 15 (1): 272-281. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org>. Acesso em: 25/04/2012.

FONTOURA, Monique Thérèse Schulz, LIMA, Rafaela Freire, SANTOS, Aline de Sousa dos, PEREIRA, Rosalina Maria de Magalhães. APLICABILIDADE DE JOGOS EDUCATIVOS COM ALUNOS DO SEGUNDO SEGMENTO DO ENSINO FUNDAMENTAL DO INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA. VII Encontro nacional de pesquisa e educação em ciências. ISSN:21766940. Florianópolis, 8 de novembro de 2009.

Grübel, Joceline Mausolff, Bez, Marta Rosecler. Jogos educativos. Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas – Centro Universitário Feevale RS 239, 2755 – CEP 93.352-000 – Novo Hamburgo – RS – Brasil. Novas Tecnologias na Educação, CINTED-UFRGS. V.4 Nº 2, Dezembro, 2006. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/14270/8183>>. Acesso em 04/04/2012.

KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a educação infantil**. 3ª ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1994. 63 p. Disponível em: journal.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/download/.../10260. Acesso em 25/04/2012.

MENDES, Camila. F, BRAGA, Nathally M. P., SOUSA, Marcos A. N. de. JOGO DIDÁTICO-ECOLÓGICO APLICADO A ALUNOS DO QUINTO CICLO: CONHECENDO A NOSSA FAUNA. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.

MORATORI, Patrick Barbosa. (2003). Porque utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem? Rio de Janeiro, RJ- Brasil, Dezembro de 2003. Monografia apresentada a

Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em:
<http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/t_2003/t_2003_patrick_barbosa_morato_ri.pdf>. Acesso em: 04 de Março de 2012.

Moreira, L.M. O USO DO CORPO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA: UM MODELO ALTERNATIVO QUE DESCONSIDERA A AUSÊNCIA DE RECURSOS ESPECÍFICOS PARA O ENSINO DE BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR NO ENSINO FUNDAMENTAL. Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular. n.1, 2007.

SANTANA, E. M. A Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos. In: SENEPT, 2008, Belo Horizonte. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Física - Programa de Pós-Graduação, 2008. p. 1-12. Disponível em: http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema1/TerxaTema1Artigo4.pdf. Acesso em: 25/04/2012.

SOUZA, Camilla Ferreira. (2007). TCC. ACEITAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE UM JOGO DE TABULEIRO COMO FACILITADOR DA APRENDIZAGEM ENTRE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO. Disponível em: <http://www.uff.br/espacouffciencias/monografiacamilla.pdf>. Acesso em 22. Julho. 2011.

SOUSA, Vanderson Cristiano, CARVALHAL, M. Lígia Coutinho. (2010). Micro Bingo-- um jogo onde o remédio é prevenir. Disponível em: http://www.icb.usp.br/bmm/jogos/intro_mb.html. Acesso em 22. Julho. 2011.

ANEXO

Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores

Questionário-Pré “Na trilha dos Microrganismos”

Escola _____ Ano _____ Sexo ____ Idade _____

Responda os testes

1. Você sabe o que é microbiologia?

Sim.

Não.

Um pouco.

2. Para você, há bactérias em todos os lugares?

Sim.

Não.

3. Para você, a higiene das mãos contribui para:

- limpar as mãos.
- evitar doenças.
- eliminar a maior parte das bactérias.
- eliminar todas as bactérias.

4. A Microbiologia é uma área do conhecimento que aborda diferentes grupos de organismos microscópicos. Você sabe citar o nome de cada um (ou algum) desses microrganismos? No caso afirmativo cite pelo menos uma doença causada por cada um, assim como a transmissão e a prevenção.

5. Para você, qual é a principal importância de se estar informado sobre temas relacionados aos microrganismos?

6. Que tipo de atividade, em sua opinião, poderia ajudar na compreensão do tópico microbiologia?

7. O que você acha da utilização de um jogo, em sala de aula, para auxiliar no aprendizado de um determinado tópico?

Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores

Questionário-Pós “Na trilha dos Microrganismos”
--

Escola _____ Ano _____ Sexo ___ Idade __

1. O que você entende por microbiologia?

2. Para você, há bactérias em todos os lugares?

Sim.

Não.

3. Para você, a higiene das mãos contribui para:

limpar as mãos.

evitar doenças.

eliminar a maior parte das bactérias.

() eliminar todas as bactérias.

4. A Microbiologia é uma área do conhecimento que aborda diferentes grupos de organismos microscópicos. Você sabe citar o nome de cada um (ou algum) desses microrganismos? No caso afirmativo cite pelo menos uma doença causada por cada um, assim como a transmissão e a prevenção?

5. Para você, qual é a principal importância de se estar informado sobre temas relacionados aos microrganismos?

6. O que você achou do jogo? Ele te ajudou a lembrar de conteúdos que você já tinha aprendido e/ou auxiliou no aprendizado de coisas novas?

7. O que você mudaria no jogo, alguma sugestão para melhorá-lo?

**O DESENVOLVIMENTO E A UTILIZAÇÃO DE COLEÇÕES ZOOLOGICAS
PARA FINS DIDÁTICOS NO CEFET/RJ: DESAFIOS, POSSIBILIDADES E
PERSPECTIVAS**

Thabatta Almeida G. Silva

CEDERJ/UFRJ

thabi0@hotmail.com

Beatriz de Castro Corrêa

CEDERJ/UFRJ

beatriz.castro.correa@hotmail.com

Guilherme Inocência Matos

Coordenação de Biologia e Programas de Saúde, CEFET/RJ

guilhermeinocenciomatos@yahoo.com.br

Introdução

As Coleções Zoológicas são definidas como “*um conjunto ordenado de espécimes mortos ou partes corporais, devidamente preservado*” (Papavero, 1994), sendo importantes no desenvolvimento de estudos científicos que possibilitam a geração de conhecimentos, conservação, registro da biodiversidade e toda a sua riqueza, além de auxiliar na manutenção de sua história. Ademais, apresenta-se como uma importante ferramenta didática, para ser utilizada em espaço formal ou não-formal de ensino, possibilitando a observação e o manuseio de materiais de difícil acesso, auxiliando, desta forma, a aprendizagem de vários temas da Biologia, pois reúnem informações das espécies que compõem a biodiversidade.

O termo biodiversidade foi publicado pela primeira vez pelo biólogo americano Edward O. Wilson, nos anos 80 (Galvão, 2011) sendo definido como

“toda a variação baseada em hereditariedade em todos os níveis de organização, dos genes existentes em uma simples população local ou espécies, as espécies que compõem toda ou parte de uma comunidade local, e finalmente, as próprias comunidades que compõem a parte viva dos multivariados ecossistemas existentes no mundo” (Reaka-Kudla et al., 1997).

Estima-se que o planeta é habitado por cerca de 10 a 100 milhões de espécimes enquanto o número de espécies descritas gira em torno de 1,7 milhões (Zaher & Young, 2003), o que é uma fatia irrisória comparado ao que se tem ainda por descobrir.

É importante ressaltar que as atividades antrópicas vêm contribuindo para a diminuição da descoberta de novas espécies, em função do desrespeito aos princípios da sustentabilidade, contribuindo para a destruição de ecossistemas e de espécies, ou seja, perda da diversidade biológica de uma forma geral. Estudos sobre o impacto ambiental consequentes das ações antrópicas nos ecossistemas têm causado grande polêmica, alertando sobre as condições de vida para um futuro próximo. Desta forma, temas relacionados ao Meio Ambiente vêm ganhando espaço no mundo moderno e a biodiversidade se torna um termo cada vez mais popular, presente em discussões em esferas socioeconômicas e políticas, tendo em vista que as pesquisas têm sido divulgadas para além da comunidade científica com a ajuda do avanço da tecnologia dos meios de comunicação de massa. Assim, aos poucos a população toma consciência de que é parte de um complexo sistema de interações entre os meios biótico e abiótico, reconhecendo o poder de suas ações sobre a qualidade do ecossistema no qual se encontra inserido. Entretanto, para que todos esses dados cheguem em nossas casas com informações tão precisas são necessários estudos profundos que envolvem diversas áreas da Ciência, como Geografia Física e Humana (Clima, Topografia, População), Física e Química (Matéria: propriedades dos gases, fluidos, radiação, soluções...), Matemática (noções de Estatística, Conjuntos), Sociologia, Ecologia e tantas outras que analisam juntas diversos aspectos de uma determinada situação.

Desde a Conferência Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992, as coleções biológicas ganharam uma nova e crescente importância. O Brasil abriga cerca de 20% da biodiversidade do planeta, mas contém apenas 1% do

acervo científico do mundo (Kury, 2006) que, em sua maioria, é utilizado para a pesquisa científica, muito pouco é utilizado para fins didático que requerem atenção e objetivos diferentes das destinadas ao da pesquisa. Existem hoje várias modalidades de Coleções Zoológicas, diferenciando-se de acordo com sua proposta, que pode seguir por dois troncos principais: o científico, que se destina à produção de pesquisas taxonômicas como revisão de nomenclatura, registros de novas espécies e análises evolutivas; e o didático, que são destinadas ao ensino de Ciências e Biologia. Dentre as propriedades que diferem essas coleções estão as normas estabelecidas para a criação de um acervo. Por exemplo, nem todo material para coleção é próprio para pesquisa por, eventualmente, não apresentar informações obrigatórias (como data e local de coleta, nome do coletor, entre outros). Tal aspecto pode ser um facilitador para formação de novas Coleções Didáticas, uma vez que não apresentam normas tão rígidas quanto as Coleções Científicas para sua constituição. Outra característica importante é a durabilidade do material que acaba sendo menor no acervo didático em relação ao de pesquisa, devido ao constante manuseio, falta de alocação adequada e pouca informação a respeito dos métodos de conservação. Por esses e outros motivos se faz necessária a renovação e manutenção constantes desse material.

Com tantas peculiaridades e raro incentivo para este tipo de projeto, as coleções zoológicas acabam destinadas a pequenos armários em instituições de ensino tradicionais onde são utilizadas com rara frequência por educadores, mesmo que estudos indiquem, por exemplo, que alunos do ensino fundamental tiveram 75% de avanços cognitivos após a utilização de coleções nas aulas práticas (SANTOS & SOUTO, 2011). Tais estudos apresentam como finalidade proporcionar aos alunos uma apresentação do conteúdo explanado em sala, de forma a explorar as potencialidades diversas que as coleções têm a oferecer e que vão muito além de uma simples análise de morfologia externa dos organismos conservados, mas que caminham por vias interdisciplinares e até mesmo inclusivas. Análises mais detalhadas nos permitem pensar em novas ferramentas que podem ser criadas com o auxílio desse material para o ensino formal e não formal, utilizando as informações contidas nas caixas ou frascos para a formulação de palestras e minicursos para promover a aproximação com os conteúdos apresentados ao longo de sua vida estudantil com a prática diária de um pesquisador, que pode atuar como grande engrenagem de incentivo à sua formação.

Diferentes questões como: as orientações no estágio, com o estudo mais atento às questões pedagógicas (como a grande demanda atual por uma renovação nos métodos e ferramentas de ensino) e vivências anteriores permitiram-nos vislumbrar a possibilidade de oferecer aos alunos aulas mais dinâmicas, interativas e interessantes, a partir de uma Coleção Zoológica Didática. A construção desta Coleção Didática foi possível graças a chegada de uma grande quantidade de materiais de coleções particulares na Coordenação de Biologia do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ).

Construção da Coleção Zoológica Didática do CEFET/RJ

Os procedimentos aqui descritos fizeram parte de um conjunto de medidas adotadas para a realização da fase inicial do projeto, cujo objetivo foi tornar o montante de organismos recebidos, a partir de doações de coleções particulares de espécimes coletados e conservados por pesquisadores ao longo de suas carreiras acadêmicas, próprias para fins didáticos. Para que o material estivesse pronto e adequado para uso de professores e alunos iniciou-se uma jornada intensa de pesquisa por artigos científicos, livros específicos e conselhos de profissionais com vasta experiência no trabalho com coleções que tinham maior conhecimento sobre a administração das mesmas. As buscas por informações contemplaram congressos, contato com os laboratórios de referência na FIOCRUZ, no Museu Nacional-UFRJ, no Instituto Nacional de Pesquisa na Amazônia, além de professores e curadores da Universidade de São Paulo e UNICAMP. Com a construção de um conhecimento mais aprofundado, começamos então o processo de organização, que contou com materiais bastante rudimentares e simples, uma vez que o primeiro passo foi basicamente limpar todo o material, retirando-os das caixas, separando para uso aqueles espécimes ou partes deles que ainda poderiam ser aproveitados, ou seja, com suficiente grau de conservação. Esta etapa inicial não foi tão simples, afinal muitos recipientes estavam guardados há muitos anos e por isso suas condições de deterioração era extrema. Diante desta situação, começamos a etapa seguinte: “A grande Faxina”. Esponjas, desengordurantes a postos, luvas e mãos à obra! A limpeza foi seguida pela troca de frascos potes que, devido a interação do líquido de conservação com as tampas deixavam-nas enferrujadas, e daqueles que apresentavam rachaduras, até que estivesse tudo limpo e disposto nos balcões do laboratório.

Com a limpeza e disposição do material nos balcões foi possível ter o primeiro panorama geral dos espécimes que tínhamos, representantes de filos e as estruturas corporais com as quais estaríamos lidando ao longo das próximas etapas do projeto. Separou-se então, ainda nos balcões, as partes dos espécimes inteiros e os frascos saudáveis dos contaminados por fungos e que necessitavam da reposição do líquido usado para conservação que estava sendo utilizada, em geral, solução de Formaldeído 10%. Após, estas “medidas emergenciais” executadas, avançamos para o segundo passo que foi a construção do inventário do material.

O panorama inicial forneceu uma boa idéia do que se tinha, mas somente um inventário detalhado permitiria entender quais eram as características fortes da coleção que poderia ser montada. Com base nos estudos básicos de Zoologia e uma boa revisão nas sinapomorfias de cada grupo do reino animal, identificou-se os filos que compõe a coleção e o número de representantes de cada um. Encontramos mais de 100 Artrópodes (muitos guardados em caixas específicas, transfixados e conservados por via seca), sendo 32 Crustáceos, 24 Aracnídeos, 50 Insetos, além de anfíbios, peixes, répteis e até mesmo mamíferos pequenos como morcegos e um bezerro prematuro. Uma coleção com uma envergadura de aproximadamente 200 espécimes inteiros, porém ainda não está habilitada para exposição. Mesmo arrumada e limpa, ainda é necessária uma alocação com frascos mais adequados ao manuseio, o estabelecimento de critérios para organização física, catalogação e normas para utilização. Começava então o terceiro passo: “Preparativos para Exposição”.

Com tamanha envergadura em número de espécimes, a coleção estava extremamente apertada no espaço disponível, além disso, como foi citado no início deste tópico, alguns potes encontravam-se em péssimas condições, ora por terem sido atacados por fungos, ora contaminados com o material do pote ou ainda, totalmente perdidos devido a deterioração das tampas de alumínio.

Essas observações evidenciaram uma necessidade que iria muito além de mera estética, trocar e adquirir novos potes. Porém, estes deveriam ser dotados de características específicas, como material resistente às soluções, tampas de plástico e com fecho de rosca, preferencialmente de vidro (para facilitar a visualização) e com tamanhos e formatos padronizados. Mais uma etapa de pesquisas iniciou-se, uma das

mais complexas de todo o trabalho até agora, pois envolve mais do que conhecimento, lida com burocracia e financiamento. Paralelamente a este passo, inciou-se a montagem do catálogo, que conta com o inventário como base, tendo a finalidade de registrar as informações da coleção (incluindo fotos) sobre cada componente, sendo constituído um banco de dados próprio também para utilização na prática

Após essas etapas iniciais de trabalho, ficou decidido que haveria pelo menos dois registros, um impresso (para manipulação facilitada) e outro em sistema de banco de dados em computador. Estes registros foram elaborados de forma a conter informações sobre a localização do espécime na estande de exposição, sua taxonomia básica até Família e/ou Gênero, em um primeiro momento. Quando estabelecido o sistema informatizado, acrescentaremos inúmeras informações como curiosidades, fotos, nomes populares e características ecológicas. Limpa, organizada e catalogada, nossa coleção aguarda a conclusão de outras etapas para ser oficialmente liberada para o uso. A coleção está disposta no laboratório da coordenação de Biologia do CEFET/RJ da seguinte maneira: a prateleira mais alta guarda a sessão de partes, que contém moldes internos, ossadas, animais taxidermizados, entre outros. As três prateleiras abaixo seguem a ordem evolutiva dos filos, na ordem tradicional que vem sendo trabalhada no Ensino Médio. Mais abaixo encontram-se no armário as caixas entomológicas.

Discussões, Perspectivas e Considerações Finais

Todos os procedimentos executados neste trabalho foram feitos com a sessão dos espécimes inteiros (lembrando que o acervo inicial também possuía parte de animais, como peles, mandíbulas e exoesqueletos), baseados em informações adquiridas através de cursos, contato com diversas instituições, troca de informação com laboratórios especializados, leitura de artigos sobre manutenção de Coleções Zoológicas, bem como livros sobre coleta, manutenção, identificação de filos específicos, com incessante pesquisa. Entretanto, inicialmente, é importante lembrar que o trabalho com coleções zoológicas requer uma dedicação a mais no que diz respeito a padrões éticos de conduta com trabalhos animais. A conscientização sobre o valor e o direito a vida são imprescindíveis para evitar interpretações equivocadas quanto ao incentivo da montagem de coleções, tais como a sua associação com o estímulo ao sacrifício de animais. A manutenção e a reposição dos organismos de uma coleção

didática podem ser adquiridos de outras maneiras como, por exemplo, doações de outras coleções como excedentes e/ou inapropriadas para uma coleção científica. A utilização de animais já mortos em ambiente e o uso de espécimes doados de instituições de pesquisa, constituem uma importante alternativa para a construção de coleções. Desta forma, entendendo o valor desta ferramenta, pode-se, inclusive, trabalhar também a importância da preservação dos seres vivos, sejam eles de animais e/ou vegetais. A morte de um organismo, ainda que para pesquisa ou para fins didáticos não pode ser feita de maneira irresponsável, sendo necessária a autorização de órgãos competentes mediante a apresentação de uma proposta acadêmica.

O presente trabalho permitiu a observação de um incrível potencial de uma coleção como fonte de novos projetos e como ferramenta de ensino, atendendo às diversas demandas atuais da educação e ensino de Ciências e Biologia, como interdisciplinaridade e inclusão. A Biologia é a Ciência que estuda a vida, as coleções são ferramentas que preservam informações dos variados tipos de seres vivos, podendo fornecer também informações sobre modos de vida, além de poderem ser analisados sob a ótica de outras ciências como a Geografia, a Física, a Química, a Sociologia, entre tantas outras disciplinas que compõem a trama complexa das interações existentes no dia-a-dia. Acreditamos que o caráter visual e ilustrativo das coleções poderá auxiliar no cotidiano da sala de aula, despertando maior curiosidade nos alunos tornando palpável tantos conceitos e nomes, muitas vezes, tão abstratos e distantes do cotidiano do aluno (e até mesmo do professor). Além disto, a possibilidade de manusear, tocar, sentir, é uma outra área que necessita ser explorada, pois ao permitir uma interação com os sentidos, ao invés de um só, abrem-se portas para um público com demandas diferenciadas, como é o caso de crianças portadoras de necessidades especiais, sejam elas cognitivas ou físicas.

Como foi dito na introdução, quanto maior for a vivência do conteúdo apresentado em sala de aula, maior é o interesse do aluno que aprende, uma vez que passa a entender a razão de se ter aquele conhecimento, sua aplicação e consequências na sociedade, essa aproximação da teoria e prática pode ser feita através de cursos, palestras e apresentações à partir do material de uma coleção, que podem tratar de aspectos gerais e outros extremamente específicos.

Entendendo, também a dificuldade de se manter uma coleção e a impossibilidade da presença desta ferramenta em todas instituições de ensino, o presente trabalho prevê desdobramentos como o compartilhamento do material em forma de minicoleções móveis, cursos intensivos ou empréstimo aos professores que desejem utilizá-la em sala. Acredita-se que esta prática poderia, facilitar e promover um melhor intercâmbio de informações, divulgando, assim, a importância das coleções e incentivando a produção de material científico, que pode vir a ser produzido à medida que mais alunos se interessarem pela pesquisa, observação, formulação e conclusão de questões trazidas pelas Ciências.

Referências Bibliográficas

- GALVÃO, C., 2011 Curso de pós-graduação em Biodiversidade e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz – ampliando a missão da Fiocruz.. Rio de Janeiro: I seminário sobre gestão e curadoria de Coleções Zoológicas da Fiocruz. 15-16p.
- KURY, A. B. ; ALEIXO, A. ; BONALDO, A. B., 2006 . Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade.. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: MCT, v. 1. 324 p.
- PAPAVERO, N., 1994. Fundamentos Práticos de Taxonomia Zoológica. UNESP/FAPESP.
- REAKA-KUDLA, M. L. 1997. The global biodiversity of coral reefs: a comparison with rain forest. In Reaka-Kudla, M. L.; Wilson, D. E. & Wilson, E. O. (eds.), Biodiversity II. Joseph Henry Press. Washington, D.C., USA. 83 - 108 p
- SANTOS D. C. J. & SOUTO L. S. 2011. Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de Ciências no ensino fundamental. SCIENTIA PLENA volume. 7 nº. 5.
- ZAHER H & YOUNG P. S. 2003. As Coleções Zoológicas Brasileiras: Panorama e Desafios. São Paulo, Ciência e Cultura volume nº.3.

ABORDANDO CONCEITOS DE PARASITOLOGIA COM USO DE RECURSOS MIDIÁTICOS NO ENSINO MÉDIO

Valfrido Monteiro de Carvalho Junior¹

valfridomejr@yahoo.com.br

Roberta Flávia Ribeiro Rolando¹

robertarolando@cecierj.edu.br

Luiz Gustavo Ribeiro Rolando^{1,2}

gustavor@ioc.fiocruz.br

1. Fundação CECIERJ, Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância, Rua da Ajuda, nº 5, 16 andar - Centro CEP: 20040-000 - Rio de Janeiro

2. Instituto Oswaldo Cruz - Laboratório Avaliação em Ensino e Filosofia das Biociências, Av. Brasil, 4365 - Manguinhos, Rio de Janeiro CEP: 21040-360

Introdução

O ensino de ciências tem sofrido, nos últimos anos, inúmeras propostas de transformação. As alterações propõem mostrar a ciência como uma área do conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo, atuando como indivíduo e cidadão (DELIZOICOV et al, 2002).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (BRASIL, 2000), são procedimentos fundamentais, em Ciências Naturais, aqueles que permitem a investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias. A observação, a experimentação, a comparação, o estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos e ideias, a leitura e a escrita de textos informativos, a organização de informações através de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos, a proposição de suposições, o confronto entre suposições e entre elas e os dados obtidos por investigação, a proposição e a solução de problemas, são diferentes procedimentos que possibilitam a aprendizagem. Os conteúdos não devem ser tratados como

assuntos isolados e sim em blocos temáticos que permitam tratar conteúdos de importância local e fazer conexão entre conteúdos dos diferentes blocos, áreas e temas transversais.

Tanto para o ensino fundamental quanto para o ensino médio, os PCNs enfatizam a necessidade da integração dos conteúdos de um mesmo tema ou de áreas diferentes. Assim, o corpo humano deve ser entendido como um todo integrado que interage com o ambiente e que reflete a história de vida do indivíduo. Da mesma forma, o entendimento sobre o funcionamento do corpo e descrição de características das doenças deve estar articulado para possibilitar a aprendizagem efetiva e transformadora de atitudes e hábitos de vida. Doenças decorrentes da poluição, bomba atômica, fome e buraco na camada de ozônio devem ser temas abordados para promoção da saúde e também para preservação do meio ambiente.

Um grande número de estudos tem sido realizado para avaliar as diferentes estratégias sobre o processo de ensino e aprendizagem de temas de ciências e Biologia (Santos, 2006; Pereira, 2006; Amadeu, 2007). Além disso, as pesquisas estão se voltando para a produção de material didático e a utilização de tais materiais no ensino de ciências. Tavares (2008) apresentou a utilização de objetos de aprendizagem em ciências como uma estratégia pedagógica consistente com a teoria da aprendizagem significativa. Maior (2008) utilizou a literatura infantil para a inserção de conteúdos de parasitologia no universo infantil, desenvolvendo uma coleção de livros para a segunda infância. Amorim e colaboradores (2003) desenvolveram um jogo educativo para a promoção da saúde e prevenção de doenças parasitárias importantes.

O uso de estratégias de ensino que leve o conhecimento sobre doenças parasitárias à população se faz necessário, pois a literatura relata que a classe escolar é uma das mais infectadas por parasitoses (ROCHA et al. 2000; apud OLIVEIRA, 2009), principalmente as crianças economicamente desfavorecidas. Estas vivem em áreas geralmente desprovidas de saneamento básico (PRADO, 2001), em famílias numerosas, condições desfavoráveis de higiene e moradia, áreas de degradação ambiental, (BARBOSA, 2009) e de forma geral, possuem pais/responsáveis com escolaridade inferior a 08 anos de estudo (LIMA, 2007).

Deste modo, propõem-se intervenções educativas que devem atender não somente aos estudantes, mas também às suas famílias para a promoção de mudanças comportamentais, fato gerador de parte desta problemática (BARBOSA, 2008), conscientização e melhorias das condições sanitárias através dos órgãos governamentais competentes (MACEDO, 2005; OLIVEIRA, 2004).

No campo da parasitologia, as pesquisas se voltam para relatos de experiências em cursos de graduação e cursos técnicos profissionalizantes. Porém, não se encontra relatos de pesquisas sobre o ensino de conteúdos de parasitologia no ensino médio.

As dificuldades e deficiências dos alunos nessa área são pouco conhecidas e dessa forma, pouco se pode fazer para criar uma abordagem integrada entre corpo humano, saúde e meio ambiente. Neste sentido, é notória a necessidade de investigar como se dá o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos básicos de parasitologia e promover, na escola, intervenções educativas que incentivem a promoção da saúde e prevenção de doenças parasitárias importantes, possibilitando a inserção de ensinamentos básicos sobre formas de contágio e profilaxia dessas doenças.

Este estudo teve como objetivo investigar o processo de ensino aprendizagem das doenças infecciosas e parasitárias no ensino médio e propor intervenções educativas na escola para suprir as deficiências encontradas.

Metodologia

O presente estudo foi realizado no segundo semestre de 2010, em uma escola municipal, localizada em Rio Bonito, Estado do Rio de Janeiro.

A abordagem aos estudantes foi feita nas salas de aula por um professor de biologia componente do grupo de pesquisa durante o horário de aula e ocorreu da seguinte maneira: primeiro foram apresentados os objetivos do trabalho, informado quanto ao sigilo das informações fornecidas, explicado sobre o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e sua assinatura, em seguida foi feito o convite para que os alunos presentes fossem voluntários e distribuição do questionário de forma coletiva em sala de aula.

O questionário investigativo foi confeccionado de acordo com os PCNs, objetivando avaliar o conhecimento dos alunos em alguns tópicos relacionados às doenças parasitárias. O questionário continha 10 questões objetivas (ANEXO 1) e foi aplicado, pré-teste, em uma turma de 2º ano, com 67 alunos (turno da tarde), uma turma de 3º ano, com 60 alunos (turno da tarde) e uma turma de 3º ano, com 30 alunos (noturno), totalizando 157 alunos. Tais alunos possuíam as seguintes características: 65% possuíam de 15-17 anos, 22,3% de 18-25 anos, 5,1% idade maior ou igual a 25 anos e 7,6% não revelaram a idade. Do total de alunos, 41,4% são do sexo masculino e 58,6% pertencem ao sexo feminino. Os alunos são residentes de Rio Bonito (82,8%), Tanguá (15,9%), Silva Jardim (0,6%) e Itaboraí (0,6%).

A partir das deficiências em conteúdos de parasitologia detectadas nos questionários investigativos, foi planejada uma intervenção com utilização de arquivos em *Power point*, vídeos, imagens e animações em *Flash*, selecionados a partir do repositório de objetos de aprendizagem TECA ([HTTP://teca.cecierj.edu.br](http://teca.cecierj.edu.br)). Esta intervenção foi aplicada em uma aula de dois tempos, 1 hora e 40 minutos de duração em cada turma. Foi apresentado aos alunos os conceitos básicos de parasitologia, incluindo agentes etiológicos, vetores e hospedeiros, ciclos evolutivos, sintomatologia, cortes histológicos de órgãos lesados por parasitoses, profilaxia, educação em saúde e relacionamento dos hábitos do comportamento humano com parasitoses.

Após a intervenção, foi aplicado novamente o mesmo questionário, pós-teste (ANEXO 1) para a avaliação da evolução do conhecimento dos alunos sobre os temas de parasitologia selecionados.

As respostas dos questionários aplicados foram analisadas e tabuladas no programa *Microsoft Office Excel 2007*.

Resultados e discussão

Durante cada uma das intervenções, observou-se que os alunos se mantiveram motivados e interessados pelo tema da parasitologia. Os objetos de aprendizagem utilizados facilitaram a visualização dos fenômenos, criando um ambiente favorável para o ensino. Os dados obtidos a partir do estudo foram tabulados e podem ser visualizados no gráfico 1.

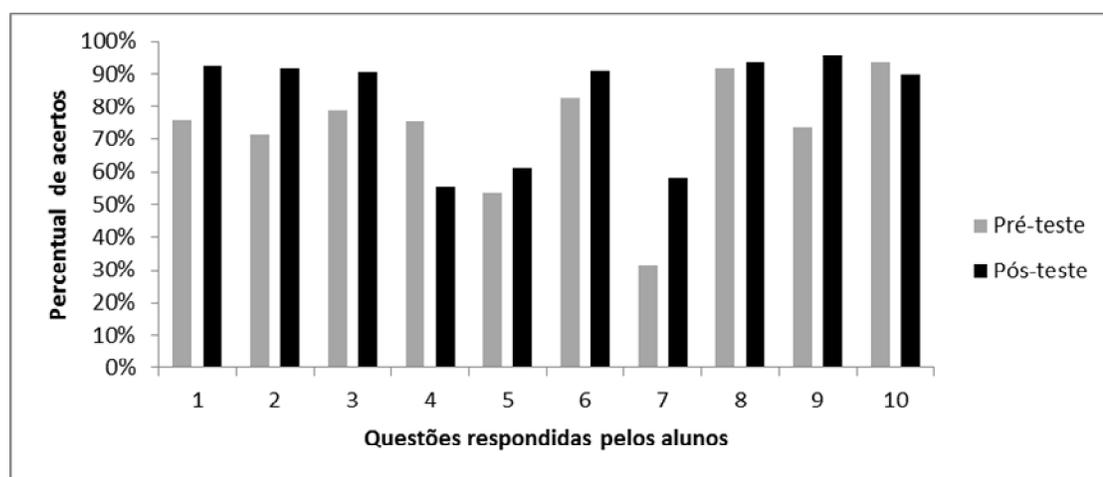


Figura 1 – Acertos pré e pós teste.

De forma geral, os alunos tiveram um bom desempenho já no pré-teste, com a maior parte deles, acertando as questões propostas. A análise do pós-teste revelou um aumento no percentual de acertos em oito das dez perguntas realizadas, indicando que as intervenções educativas resultaram em um maior entendimento e conhecimento sobre doenças parasitárias pelos alunos. Algumas questões apresentaram discrepância se comparado com a alternativa correta, o que induz dizer que, tais respostas foram possíveis por confusão entre as doenças e os ciclos evolutivos por parte do aluno.

Nossos resultados corroboram com outros estudos que enfatizam a articulação entre informática e educação para um ensino interdisciplinar das disciplinas de ciências e Biologia. Segundo Carvalho Jr. (2009), Oficinas, palestras, encontros e aulas podem ser mais eficazes quando executadas com o auxílio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), mas isto só se torna viável quando há alteração na prática habitual do ensino (MIRANDA, 2007). Os alunos afirmam se sentirem mais interessados e compreenderem melhor o conteúdo quando ministrados com auxílio do computador (STRADA & ALBANO 2006), porém os mesmos autores constataam que muitos professores sentem-se inseguros quanto à utilização da informática em sala de aula e propõe treinamento para que os docentes utilizem esta ferramenta de apoio no processo de ensino. Deste modo, a formação continuada se faz necessária para os professores de Biologia.

É necessário que haja uma maior valorização para o ensino de parasitologia no ensino médio e séries anteriores, visto que são enfermidades que atingem várias classes sociais, principalmente as economicamente desfavorecidas e que os docentes possam integrar em suas aulas recursos tecnológicos como os descritos neste trabalho. Embora não tenha sido realizado um levantamento socioeconômico dos alunos, acreditamos que este levantamento poderia ser correlacionado aos dados desta pesquisa, elucidando motivos de deficiências dos estudantes. Este estudo deverá continuar, a fim de levantar dados socioeconômicos dos alunos envolvidos.

Conclusão

Concluimos que as intervenções educativas com a utilização de recursos midiáticos, apresentando aos alunos, a temática da parasitologia, seus agentes, vetores e hospedeiros,

ciclos, sintomatologia, e profilaxia, foi facilitada principalmente pela possibilidade de visualização que estes recursos oferecem. Estes recursos podem potencializar o ensino da parasitologia, sendo importantes ferramentas para o auxílio do professor de Biologia. O resultado do pós-teste indicou um aumento geral do conhecimento dos alunos. É necessário realizar ajustes na proposta de intervenção no que diz respeito ao entendimento dos ciclos evolutivos das diferentes doenças.

ANEXO 1: Questões e Alternativas

1 - Parasito é um tipo de associação entre seres vivos de espécies diferentes onde...

a- O parasito obtém benefícios para si mesmo, à custa da matéria viva do hospedeiro, prejudicando-o.

b- O parasito se alimenta do resto ou sobras da alimentação de outro animal, sem que isso lhe cause prejuízo.

c- O parasito obtém benefícios para si mesmo, à custa da matéria viva do hospedeiro, prejudicando-o.

2 - Das doenças parasitárias abaixo quais são causadas por protozoários?

a- Doença de Chagas / Tétano

b- Amebiose / Dengue

c- Malária / Doença de Chagas

3 - Das doenças abaixo qual pode ser transmitidas através de picada (hematofagia) de inseto?

a- Amebiose

b- Doença de Chagas

c- Tricomoníase

4 - O agente causador da doença de Chagas é...

a- *Trypanossoma cruzi*

b- *Toxoplasma gondii*

c- *Plasmodium vivax*

5 - O *Plasmodium vivax* é causador de qual doença parasitária?

a- Esquistossomose

b- Malária

c- Leishmaniose

6 - Quais das doenças abaixo podem ser adquiridas por via oral?

a- Tétano e Malária

b- Amebiose e Toxoplasmose

c- Dengue e Filariose

7 - Os felinos são os únicos hospedeiros definitivos de qual doença?

a- Toxoplasmose

b- Amebiose

c- Tricomoníase

8 - O caramujo é um importante hospedeiro para o desenvolvimento da larva ciliada, miracídio. Com qual doença ele está relacionado?

a- Doença de Chagas

b- Dengue

c- Esquistossomose

9 - A esquistossomose também é conhecida popularmente por...

a- Barriga d'água

b- Elefantíase

c- Febre terçã

10 - A teníase é caracterizada pela presença de tênias na luz intestinal do indivíduo contaminado. Estas tênias também são conhecidas popularmente como...

- a- Botão do oriente
- b- Solitárias
- c- Calazar

Referências Bibliográficas

AMADEU, S. G. A contribuição da fala dos alunos na construção do conhecimento em ciências. Dissertação de mestrado. Fiocruz. Rio de Janeiro. 2007.

AMORIN, F. D. B.; AMADOR, D. D.; MARINHO, A. H.; ALMEIDA, R. A.; Aprender e ensinar parasitologia brincando. In: XI Encontro de iniciação à docência da UFPB. Disponível em:

http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xi_enid/monitoriapet/ANAIS/Area6/6CCSDFP MT03-P.pdf. Acessado em 09/05/2009.

BARBOSA, R. N. Conhecimentos de escolares frente às parasitoses intestinais. Ciência & Consciência - Vol. 2 (2008).

BRASIL. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio. Brasília: MEC /SEMTEC, 2000.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos (Coleção Docência em Formação - Ensino Fundamental). São Paulo: Editora Cortez, 2002. 364 p.

LIMA, A.M.A. Percepção sobre o conhecimento e profilaxia das zoonoses e posse responsável em pais de alunos do pré-escolar de escolas situadas na comunidade localizada no bairro de Dois Irmãos na Cidade do Recife, PE. Revista Ciência & Saúde Coletiva da Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva / ISSN 1413-8123, 2007.

MACEDO, H.S. Prevalência de Parasitos e Comensais Intestinais em Crianças de Escolas da Rede Pública Municipal de Paracatu (MG). RBAC, vol. 37(4): 209-213, 2005

MAIOR, C. M. A. U. S. A literatura infantil na contextualização da parasitologia para a educação em saúde de crianças pequenas. Tese de doutorado. Fiocruz. Rio de Janeiro. 2008.

OLIVEIRA, J. R. E COLS. Produção e utilização de material didático como forma profilática às parasitoses humanas causadas por protozoários e helmintos. XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação Universidade do Vale do Paraíba, 2009. Disponível em: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/1178_1134_01.pdf

Acessado em: 21/04/2010.

OLIVEIRA, H. M; GONÇALVES, M. J. F. Educação em saúde: uma experiência transformadora. Rev Bras Enferm, Brasília (DF) 2004 nov/dez;57(6):761-3

PEREIRA, R. R. M. A água e o ensino de ciências naturais: um estudo sobre a influência da escola na promoção da saúde. Dissertação de mestrado. Fiocruz. Rio de Janeiro. 2006.

PRADO, M. S E COLS. Prevalência e intensidade da infecção por parasitas intestinais em crianças na idade escolar na Cidade de Salvador (Bahia, Brasil). Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 34(1):99-101, jan-fev, 2001.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. Ciências & Cognição (UFRJ), v. 13, p. 94-100, 2008.

SANTOS, A. R. Antenas ligadas para preservar a biodiversidade: concepções alternativas no ensino de ciências. Dissertação de mestrado. Fiocruz. Rio de Janeiro. 2006.

CONHECENDO O JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO EM UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR

Vanessa Costa Iurif

(Mestranda em Biotecnologia Vegetal - UFRJ)

vcuiriif@gmail.com

Simone Rocha Salomão

(FE/UFF)

simonesalomao@uol.com.br

Introdução

Este relato é parte de um trabalho de conclusão de curso de licenciatura em Ciências Biológicas (IURIF, 2011), que teve como objetivo refletir sobre o uso de espaços não formais, notadamente o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no ensino de Ciências numa abordagem multidisciplinar.

Inicialmente, a atividade de visitação ao Jardim Botânico para compor os dados do estudo havia sido proposta para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Niterói. Contudo, durante o planejamento surgiu a dificuldade de se conseguir transporte para os alunos, inviabilizando sua realização. Assim, e considerando-se ser relevante promover a discussão acerca do uso de espaços não formais no contexto da formação docente decidimos avaliar junto a uma turma de licenciandos a proposta de roteiro de visitação montada para os alunos da escola.

Apresentamos a seguir alguns dos elementos teóricos que sustentaram nosso trabalho, os aspectos metodológicos e os resultados obtidos com as atividades.

Elementos Teóricos

No Brasil, segundo Barreira (2009), até o final do século XVIII, os estudos sistemáticos sobre Botânica eram pautados, sobretudo, nos trabalhos dos naturalistas estrangeiros, que empreenderam inúmeras expedições em nosso território. O estudo das plantas só ganhou força

com a chegada da Família Real em 1808. Querendo garantir a segurança da nova sede do governo, D. João VI criou uma fábrica de pólvora nas terras de um antigo engenho de cana de açúcar. Ao lado foi criado um “Jardim de Aclimação” para que plantas exóticas – vindas do Oriente – fossem introduzidas (JBRJ, 2010) e em pouco tempo esse jardim passou a ser denominado Real Horto.

Em 1809 chegaram no Rio de Janeiro duzentos portugueses fugidos da ilha de França – possessão francesa no oceano Índico que abrigava uma prisão para piratas e comerciantes estrangeiros capturados, e um jardim de especiarias, onde eram aclimatadas plantas trazidas do Oriente. Esses homens trouxeram mudas e sementes do famoso paraíso das especiarias, o *Jardin de la Pamplousse*, que logo foram aqui plantadas. Algumas mudas “vingaram” como as de canela, cânfora, noz-moscada, manga e lichia (NEPOMUCENO, 2008). Entre elas, destacamos a pequena muda de palmeira que se acredita que tenha sido plantada por D. João, a *Palma Mater*. Novas mudas chegaram de diferentes lugares e o pequeno anexo da fábrica de pólvora foi crescendo e passou a se chamar Real Jardim Botânico, posteriormente Jardim Botânico da Lagoa Rodrigo de Freitas e atualmente Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

De sua criação até os dias de hoje o Jardim Botânico já serviu a diversas finalidades e passou por muitas transformações. Hoje o arboreto possui 54 hectares de área cultivada e abriga em seu interior espécimes de ocorrência nacional e exóticas (JBRJ,2010).

Sobre a educação não-formal, podemos destacar sua relevância no âmbito das pesquisas em Educação em Ciências, que têm destacado seu potencial para enriquecer o currículo escolar. Nesses ambientes, são trazidos concretamente elementos inexistentes na escola e a apresentação dos temas ocorre de maneira correlacionada, podendo proporcionar um ensino menos fragmentado. Destacamos que nestes espaços as atividades geralmente são realizadas coletivamente o que enriquece a experiência dos alunos e, segundo Marandino *et al* (2009), o estímulo à curiosidade aliado à motivação e socialização são elementos fundamentais no processo de ensino-aprendizagem. Para o professor poder atuar nesses ambientes aproveitando melhor suas especificidades, é importante que a discussão sobre o uso desses espaços tenha lugar na formação docente.

A educação não-formal é desenvolvida geralmente pelos museus e centros de Ciência que organizam acervos e eventos de diversas ordens com o propósito de ensinar ciência para um público heterogêneo. Tais espaços vêm sendo utilizados para suprir, em parte, algumas lacunas e especificidades da instituição escolar (VIEIRA *et. all*, 2005). Além disso, entende-

mos que a utilização de museus e parques urbanos possibilita integrar diversas disciplinas acadêmicas, permitindo um diálogo entre o que se aprende na escola e a prática que pode ser incorporada à vida do aluno. Nesta perspectiva, reconhecemos o alto potencial educativo dos jardins botânicos. Considerados museus vivos, suas coleções permitem à sociedade conhecer a biodiversidade e a importância das plantas para a vida do planeta (JBRJ, 2010).

O Jardim Botânico do Rio de Janeiro se destaca dentre os mais importantes do mundo, sendo considerado referência no cenário brasileiro. Ele abriga espécies da flora nacional e espécies exóticas. Os espécimes estão distribuídos segundo as famílias botânicas e regiões de origem e encontram-se dispostos em estufas, áreas representando biomas ou organizados por coleções (JBRJ, 2010). Além do óbvio interesse biológico de se utilizar o espaço do JBRJ articulado ao ensino formal, não podemos ignorar a importância histórica e cultural desta instituição, o que aponta para uma perspectiva interdisciplinar.

Metodologia

A parte empírica do trabalho foi planejada para alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, que na disciplina de Ciências ainda não haviam entrado em contato com o conteúdo de Botânica. Visando-se explorar a diversidade do Reino Vegetal e estabelecer conexões com o ambiente, a história e aspectos culturais do Jardim Botânico do Rio de Janeiro foram produzidos: (i) um roteiro para os alunos a ser preenchido por eles durante a visita; (ii) um roteiro para o professor guia da visita, contendo comentários e curiosidades sobre os pontos de parada da trilha e (iii) fichas enigmáticas para identificação de quatro pontos de parada da trilha. Como estratégia para a divisão da turma em grupos, as fichas poderiam ser apresentadas em diferentes sequências, determinando diferentes percursos.

Na impossibilidade de se realizar a visita com a escola, o trabalho foi redirecionado, realizando-se a visita ao JBRJ com licenciandos de Ciências Biológicas da UFF inscritos em Pesquisa e Prática de Ensino, submetendo o roteiro produzido para os alunos da escola a sua apreciação. Também lhes foi aplicado um questionário com sete questões sobre a atividade planejada no JBRJ e o uso de espaços não formais no ensino de Ciências.

Compondo a trilha da visita, foram selecionados para destaque no roteiro um exemplar de Pau-Brasil, o Busto de D. João VI, uma Palmeira Imperial, o Cactário, o Lago Frei Leandro, a estufa das insetívoras, a Sumaúma referenciada por Tom Jobim e a Região Amazônica.

Na visita a um espaço não formal, um número elevado de alunos pode ser um problema. Devido ao grande espaço aberto do JBRJ uma turma muito grande poderia prejudicar a

atividade, tumultuando-a ou sendo vista apenas como um passeio. Assim, para que todos pudessem aproveitar melhor a visita pensou-se em dividir os alunos em grupos menores a partir da primeira parada – o busto de D. João VI. Também consideramos na preparação do roteiro o fato de que o docente deve produzir um discurso dialogado junto à turma, e ao possível mediador do próprio espaço, incentivando a interlocução entre os alunos e desses com os objetos presentes.

Resultados e Discussão

Caminhando pelo Jardim

Com o intuito de se explorar a diversidade vegetal e suas implicações, atreladas a uma abordagem multidisciplinar – onde fossem contemplados aspectos históricos, culturais, geográficos e biológicos – para alunos do Ensino Fundamental que ainda não tiveram estudo sistemático sobre o Reino Vegetal nas aulas de Ciências, foi elaborada a trilha para a visita.

Antes de iniciarmos a trilha, foi entregue aos licenciandos o roteiro elaborado para os alunos. Foram lidas as normas de visitação do parque e o pequeno resumo do histórico da instituição que consta nas páginas iniciais do mesmo. A leitura foi coletiva e cada licenciando leu um trecho. Após a leitura teve início a caminhada.

Tendo como base a grande importância histórica do JBRJ, a trilha a ser percorrida teve início na área do Busto de D. João VI. Logo na entrada deste recanto, encontramos alguns espécimes de Pau-brasil e esse é então o primeiro ponto de parada. Neste momento foram discutidas questões como: a importância do Pau-brasil para a economia na época do descobrimento, como fonte de corante natural e a relação da árvore com o nome de nosso país.

Na sequência, caminhamos em direção ao Busto propriamente dito. Ao chegar ao local, a primeira pergunta lançada foi sobre o motivo do busto de D. João VI estar ali. Assim, o histórico do JBRJ pode ser retomado (lembrando que no roteiro entregue e lido com os alunos há um pequeno resumo), bem como a mudança da Corte Portuguesa, as relações comerciais da época, a “biopirataria” - muito comum na época onde mudas e sementes eram roubadas- e a busca pelas especiarias. Aproveitando esses tópicos é contada a história da *Palma-Mater*, que foi plantada pelo próprio príncipe regente, e da *Palma-Filia* presente nesse local.

Em seguida à discussão inicial, na visita escolar inicialmente planejada, os alunos seriam divididos em grupos menores. Com os grupos formados, cada professor guia apresentaria a primeira pista para seu respectivo grupo. No roteiro para o guia estão descritas três possibi-

lidades de ordem de apresentação das pistas. Como o grupo de licenciandos era pequeno, nesta atividade todos seguiram juntos cumprindo a sugestão de trilha “a”.

A primeira pista levou os alunos ao Lago Frei Leandro, onde exemplares de ninfêias e vitóriaas-régias chamam a atenção. Neste local foram discutidos: o aspecto histórico da importância de um botânico que dirigiu a Instituição para a organização do espaço do JBRJ; as características e curiosidades das plantas aquáticas presentes no lago e lenda indígena amazônica da vitóriaa-régia.

A segunda pista lida em uma pequena elevação do terreno, ao lado do lago, levou os alunos à estufa das insetívoras. Antes de entrarmos na estufa, questões referentes à fotossíntese e nutrição vegetal foram feitas aos alunos. Por se tratar de uma turma de licenciatura em Ciências Biológicas apareceram termos como “fotossíntese”, “macro e micronutrientes”, “obtenção de nitrogênio”. Em uma turma de Ensino Fundamental esperaria ouvir considerações mais simples a respeito da nutrição vegetal, imaginando que a função de absorção de água e nutrientes pela raiz não é muito clara.

A pista três nos levou à região dedicada à diversidade Amazônica, no entanto, antes de chegarmos ao local foi feita uma parada em frente à sumaúma do chafariz das musas. Essa árvore é também conhecida como a árvore do Tom Jobim, já que o músico que frequentava quase diariamente o JBRJ a elegeu como sua árvore favorita. Esse exuberante exemplar amazônico chama atenção devido a suas imponentes raízes tabulares e seu enorme diâmetro. Nesse ponto, questões como a necessidade de estruturas que fornecem maior estabilidade às plantas, o uso dessas estruturas pelo homem (como no caso de índios que se abrigam nas “cabines” e também as utilizam como instrumento de comunicação) e a importância cultural de Tom Jobim foram discutidas.

Ao chegarmos à “Região Amazônica”, a primeira característica a ser observada foi a diferença de temperatura. Aproveitando essa questão relembramos as características climáticas da região. Outra observação importante feita nesse local foi quanto à relação de porte arbóreo e o tamanho da folha, especificidades das espécies desse ambiente.

Ao nos aproximarmos da Aléia Cândido Batista, paralela à Rua Jardim Botânico, o barulho de trânsito chamou a atenção de todos. A coloração do caule das palmeiras desse trecho e a pouca quantidade de líquens associados foi observada e comparada com a coloração do caule das palmeiras próximas ao Chafariz das musas, e então isso foi relacionado à qualidade do ar. Nesse ponto foi lida a quarta e última pista que nos levou ao Cactário. Ao passarmos pela Aléia Custodio Serrão, também conhecida como aléia do abricó-de-macaco, nos

deparamos com um grupo de alunos visitantes. Foi possível perceber que alguns prestavam atenção ao professor que apontava um exemplar, outros tiravam fotos e outros ficavam conversando e olhando para as demais espécies do local. Este evento nos remete à consideração sobre a adequação de que, em uma visita a um espaço não-formal, os alunos tenham certo grau de liberdade de escolha sobre o que observar.

Na entrada do cactário foram observadas e discutidas as principais características dos cactos, o clima da região e o trabalho dos botânicos de criar um ambiente com pouca umidade bem ao lado de uma encosta de mata atlântica, para abrigar essas espécies. Aí todos tiveram a liberdade de explorar como quisessem o ambiente. No roteiro dos alunos, isto está bem claro quando é proposta a escolha de um exemplar para fazer um desenho esquemático. Essa atividade foi elogiada por alguns licenciandos.

O JBRJ é um local riquíssimo e foi difícil eleger pontos a serem privilegiados em uma visita com duas horas de duração. A trilha foi elaborada para o público alvo e de acordo com os objetivos e o tempo disponível. Alguns licenciandos sugeriram outros locais que poderiam ser explorados na visita, como o setor das plantas medicinais e das aléias de cravo e canela. A abordagem multidisciplinar está presente nessas sugestões, que se adéquam perfeitamente à proposta do trabalho.

O uso do roteiro para os alunos na visita foi avaliado como algo positivo. No início da visita já foi reconhecido, oralmente, como uma boa maneira de manter o aluno integrado à atividade. Conforme Cassiano *et. all* (2010), que desenvolveram uma proposta de visita ao JBRJ incluindo uma gincana entre os alunos, o uso de uma abordagem lúdica facilita a aprendizagem e a torna mais motivadora. Desta forma, segundo o roteiro, para se locomoverem entre os pontos de parada, os alunos precisavam escutar as pistas e consultar o mapa presente na primeira página e, então, “adivinhar” o destino.

A última pista do cartão correspondia à frase que consta no roteiro que deve ser preenchido durante a visita, ajudando o aluno a se localizar em seu próprio roteiro. O uso das pistas para os alunos irem de um ponto a outro também foi visto como um recurso positivo, conjugando passagem de informações e descontração.

Na opinião dos licenciandos, as atividades propostas no roteiro também estão de acordo com os objetivos e o público alvo e a atividade no cactário foi a mais elogiada por eles, que também deram algumas sugestões sobre pontos a serem melhorados no texto do roteiro.

Espaços não formais em suas relações com a escola e a formação de professores

O Jardim Botânico do Rio de Janeiro se qualifica como um local muito rico e apropriado para o desenvolvimento de atividades integradas, já que além da óbvia associação com os temas de Ciências, o espaço permite uma abordagem multi ou interdisciplinar, visto que a importância histórica e cultural da instituição é incontestável. Os licenciandos acharam interessante a abordagem proposta e relevantes os pontos focalizados, reconhecendo a perspectiva interdisciplinar, articulando aspectos históricos, culturais e biológicos.

Dos sete licenciandos presentes à atividade, seis já conheciam o JBRJ, inclusive relatando visitas com a universidade. Alguns também visitaram sozinhos esse espaço, para analisar um espaço não-formal, enquanto cursavam disciplinas de Prática de Ensino. Durante a visita foi interessante ouvir seus comentários, destacando novas aprendizagens. De acordo com Gouvêa *et al* (s.d.), o espaço onde ocorre a educação não formal é criado e recriado por conta das diferentes vivências e da socialização. Esse interesse pela parte histórica e as inúmeras (re)descobertas do espaço puderam ser confirmadas a partir da leitura dos questionários.

O roteiro e a definição prévia da trilha limitou uma maior liberdade de escolha dos alunos. No entanto, cuidou-se para que entre um ponto selecionado e outro não fosse chamada a atenção para nenhuma espécie da flora ou fauna. Assim, de acordo com os interesses particulares, surgiram dúvidas e conversas que então foram discutidas coletivamente. Para Marandino *et. all* (2009), a organização de uma visita deve considerar a relevância dos momentos em que se dá a mediação entre o conhecimento existente na exposição e os alunos, sendo o papel do professor e/ou monitor de suma importância, realizando a seleção do que pode ser enfatizado e dando aos alunos a oportunidade de se expressar e dialogar.

Os licenciandos reconhecem as visitas aos espaços não-formais como algo bastante positivo, observando a possibilidade de complementação do conteúdo escolar. Quando perguntados sobre a importância dessa discussão no âmbito de sua formação inicial, todos disseram que ela é muito importante e rica para suas futuras atividades como professores.

Sobre as dificuldades a serem enfrentadas, cinco alunos citaram a dificuldade de se conseguir transporte. Reconhecemos ser essa uma real dificuldade encontrada pelas escolas públicas. Talvez com alunos maiores seja mais fácil procurar locais próximos à escola onde possam ir andando ou por conta própria. Com alunos menores, a questão do transporte é essencial. Também apareceram como possíveis dificuldades o tempo disponível para esse tipo de atividade, o próprio preparo do professor e a indisciplina por parte dos alunos.

Considerações Finais

Em síntese, evidenciamos que os licenciandos aprovaram a trilha percorrida bem como sua abordagem multidisciplinar e as atividades presentes no roteiro escrito. De forma geral, os licenciandos apontam que o uso dos espaços não-formais permite uma abordagem integrada dos conteúdos de ensino, tornando-os mais significativos para os alunos. Esses espaços, na concepção da maioria têm um importante papel de complementação do ensino escolar. A discussão sobre espaços não-formais na licenciatura também foi apontada por eles como de grande importância, e mesmo elencando muitas dificuldades a serem enfrentadas, todos demonstraram interesse e motivação em promover tais atividades em sua futura prática pedagógica.

Referências Bibliográficas

BARREIRA, N.P.: *Conhecendo as Plantas ao nosso Redor: Um olhar sobre o ensino de Botânica*. 2009; Monografia de conclusão de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Niterói: Instituto de Biologia, UFF.

CASCIANO, R. L.; OLIVEIRA, R. M. ; ZANINI, V. R.; TEIXEIRA, P. P.; PACHECO, M. D.; CUNHA, G. L.; ARAUJO, M. V. F.; LIMA, I. V. C. V. e ABREU, T. B. Visita ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro: aula de campo e uso de um jogo didático como metodologia para o ensino de diversidade das plantas para alunos do 7º ano. IN: *Anais do V EREBIO - Encontro Regional de Ensino de Biologia*, Vitória, ES: UFES, 2010.

GOUVÊA, G.; VALENTE, M.E.; CAZELLI,S. e MARANDINO, M. Redes Cotidianas de Conhecimentos e museus de ciência. Disponível em: http://www.geenf.fe.usp.br/conteudo/arquivo/Redes_cotidiana.PDF. Acessado em 20 de março de 2011.

IURIF, V. C. *Conhecendo o Jardim Botânico do Rio de Janeiro: reflexões sobre uma abordagem multidisciplinar para o ensino de botânica em espaços não-formais*. Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas. Niterói, RJ: IB/UFF, 2011.

JBRJ-INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO; *Conhecendo Nosso Jardim: roteiro básico*. 3ª edição. Rio de Janeiro, 2010 (mimiografado).

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009.

NEPOMUCENO, R.: *O Jardim de D. João: A aventura da aclimação das plantas asiáticas à beira da lagoa e o desenvolvimento do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, que vence dois séculos de umidade, enchentes, transformações da cidade, novos padrões científicos e mantem-*

se exuberante, com seus cientistas e suas árvores. 2ª edição. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2008.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M.L. e DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências em *Ciência e Cultura* v.57, n.4, 2005.

**“PLANTANDO SAÚDE NA ESCOLA”:
UMA HORTA NA ESCOLA COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
E ALIMENTAR**

Vanessa Carvalho Teixeira Medeiros^{1,2}

1-Discente do Curso de Especialização em Educação Básica - Modalidade Biologia da Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 2-Docente da Educação Básica/Secretaria Estadual de Educação (RJ). vanessacbio@hotmail.com

Thaís Duarte Correia da Silva^{1,2}

1- Discente do Curso de Especialização em Educação Básica - Modalidade Biologia da Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 2- Docente da Educação Básica/Rede Particular. thaisdcsilva@yahoo.com.br

Fernanda de Moura Borges¹

1- Discente do Curso de Especialização em Educação Básica - Modalidade Biologia da Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. fernanda_mborges@yahoo.com.br

Fábio Vieira de Araújo¹

1-Docente do Departamento de Ciências da Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. fvaraujo@uol.com.br

INTRODUÇÃO

A temática ambiental vem ocupando um lugar de destaque nas reflexões acerca das questões sociais e da forma como o homem se insere no mundo, em uma relação de dependência com o ambiente. Isso se deve à intensa necessidade da busca por alternativas ou soluções que alterem a realidade socioambiental existente, resultado da utilização não consciente dos recursos naturais, tanto em escala mundial quanto local (Lima, 1999).

Uma prática eficiente que permite a disseminação de valores e a construção de um pensamento consciente se faz a partir da educação ambiental realizada desde os primeiros anos de vida, no espaço escolar. Segundo Gadotti (2005), a *ecopedagogia* se configura em

práticas que estimulam o desenvolvimento de valores como a solidariedade planetária, a ética, a sensibilidade social e o olhar crítico em relação ao modelo de desenvolvimento capitalista.

No entanto, apesar das pesquisas em educação ambiental configurarem-se em crescente avanço, o trabalho de Guerra (2007) conclui que na prática existem lacunas nos cursos de graduação de professores, e os educadores não se formam com uma base teórico-prática que possibilite a prática pedagógica como instrumento da transformação social. Como consequência desta realidade, as práticas de educação ambiental na escola se fazem de forma pragmática e conservadora, sem a reflexão crítica necessária a um aprendizado real dos alunos. Portanto, o autor atenta para a importância da educação ambiental a partir do pensamento crítico pautado na teoria e na prática, com a criação de práticas diferenciadas que possibilitem a transformação da realidade socioambiental.

Neste sentido, Tomazello (2001) sugere critérios de orientação para práticas de educação ambiental na escola, funcionando como paliativos para a resolução do problema da má formação dos professores. Entre estes critérios está a articulação das práticas com a realidade socioambiental local e com os conteúdos e práticas escolares cotidianas. Soma-se a este, a mobilização da sociedade através da participação efetiva de pais e alunos na realização das atividades que se ampliam além do ambiente da sala de aula, no âmbito familiar e da comunidade. Outro critério sugerido seria a promoção de uma mudança da visão ambiental dos alunos em direção à conservação ambiental, que passariam a identificar causas e consequências das alterações ambientais e propor alternativas de mudanças da realidade atual. Por último, o caráter contínuo da prática, uma vez que o projeto deve ser realizado a longo prazo, em um contexto interdisciplinar e de forma transversal.

Sobre o espaço a serem desenvolvidas as relações pessoa-ambiente e para uma melhor compreensão ecológica de seus comportamentos a autora Elali (2003) comenta que deve existir uma preocupação na escolha do espaço a ser desenvolvida a atividade, pois deve ser levado em conta “a definição de lugares que contribuam para a formação da identidade pessoal, das aptidões e competências individuais”. A autora ainda faz indicações no desenvolvimento destas atividades, dentre elas destacamos:

- “[...]· valorizar o contexto sócio-cultural em que se encontra o empreendimento, visto haver variação individual e cultural no uso e interpretação do meio ambiente;
- promover criatividade, variação, participação, exploração e testagem, estimulando a fantasia e a iniciativa;
- oportunizar tanto a interação social quanto a privacidade;
- possibilitar o contato da(s) criança(s) com objetos, lugares e possibilidades de ação, sem a constante intervenção e presença do adulto;

- permitir o engajamento ativo no ambiente, aproveitando e desenvolvendo o senso de natureza inerente à(s) criança(s);
- possibilitar que a(s) criança(s) participe(m) do planejamento do local[...]"

A partir desta fundamentação teórica e atendendo aos critérios defendidos, de modo a abarcar a realidade da escola, utilizando os recursos disponíveis, formulou-se um projeto de educação ambiental (e alimentar) através da revitalização conjunta com os alunos de uma horta no espaço escolar.

Os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) sugerem que os conteúdos de educação ambiental e alimentar sejam tratados nos temas transversais de maneira interdisciplinar na educação formal. A autora Morgado (2006) em seu trabalho relata as dificuldades da inserção destes conteúdos no cotidiano escolar, onde tem se mostrado uma tarefa exaustiva, dentre seus argumentos, devido a:

“existência de grandes dificuldades nas atividades de sensibilização e formação, na implantação de atividades e projetos e, principalmente, na manutenção e continuidade dos já existentes.”

A educação ambiental e alimentar são atividades inovadoras dentro do espaço escolar, mas também “arcam com as dificuldades de sua assimilação pela educação formal estruturada disciplinarmente, que acaba sendo vista como um empecilho ao desenvolvimento dos projetos pedagógicos” (MORGADO, 2006). Entretanto salienta:

“[...] a horta escolar torna-se um elemento capaz de desenvolver temas envolvendo educação ambiental e alimentar, pois além de conectar conceitos teóricos a práticos auxiliando o processo de ensino e aprendizagem, se constitui como uma estratégia capaz de auxiliar no desenvolvimento dos conteúdos de forma interdisciplinar, distribuídos em assuntos trabalhados por temas transversais.”

A construção e manutenção de hortas em escolas como instrumento para a educação ambiental também é incentivada por Fortuna (2007). O autor sugere a realização desta prática baseando-se em diversas justificativas, entre elas estimular a compreensão do papel da vegetação no planeta, como fonte primária de energia e matéria; estimular o cuidado com o ambiente, possibilitando a manutenção da vida; resgatar valores socioambientais e educacionais; promover um movimento de ação participativa e transformadora do ambiente; entender a importância da inclusão de hortaliças na alimentação; e utilizar a horta como recurso para a construção do conhecimento e cidadania de forma interdisciplinar e transversal.

Nesta lógica, o projeto tem como objetivo desenvolver a percepção ambiental dos alunos e da comunidade escolar como um todo, bem como a percepção da relação do homem com as plantas e da alimentação saudável, inseridos no contexto socioambiental e do consumo. O projeto se configurou a partir da estimulação da construção de saberes, incluídos principalmente na área de ciências, artes e literatura, de forma a mobilizar os alunos em um processo de elaboração do pensamento crítico ambiental e a socialização do mesmo, como forma de modificar a realidade escolar.

1. METODOLOGIA

O projeto da revitalização da horta foi realizado no CIEP 439 – Luiz Gonzaga Junior – Gonzaguinha (São Gonçalo/ RJ) e se inseriu em um evento tradicionalmente realizado pela escola, de caráter extracurricular e interdisciplinar, cujo tema escolhido para o ano de 2011 foi a “Saúde”. As turmas do Ensino Fundamental e do Ensino Médio produziram trabalhos com temas relacionados à saúde, sendo orientados por um ou mais professores. Os trabalhos foram socializados para os demais alunos, em um dia de exposição.

A execução deste projeto contou em um primeiro momento de revitalização da horta, com a participação das turmas de 6º e 7º ano do Ensino Fundamental, utilizando-se como base metodológica o livro “Projeto Horta Educativa” (NETTO, 2011).

- A revitalização da horta

A escolha do terreno para a execução do projeto se deu através do aproveitamento de uma antiga horta que havia na escola. Sobre a escolha do terreno para o preparo de uma horta escolar, Santos (1972) diz que “qualquer terreno comum presta-se para manter uma horta”. Neste espaço introduziu-se terra adubada e foram utilizadas mudas e sementes de hortaliças, principalmente ervas de tempero, pelo rápido acesso e fácil manutenção. São elas: orégano, salsa, hortelã, cebolinha, alecrim, manjerição, alface, capim limão, pimentão, cenoura, couve manteiga, beterraba, musgo, tomate, abóbora, louro, alfavaca, pimenta, mamão, dipirona, avenca e rúcula. Garrafas pet trazidas pelos alunos, foram utilizadas para a confecção dos canteiros, de uma sementeira e de uma horta vertical (Fig. 1). Esta medida permite, uma reflexão sobre a importância da reutilização do lixo, que de acordo com Cechetti (2005) resgata os processos culturais e históricos, e produz de forma barata e acessível a melhoria da qualidade de vida das comunidades. Além disso, uma placa de identificação com o nome

popular, científico e a classificação biológica foi colocada em cada muda, possibilitando relacionar os conhecimentos populares aos científicos.



Figura 1: Utilização de garrafas pet na confecção da sementeira e canteiro de serviços (a) e na horta vertical (b). Em (c) temos a placa de identificação. Fonte: Thaís Duarte

- Exposição do trabalho

Em um segundo momento, foi feita a proposta de apresentação do trabalho desenvolvido. A turma escolhida pela professora de Ciências para apresentação do projeto da horta como trabalho da exposição foi o 7º ano, com 38 alunos. O tema proposto pela professora foi “Plantando saúde na escola”. A direção da escola apoiou a proposta, e a motivação dos alunos foi garantida pelo envolvimento com as demais áreas do conhecimento, como as artes e a literatura. O título escolhido para a exposição foi “A Turma do Sítio do Pica-pau Amarelo plantando saúde na escola”, uma vez que os alunos se caracterizariam nos personagens da história. A turma foi dividida em grupos, e ocorreu a estipulação de tarefas, ou responsabilidades para cada grupo.

A sensibilização foi feita a partir de DVDs do Sítio do Pica-pau Amarelo para que os alunos pudessem perceber características de cada personagem e conhecer as histórias; com isso cada um confeccionou a sua fantasia. Além disso, os alunos providenciaram lembrancinhas para serem distribuídas no dia da exposição, bem como cartazes e enfeites (Fig. 2)



Figura 2: Cartazes, enfeites e lembrancinhas produzidas pelos alunos. Fonte: Thaís Duarte

O dia da exposição contou com a recepção dos visitantes (alunos de outras turmas e alguns pais) pelos personagens Emília e Visconde de Sabugosa. Neste primeiro momento, os alunos visitantes assinavam a lista de presença e brincavam com caça-palavras e palavras cruzadas sobre alimentação saudável. Posteriormente, os demais personagens (Tio Barnabé, Narizinho, Pedrinho, Rabicó) conduziam os visitantes a um passeio à horta e a um caminho de sensibilização com diferentes tipos de solo e folhagens, sendo estimulados a tocarem nas plantas, e a sentirem seu cheiro, sendo também convidados a plantar algumas sementes (Fig.3) e a experimentar algumas frutas e sucos feitos pela Tia Nastácia. O percurso possibilitou uma aproximação dos alunos ao novo ambiente escolar, e ao interagirem entre si e com as plantas, puderam desenvolver valores como respeito, cuidado, intimidade e aceitação.



Figura 3: Apresentação da horta aos visitantes, a trilha sensorial e a interação dos visitantes com a horta. Fonte: Thaís Duarte

Ainda no percurso, os visitantes puderam ouvir algumas histórias contadas pela Dona Benta sobre alimentação saudável, se divertiram com as travessuras do Saci e, ainda, ouviram da personagem vilã (a Cuca), argumentos sobre a importância do uso de agrotóxicos para o sucesso da agricultura, os quais foram rebatidos por outros alunos, discorrendo a favor da produção de produtos orgânicos, trazendo à tona a discussão da alimentação saudável e menos prejudicial ao ambiente, tema que faz a ponte da relação entre a saúde do homem com a saúde do ambiente. A culminância da exposição se deu em uma apresentação musical (Fig.4), na qual a Cuca se apaixona pelo Visconde, permitindo que o amor a transformasse em uma pessoa melhor, demonstrando que mudanças no comportamento podem ocorrer.



Figura 4: Apresentação musical como encerramento. Fonte: Thaís Duarte

- Passeio

O trabalho foi elogiado pela sua organização, criatividade, dedicação da turma e envolvimento não só dos alunos e funcionários, mas também, dos pais que fizeram questão de contribuir com algumas mudas para a horta. Como reconhecimento, os alunos ganharam um passeio ao centro histórico de Petrópolis. Além disso, os alunos puderam observar uma cidade com clima, vegetação e cultura diferentes, destacando diferenças e semelhanças com a sua cidade.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram registrados na forma de depoimentos informais dos alunos e através da observação da professora de ciências quanto às mudanças alcançadas. Dentre as mudanças percebidas cita-se o desenvolvimento da consciência ambiental por parte dos alunos, uma vez que apresentaram maior preocupação e cuidado com o ambiente que os cerca, além da mudança nos hábitos alimentares, com a quebra da barreira em relação aos alimentos saudáveis, antes rejeitados e agora defendidos. Observou-se também, uma maior aproximação entre professora e alunos, devido à troca de experiências e a cooperação para um bem e objetivos comuns, permitindo a construção do afeto, o que contribuiu para a melhora no comportamento dos alunos, gerando um melhor aproveitamento na sala de aula.

Alguns dos relatos recolhidos durante a exposição, e nas aulas de Ciências posteriores a esta, que justificam estas conclusões foram:

-“Estou muito feliz. Quem faltou hoje, perdeu. Foi muito legal”.

-“Professora, o nosso trabalho é o melhor de todos e o mais organizado”.

- “A parte que eu mais gostei foi quando ensinei a menininha a plantar uma semente. A menininha ficou muito feliz”.

- “Eu gostei muito. A turma se uniu e podemos conhecer melhor a nossa professora”.
- “Ainda bem que tem aula de ciências hoje. Aula que eu mais gosto com a melhor professora”.
- “Professora, quero fazer o trabalho com a senhora no próximo ano”.
- “Professora, só os seus alunos podem ficar aqui na horta? Eu também gostaria muito de participar deste projeto”.

Vale ressaltar que estes resultados são preliminares, visto que, o projeto continua em andamento. Outro ponto que também se encontra em desenvolvimento é a expansão da participação de outras turmas e professores nas tarefas/projetos relacionados à horta. Neste sentido, cabe a reflexão acerca das possibilidades de um trabalho interdisciplinar, que envolva a construção de conhecimentos das diversas disciplinas, que para além dos conceitos ecológicos e fisiológicos observados na prática, possam ser incluídas a elaboração do espaço através de cálculos, a discussão em torno do sistema econômico vigente, e a inserção da utilização dos alimentos e do ambiente no contexto histórico e literário. Indo de encontro com a idéia passada por Netto (2011) em seu projeto, onde relata que todas as atividades desenvolvidas antes, durante e após a execução da horta são excelentes recursos pedagógicos que facilitam o educador no processo de ensino-aprendizagem independentemente da área de atuação. O autor salienta ainda que a elaboração e execução de uma horta na escola não pode ser aprisionada em disciplina específica, pois dificultaria o entendimento de natureza como sistema integrado, sendo a horta uma ótima ferramenta para a construção de um conhecimento transdisciplinar. Fato também defendido por Fortuna (2007).

Na aula de Ciências após a exposição, os alunos fizeram uma avaliação do projeto e os pontos levantados foram que a partir desta nova forma de aprender, puderam conhecer um pouco mais sobre as plantas, passaram a se sentir responsáveis pela escola, cuidando para que o ambiente escolar torne-se mais saudável, sendo um resultado que segundo Silveira et al. (2003) justifica a realização de projetos como este. Além disso, passaram a se perceber como uma equipe, ao reconhecer que cada um deve contribuir para que um objetivo comum seja alcançado. Os alunos demonstraram estar motivados e satisfeitos com o resultado, pois a ida a escola e a aula de Ciências tornaram-se prazerosas.

O projeto permitiu uma maior aproximação entre professora e alunos, em uma troca de experiências que se traduziu em uma prática apoiada na união e colaboração dos envolvidos, estimulando a socialização dos conhecimentos e o senso de organização. Observou-se um maior aproveitamento e rendimento nas aulas, que passaram a se construir baseadas nas

experiências da horta e, além disso, a incorporação de hábitos alimentares mais saudáveis e a mudança da percepção ambiental dos alunos, agora conscientizados em relação à importância do cuidado com o ambiente que lhes cerca.

Os resultados alcançados até o momento vão de encontro com os relatos de diversos autores que desenvolveram a prática da horta escolar, dentre eles, destacamos Morgado (2006), Fortuna (2007) e Netto (2011) que apontam como sucessos obtidos através da utilização da horta o desenvolvimento conceitual dos atores envolvidos, o aprendizado através das trocas de experiências e o estreitamento nas relações entre professor, colegas e comunidade escolar por intermédio do trabalho coletivo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto atingiu não só os objetivos primários, relacionados ao desenvolvimento da percepção crítica, reflexiva e ética do ambiente e da relação homem-ambiente, mas também objetivos secundários que se tornaram tão importantes quanto os iniciais. Dentre eles pode-se apontar a motivação pelo conhecer, a partir de uma prática coletiva e organizada, na qual valores como o cuidado com o outro, com a própria saúde e com o ambiente foram aprimorados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CECHETTI, R. C. *A horta Medicinal como Instrumento de Ensino de Reciclagem. In I Encontro Nacional do Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro- RJ. 2005, p. 216-218. Anais..*

ELALI, G. A. O ambiente da escola - o ambiente na escola: uma discussão sobre a relação escola-natureza em educação infantil. **Estudos Psicologia**. vol.8, n.2, p. 309-319, 2003.

FORTUNA, J. L. Horta para aprender: espaço na escola para práticas de educação ambiental e de cidadania. **Revista do Professor**. Ano XXIII, n. 89, p. 29-34, 2007.

GADOTTI, M. **Pedagogia da terra: Ecopedagogia e educação sustentável**. São Paulo: Fundação Peiropolis, 2005. 24 p.

GUERRA, A.S.F. & GUIMARÃES M. Educação Ambiental no Contexto Escolar: Questões levantadas no GDP. **Pesquisa em Educação Ambiental**, vol. 2, n.1, p. 155-166, 2007.

LIMA, G. C. Questão ambiental e educação: Contribuições para o debate. **Ambiente & Sociedade**. Ano II , n. 5, p. 135-153, 1999.

MORGADO, F. S. **A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis**. 45 f. Relatório de conclusão de curso – Curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis (SC), 2006.

NETTO, D. **Projeto Horta Educativa**. Disponível em: http://www.cst.com.br/estudantes_pesquisadores/atividades_pca_escolas/publicacoes/pdf/projeto_horta_educativa_1.pdf. Acessado em: 15/09/11.

SANTOS, N. D. **Práticas de Ciências: conteúdo e didática**. 4ª Ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Gráfica Olímpica, 1972. 334pp.

SILVEIRA, R. M., SANTOS, L. F., FERNANDES, L. M., FERNANDES, R. S., CRUZ, S. C., SANTOS, M.C. F. A horta como recurso no Ensino de Ciências. In: II Encontro Regional de Ensino de Biologia, Universidade Federal Fluminense. Niterói - RJ, 2003, p. 367-370. **Anais...**

TOMAZELLO, M.G.C. & FERREIRA T.R.C. Educação ambiental: que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos? **Ciência & Educação**, vol.7, n.2, p.199-207, 2001.

**REFLETINDO SOBRE A INDISCIPLINA DOS ALUNOS E O DESINTERESSE NO
ENSINO ATRAVÉS DE UMA AULA PRÁTICA DE CIÊNCIAS NO LABORATÓRIO
DA ESCOLA**

Wellington Machado Pimentel,

Licenciatura em Ciências Biológicas – FFP/UERJ, SR-1/UERJ e PRODOCÊNCIA/CAPES,
wellingtonmp.bio@gmail.com

Maria da Conceição Veloso de Mesquita,

Professora do Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares, RJ – PRODOCÊNCIA/PIBID/CAPES,
mconceicaomesq@gmail.com

Regina Rodrigues Lisbôa Mendes,

Departamento de Ciências e Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências – FFP/UERJ, PRODOCÊNCIA e
PIBID/CAPES,
rrlmendes@ig.com.br

INTRODUÇÃO

O ambiente escolar

O Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares, localizado em Niterói/RJ, no bairro do Barreto, é uma instituição que possui um amplo espaço, com aproximadamente 857 alunos, matriculados do 6º ano do ensino fundamental à 3ª série do ensino médio. Funciona em dois turnos (manhã e noite), e à tarde são desenvolvidos na escola dois projetos extraescolares: o “Mais Educação” e o “Ensino Médio Inovador” (dos Governos Federal e Estadual). A escola também possui duas salas de vídeo, uma de informática, uma biblioteca, um auditório, dois salões de jogos e reuniões (também utilizados nos projetos extraescolares) e um laboratório de ciências, razoavelmente equipado com microscópios, coleção zoológica,

aparelho de TV (que pode ser ligado ao microscópio para tornar a visualização mais dinâmica) e coleção de vídeos/dvd.

Apesar de ser amplo, bem equipado e possuir atividades para a comunidade escolar em tempo integral, nossa escola não deixa de ser atingida por problemas comuns em outras escolas públicas.

Aulas vagas; indisciplina e desinteresse por parte dos alunos; falta de interação entre os profissionais da escola, justificada por extensas horas de trabalho, turmas numerosas, etc. Isso se reflete numa falta de cuidado com o ambiente escolar por parte de todos; brigas entre os alunos; falta de estrutura nas salas de aula; e falta de continuidade nas reuniões pedagógicas realizadas, o que faz com que nem todas as soluções pensadas sejam colocadas em prática. O diferencial se faz, neste sentido, com o modo de a indisciplina ser enfrentada muitas vezes por parte dos envolvidos, estando em construção a criação do Conselho Escolar.

Os professores têm relatado, principalmente, que a ausência da maioria dos responsáveis na interação com a escola tem contribuído bastante para as más condutas dos alunos. Soma-se a isto o desinteresse de alguns estudantes pelas aulas. Podemos fazer uma ligação entre indisciplina e desinteresse por parte dos estudantes ao refletir que *“a indisciplina é fruto do modo de confronto de novos sujeitos históricos e velhas formas institucionais sacralizadas frente à aceleração tecnológica que dá ao mundo vulnerabilidade e transitoriedade”*. (CASTRO, 1998). Frente às tradicionais práticas escolares e à sedução das inovações tecnológicas, que demoram a chegar a todos na escola, a tendência é o crescimento contínuo da indisciplina e do desinteresse – temas com os quais temos lidado cotidianamente em nossa relação com os alunos da escola.

O Início de uma Mudança

Em 2009, foi implantado em nosso colégio o projeto “Modelos Explicativos para os Fenômenos Biológicos Desenvolvidos na Escola Básica”. Esse projeto tinha como meta principal abrir o laboratório da escola para a comunidade escolar, mantendo-o com atividades permanentes e funcionando como um *locus* de formação discente e docente, inicial e continuada (FREITAS *et al.*, 2010).

No começo, os 2 estagiários do projeto, coordenados por uma professora da universidade, fizeram parceria com um dos professores de Biologia da escola. Eles os auxiliavam nas atividades docentes e cuidavam do laboratório, trabalhando na organização e manutenção do seu acervo.

Hoje em dia, o projeto tem parceria com todos os professores de Ciências e Biologia da escola, e atende seus demais profissionais. Fica aberto para a comunidade escolar e tem sido amplamente utilizado para aulas práticas. Essas práticas são realizadas mesmo fora do horário de aulas, ou quando algum professor solicita. Em breve, o colégio terá também salas temáticas, voltadas para as disciplinas de forma integrada.

Mas em que sentidos o trabalho no laboratório da escola ajuda a reverter os problemas que a mesma possui, e que já citamos anteriormente?

Em relação à indisciplina e ao desinteresse dos alunos, por exemplo, temos notado ao longo do trabalho neste projeto que, enquanto na sala de aula, alguns alunos são considerados “problema”, no laboratório tendem a ter um comportamento diferente. Isso pode estar relacionado ao fato de que no laboratório eles conseguem observar, tocar e experimentar, de um modo diferenciado, os conteúdos das Ciências, relacionando-os ao seu cotidiano e aos desdobramentos advindos dessa relação:

“(...) refletir as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Esta análise não pode ser desvinculada de valores, de sistemas éticos, de paradigmas, padrões que, por sua vez, têm de ser testados e colocados em prática em diferentes situações que envolvem decisões individuais, familiares, comunitárias, decisões de âmbito nacional e internacional e decisões que afetam o futuro da humanidade”. (KRASILCHIK, 1988).

Neste trabalho, faremos uma análise de um episódio de ensino envolvendo um dos estagiários deste projeto e alunos do colégio, considerados “alunos-problema”, durante uma aula prática de Ciências realizada no laboratório. Mas, antes, vamos refletir teoricamente sobre o papel das atividades conduzidas no laboratório da escola.

A Importância das Aulas Práticas no Ensino de Ciências

“Muitos estudantes tendem a perder o interesse pela ciência no decorrer do tempo. Para muitos estudantes em muitos países, ciência é um assunto que inicialmente apreciam, mas do qual passam a desgostar à medida que prosseguem sua trajetória na escola”. (GARDNER, 1985 *apud* KRASILCHIK, 1988). Esta citação fala sobre um ensino de ciências que não motiva, não aguça o interesse do aluno e não o faz pensar sobre as relações entre aprender Ciências e inserir-se na sociedade, ou seja: ser cidadão.

Segundo Guimarães *et al.*(2006):

*“Privar a população de um país ou região do conhecimento científico/tecnológico é submetê-la a uma condição cada vez mais evidente de domínio e subjugação cultural e econômica por aqueles que detêm tal poder. Negligenciar, pois, a educação em Ciências Naturais que considere as relações Ciência/Tecnologia/Sociedade/Ambiente, é negligenciar a própria cidadania. Entretanto, estudos explicitam a preocupação de que no Brasil “a falta de motivação atual de nossas crianças pelas ciências, em virtude da precária qualidade do ensino, acabe afetando, em médio prazo, a necessária constituição de uma sólida base científica” (PEREIRA, 1996 apud GUIMARÃES *et al.*, 2006).*

As atividades práticas são consideradas importantes pelos professores, segundo Borges (2002), pois em geral eles acreditam que a melhoria do ensino de ciências passa pela introdução de aulas práticas. Isso tem se confirmado em nosso trabalho com o projeto no laboratório, pois ele tem mostrado o quanto os alunos se interessam por aquilo que é realizado ali. Seja em aulas práticas ministradas pelos professores, seja pelas experiências feitas nos períodos em que o laboratório fica aberto para visitação.

Entretanto, ainda segundo Borges (2002), os professores muitas vezes não conseguem ensinar através de aulas práticas por conta de diversos motivos, entre eles cabe mencionar...

“o fato de não existirem atividades já preparadas, em ponto de uso para o professor, falta de recursos para compra de componentes e materiais de reposição, falta de tempo do professor para planejar a realização de atividades como parte do seu programa de ensino, laboratório fechado e sem manutenção.”. BORGES (2002).

Com a presença frequente de estagiários no laboratório, esses impasses e problemas para o ensino através de aulas práticas são minimizados, e o entrosamento entre licenciandos e professores da escola básica tende a ser maior e mais proveitoso.

Entretanto, é necessário pensar que nem toda atividade prática contribui para o efetivo processo de ensino-aprendizagem; e que nem todas as aulas práticas de Ciências contribuem na formação do cidadão. Atividades práticas, às vezes...

“(...) não são relevantes do ponto de vista dos estudantes, já que tanto o problema como o procedimento para resolvê-lo, já estão previamente determinados; que as operações de montagem dos equipamentos, as atividades de coleta de dados e os cálculos para obter respostas já esperadas consomem muito ou todo o tempo disponível. Com isso, os estudantes dedicam pouco tempo à análise e interpretação dos resultados e do próprio significado da atividade realizada. Em geral eles percebem as atividades práticas como eventos isolados onde o objetivo é chegar à 'resposta certa'”.
(TAMIR 1989 *apud* BORGES 2002).

A seguir, vamos discutir um episódio de ensino que envolve uma aula prática de Ciências, mostrando de que forma ela nos faz rever a indisciplina e o desinteresse apresentados pelos alunos durante as aulas.

Conduzindo uma Aula Prática de Ciências para os “Sem-Passeio”

Este episódio ocorreu no ano de 2011, em uma prática sobre movimento uniforme. Era uma atividade simples, na qual os alunos deveriam determinar a velocidade com que uma gota de água demorava a chegar ao fundo de um recipiente com óleo. Isso era feito com a ajuda de uma pipeta de Pasteur preenchida com água: uma gota da mesma era pingada, de uma altura determinada, no óleo. Feito isso, foi medida a velocidade com que a gota de água chegou ao fundo do recipiente com óleo, a partir do momento em que a gota atingiu a superfície.

Essa prática foi trabalhada com alunos do 9º ano, de três turmas diferentes, que não foram selecionados para uma atividade extraescolar. Em uma das três turmas, a maioria dos alunos que participaram dessa prática era daqueles considerados como “alunos-problema” pelos professores. Será sobre esse grupo em especial o episódio analisado.

Em um primeiro momento, os alunos estavam agitados e estressados. Isso talvez tenha se dado pelo fato de que eles, ao não irem à atividade extraescolar, imaginaram que seriam liberados, o que não aconteceu. Por conta disto, esse grupo, antes de entrar no laboratório, estava reclamando bastante do que foi proposto. Ao entrarem, e verem os utensílios da

prática, os materiais da coleção zoológica e os outros materiais do laboratório, se acalmaram, pois esse ambiente prendeu a atenção deles e, enfim, a prática pôde acontecer.

Além desse, outros fatos ocorridos durante a prática nos surpreenderam. Um deles foi constatar a interdisciplinaridade que a atividade envolveu. Percebemos que esses alunos tinham grande dificuldade em lidar com conhecimentos matemáticos necessários para trabalhar os dados obtidos na prática; por exemplo, divisões com números decimais. Essas dificuldades e os conceitos matemáticos e físicos a elas relacionados puderam então ser trabalhados durante essa atividade.

Baillo *et alii*. (1996, *apud* Krapas, 2002) discutem como a capacidade de raciocínio do sujeito pode influenciar na mudança conceitual, e levantam a seguinte questão: “*ao se raciocinar melhor, levar-se-á a cabo com mais facilidade um processo de mudança conceitual?*”. Com a prática relatada, pôde-se perceber que, a partir do momento que os alunos se dispuseram a exercitar seu raciocínio lógico-matemático, muitos conceitos puderam ser discutidos, fazendo com que os alunos se questionassem sobre as maneiras como realizavam os procedimentos necessários a essa prática (no caso, contas com casas decimais).

Outro fato surpreendente foi o interesse que eles demonstraram. Os alunos se dispuseram a realizar os procedimentos, mostrando que entenderam aquilo que estava sendo passado a esse grupo (movimento uniforme) e foi notado que esse entendimento se estendeu a outras áreas, como por exemplo, em matemática. Podemos supor com isso que:

“As atividades práticas podem propiciar ao estudante imagens vividas e memoráveis de fenômenos interessantes e importantes para a compreensão dos conceitos científicos. Através delas o estudante pode ser educado para fazer medições corretamente e para procurar relações entre variáveis.”
(BORGES, 2002).

Interessante também notar que os “alunos-problema” presentes nessa atividade em especial, não apresentaram indisciplina. Pelo contrário: mostraram interesse em realizar o que estava sendo proposto. Todo esse relato mostra que:

“Procedimentos como observação, elaboração de hipóteses e confrontação destas com dados obtidos pelos estudantes dão significado a vários modelos experimentais, tornando-se meio de preparar um cidadão que, de forma

racional e fundamentado por informações fidedignas, possa cooperar para o bem coletivo.” (KRASILCHIK, 1988).

Conclusões

Apesar de todos os problemas que a escola possui, como as questões com a indisciplina dos alunos e algumas carências estruturais nas salas de aula, também podemos contabilizar muitos pontos positivos, como a grande quantidade de espaços disponíveis (e a sua utilização), os projetos realizados e a utilização frequente do laboratório. Esta última se mostra como uma grande oportunidade de fazer com que os alunos aprendam Ciências – principalmente - de uma maneira diferente da tradicional, além deste ter se tornado um espaço alternativo de convivência e interação entre os estudantes.

Torna-se visível o quanto a ausência de familiares e, conseqüentemente, de uma educação sólida, pode trazer sérios problemas disciplinares para dentro da escola por parte de alguns alunos. Apesar disso, pode ser notado que nas atividades de laboratório, a conduta desses alunos tem-se mostrado diferente.

Com o episódio relatado, reforça-se ainda mais a importância da inserção de práticas no ensino de ciências em um âmbito geral, mostrando como isso prende a atenção dos alunos. No episódio relatado, até os alunos considerados “problema” participaram da prática e, aparentemente, entenderam e acharam interessante o conteúdo ensinado.

Agradecimentos

À Direção do Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares, seus professores e funcionários. Aos demais estagiários participantes do projeto “Modelos Explicativos para os Fenômenos Biológicos Desenvolvidos na Escola Básica” e Subprojeto Biologia/Projeto “Saber Escolar e Formação Docente na Educação Básica”, do edital PIBID/CAPES 2011. À SR-1/UERJ e CAPES, pelo financiamento.

Referências Bibliográficas

BAILLO, M., CARRETERO, M. Desarrollo del pensamiento y cambio conceptual en la comprensión de la flotación. In: CARRETERO, M. (org). *Construir y Enseñar las Ciencias*

Experimentales. Buenos Aires: Aique Grupo Editor SA. p.77-106, 1996 *apud* KRAPAS, S; URE, M.C.D.; OLIVEIRA, L.R. Raciocínio hipotético-dedutivo referente a flutuação. *ENSAIO – Pesquisa em educação e ciências*. v.2, n.1, p. 1-18, 2002.

BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno brasileiro de ensino de física*. v.19, n.3, p. 291-313, 2002.

CASTRO, L.R. *Infância e adolescência na cultura do consumo*. Rio de Janeiro: Nau, 1998.

FREITAS, K. C. P.; TAVARES, P. V. N.; MENDES, R. R. L. O Laboratório, a Escola, o Ensino e a Aprendizagem: relato de licenciandos em estágio no Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares, Niterói – RJ. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, V, 2010, UFES. *CD-ROM com os Anais do V Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 02 RJ/ES*, 2010.

GARDNER, P. L. Students interest in science and technology. In: LERKE, M. *et alii* (ed). *Interests in science and technology education*. Kiel, Kiel University, p. 17, 1985 *apud* KRASILCHIK, M. Ensino de ciências e a formação do cidadão. *Em aberto*. n.40, p.55-60, 1988.

GUIMARÃES, G.M.A.; ECHEVERÍA, A. R; MORAES, I, J. Modelos Didáticos no discurso de Professores de Ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 11, p. 303-322, 2006.

KRAPAS, S; URE, M.C.D.; OLIVEIRA, L.R. Raciocínio hipotético-dedutivo referente a flutuação. *ENSAIO – Pesquisa em educação e ciências*. v.2, n.1, p. 1-18, 2002.

KRASILCHIK, M. Ensino de ciências e a formação do cidadão. *Em aberto*. n.40, p.55-60, 1988.

PEREIRA, Júlio E. D. *A formação de professores nos cursos de licenciatura: um estudo de caso sobre o curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais*. Belo Horizonte, UFMG/FE, 1996 (dissertação de mestrado) *apud* GUIMARÃES, G.M.A.; ECHEVERÍA, A. R; MORAES, I, J. Modelos Didáticos no discurso de Professores de Ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 11, p. 303-322, 2006.

TAMIR, P. Training teachers to teach effectively in the laboratory. *Science Education*. v.73, p.59-70, 1989 *apud* BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno brasileiro de ensino de física*. v.19, n.3, p. 291-313, 2002.