

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – Vitória, ES
AGOSTO/2010

C R É D I T O S

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Reitor: Rubens Sérgio Rasseli

Vice-Reitor: Reinaldo Centoducatte

Pro-Reitor de Graduação: Sebastião Pimentel Franco

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação: Francisco Guilherme Emmerich

Pró-Reitor de Extensão: José Aparecido Cirillo

Pró-Reitor de Administração: Amarílio Ferreira Neto

Pró-Reitor de Planejamento: José Educaro Macedo Pezzopane

Diretora do Centro de Educação: Maria Aparecida Santos Correa Barreto

ORGANIZAÇÃO

Associação Brasileira de Ensino de Biologia - SBEnBio

Diretoria Regional e Conselho Deliberativo RJ / ES – Regional 02 Biênio 2009/2010

Diretora: Ana Cléa Moreira Ayres (FFP/UERJ)

Vice Diretora: Mirian do Amaral Jonis Silva (CE/UFES)

Secretária: Daniele Lima Tavares (UFF)

Tesoureiro: Marcus Soares (Museu da Vida/FIOCRUZ)

Conselheiros:

Maicon Azevedo (CEFET-RJ)

Mariana Cassab (FE/UFRJ)

Rosannee Ramos (IFES)

Simone Rocha Salomão (FE/UFF)

COMISSÃO CIENTÍFICA

Ana Cléa Moreira Ayres (FFP/UERJ)
Antonio Carlos Rodríguez Amorim (UNICAMP)
Cecília Santos de Oliveira (UFRJ)
Celso Sanchez (UNIRIO)
Claudia Lino Piccinini (UFF)
Daniele A. Lima Tavares (UFF)
Edinaldo Medeiros Carmo (UESB)
Érika Milena de Souza (UFES/ SME Vitória, ES)
Fabio Leite Alves (FE/UFRJ)
Filipe Cavalcanti da Silva Porto (UFRJ)
Glaucia Campos Guimarães (FFP/UERJ)
Jorge Luiz Silva de Lemos (CEFET-RJ)
Laércio Ferracioli (UFES)
Lana Cláudia de Souza Fonseca (UFRRJ)
Letícia Terreri Serra Lima (Fundação CECIERJ)
Lígia Cristina Ferreira Machado (UFRRJ)
Lucia Pralon (UFRJ)
Luís Fernando Marques Dorvillé (FFP/UERJ)
Maicon Azevedo (CEFET-RJ)
Maína Bertagna Rocha (UNICAMP)
Márcia Serra Ferreira (UFRJ)
Marco Antonio Leandro Barzano (UEFS)
Marcus Soares (Museu da Vida/FIOCRUZ)
Maria Cristina Ferreira dos Santos (FFP/UERJ)
Maria Cristina Ribeiro Cohen (UFRJ e FFP/UERJ)
Maria do Carmo Batitucci (UFES)
Maria Jacqueline Girão Soares de Lima (UFRJ)
Maria Margarida Gomes (UFRJ)
Mariana Cassab (UFRJ)
Mariana Lima Vilela (UFRJ)
Martha Marandino (USP)
Martha Tristão Ferreira (UFES)
Mirian do Amaral Jonis Silva (UFES)

Monica de Castro Britto Vilaro (CEFET-RJ)
Monica Waldhelm (CEFET-RJ)
Regina Mendes (FFP/UERJ)
Ricardo Santori (FFP/UERJ)
Rosanee Ramos (IFES)
Sandra Escovedo Selles (UFF)
Simone Rocha Salomão (UFF)
Téo Bueno de Abreu (UFRJ)

COMISSÃO EDITORIAL

Ana Cléa Moreira Ayres (FFP/UERJ)
Daniele Lima Tavares (UFF)
Maicon Azevedo (CEFET-RJ)
Marcus Soares (Museu da Vida/FIOCRUZ)
Mariana Cassab (UFF)
Mirian do Amaral Jonis Silva (UFES)
Rosanee Ramos (IFES)
Simone Rocha Salomão (FE/UFF)

COMISSÃO EXECUTIVA LOCAL

Profa. Dra. Mirian do Amaral Jonis Silva (UFES) – Coordenadora local
Profa. MSc. Patrícia Silveira Trazzi (SEDU)
Profa. MSc. Junia Freguglia Machado Garcia (UFES)
Profa. Rosanee Ramos (aposentada da UFES)
Profa. MSc. Érika Milena Assis (Prefeitura Municipal de Vitória)
Marcus Vinícius Gonçalves (estudante da UFES)
Queila Bragança Bravo (estudante da UFES)
Claudia Lougon Paiva (estudante da UFES)
Tatiane da Silva Passos (estudante da UFES)
Michel Pedruzzi (estudante da UFES)
Vinícius Amorim (estudante da UFES)
Clara Scarpati Alvarenga (estudante da UFES)
Maria Elisa Tosi Roquette (estudante da UFES)

PROMOÇÃO

SBEnBio – Associação Brasileira de Ensino de Biologia

Diretoria Regional e Conselho Deliberativo RJ/ES – Regional 02 Biênio 2009/2010

FICHA CATALOGRÁFICA

Biblioteca Central do CEFET/RJ

CO-PROMOÇÃO

Universidade Federal do Espírito Santo

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

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca

Fundação Oswaldo Cruz – Museu da Vida

Universidade Federal Fluminense

PATROCÍNIO -

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

SBEnBio – Associação Brasileira de Ensino de Biologia

Secretaria Estadual de Educação do Espírito Santo

Secretaria Municipal de Vitória, ES

APOIO

UERJ

Direção da Faculdade de Formação de Professores

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

UFRJ

Faculdade de Educação da UFRJ

Projeto Fundação Biologia

UFES

Centro de Educação

Departamento de Biologia

Modelab

Museu de Anatomia

Núcleo de Ciências

SEDU-ES

Secretário Estadual de Educação: Prof. Haroldo Correa Rocha

SEME-Vitória

Secretária Municipal de Educação de Vitória: Prof^a Vânia Araújo

Planetário de Vitória

Escola de Ciência Física

Escola de Ciência Biologia e História

Praça da Ciência

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

Biblioteca Central do CEFET/RJ

UFF

Faculdade de Educação

Programa de Pós-graduação em Educação

PROJETO MULTIMÍDIA

Faces Brasil Tecnologia

Criação: Allan Feller

<http://www.facesbrasil.com>

ARTE (CAPA & CARTAZ)

Helena Salomão

Ficha Catalográfica

Anais do V Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ /ES
"Diferentes realidades, diferentes sujeitos: tecendo fazeres e saberes no ensino de Ciências e Biologia"

Organização

Associação Brasileira de Ensino de Biologia – SBEnBio
Diretoria e Conselho Deliberativo da Regional 02 (RJ /ES)

Ana Cléa Ayres – UERJ / FFP

Mirian Jonis – UFES

Daniele Lima Tavares – UFF

Marcus Soares – FIOCRUZ/Museu da Vida

Maicon Azevedo – CEFET

Mariana Cassab – FE / UFRJ

Rosannee Ramos - IFES

Simone Salomão – FE / UFF

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

E56 Encontro Regional de Ensino de Biologia (5: 2010: Rio de Janeiro)
ANAIS do 5º Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES.
Diferentes realidades, diferentes sujeitos: tecendo fazeres e saberes no ensino de Ciências e Biologia / Associação Brasileira de Ensino de Biologia[e]Diretoria e Conselho Deliberativo da Regional 02 (RJ/ES) organizadores.—2010.

ISBN 978-85-88578-07-4

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 22.Ed.
570

ANAIS DO V ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA RJ/ES
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, VITÓRIA,
ES.
AGOSTO, 2010

A ETNOBOTÂNICA COMO TEMA MOTIVADOR E INTEGRADOR NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Prof. Marcelo Guerra Santos

Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências (NUPEC), Faculdade de Formação de Professores (FFP), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). marceloguerrasantos@gmail.com

A Etnobotânica estuda as relações entre o homem e as plantas. E na escola? Quais são os conhecimentos que os alunos possuem sobre as plantas? O presente minicurso tem como objetivo examinar algumas metodologias etnobotânicas e a sua utilização na escola. Serão relatadas experiências que demonstram que projetos etnobotânicos desenvolvidos na escola podem ser motivadores e integradores no Ensino de Ciências.

A GESTÃO DEMOCRÁTICA COMO PONTO DE PARTIDA PARA A FORMAÇÃO DE ECO-EDUCADORES

Maria da Graça Lobino

Laboratório de Investigação Educação, Ambiente e Sociedade / ILEAS/ FE/ UFRJ
Secretaria Municipal de Educação de Vitória – ES
mgflobino@yahoo.com.br

Kamila Santos Alves

Estagiária – Curso de Ciências Biológicas / UFES
kamilalsalves@gmail.com

Iglê Panciere

Orientanda Especialização em Educação Ambiental / Faculdade SABERES
Igle.pan@hotmail.com

Sandro Eloni Morais

Estagiário – UNIASSEVI/SC

O presente minicurso pretende socializar uma pesquisa –ação a partir de um projeto intitulado “O movimento instituinte na reconstrução do espaço vivido como direito cidadão”, sob a denominação de COLEDUC-Coletivo Educador Ambiental de Vitória que tem como objetivo o empoderamento dos conselheiros locais e da cidade como cidadãos de direito. Neste percurso formativo as Ciências da Natureza se articulam com as Ciências da Sociedade a partir da Educação Ambiental crítica e transformadora (lei 9795/99). O projeto piloto se ocorreu em 12 escolas municipais coletivamente referenciadas, após a construção coletiva do projeto político pedagógico. Embora a escola seja a centralidade do território, as oficinas foram realizadas nos Espaços não Formais da cidade com o intuito de reconhecê-los como Espaços de entreterimento, e, sobretudo de conhecimento científico, histórico e social na perspectiva do pertencimento e do cuidado com a bio-sociodiversidade locais . A metodologia utilizada à luz do Programa Nacional de Formação de Educadores Ambientais MEC/MMA , foi a metodologia PAP- Pessoas que Aprendem Participando. Os educadores são prioritariamente os conselheiros de educação, de saúde locais e da

cidade que possuem a missão delegada pelos pares de promover o controle social das políticas públicas municipais objetivando construir uma cidade que educa e é educada para a sustentabilidade.

ASTRONOMIA E CULTURA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: COMO OS POVOS TRADICIONAIS OLHAM PARA O CÉU?

Erika Milena de Sousa (Prefeitura Municipal de Vitória)

Como os índios utilizam o céu para se orientar no espaço e no tempo? Como as comunidades tradicionais percebem e interpretam os fenômenos astronômicos? A partir destas provocações, o minicurso pretende discutir a relação entre conhecimento científico e cotidiano, bem como a influência de fatores culturais no ensino das noções de Astronomia em sala de aula.

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E SOLUÇÕES DE PROBLEMAS NO
ENSINO DE CIÊNCIAS**

José Ballester (UFES)

O minicurso estimulará a realização de atividades investigativas no ensino de Ciências e discutirá a aplicação prática da metodologia de resolução de problemas em sala de aula, a partir de experimentos simples, que envolvam situações do cotidiano.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL, SUSTENTABILIDADE E RELIGAÇÃO DE SABERES

*Prof.^a Martha Tristão, Prof.^a Nadja Ferreira e Prof.^a Denise Rabelo
(NIPEEA / UFES)*

Construção histórica e filosófica da Educação com ênfase na noção de sustentabilidade.

O pensamento complexo na ligação de saberes. Concepção ecossistêmica.

Identidades local/global.

EDUCAÇÃO DO CAMPO E DEMANDAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Prof.^a Marília Campos (UFRRJ)

As Licenciaturas da Educação do Campo foram fruto das lutas dos movimentos sociais em torno da necessidade da Reforma Agrária e da busca de caminhos para a agricultura familiar em nosso país. Elas proliferaram a partir do PRONERA - Programa Nacional nas Áreas de Reforma Agrária - e foram encampadas por diversas Universidades públicas de todo o Brasil, a partir do compromisso político de professores do ensino superior com a formação de educadores para as escolas do campo nas áreas de assentamento. Uma grande demanda no campo da formação de professores surgiu durante esta última década visando à constituição de um profissional da educação voltado para uma prática contextualizada a partir das histórias de luta pela terra e da realidade sócio-cultural dos assentamentos espalhados por todo o território nacional. Apontar algumas demandas para o ensino de Ciências dentro dessa paisagem mais ampla da educação do Campo será nossa tarefa neste mini-curso.

MODELOS DIDÁTICOS: CONCEITOS, POTENCIALIDADE E USOS ATRAVÉS DO TERRÁRIO

Equipe do Projeto Fundação Biologia (UFRJ)

Professora: Mariana Cassab (FE/UFRJ)

Estagiário: Julio César Costa

O minicurso problematiza o conceito de modelo dando ênfase à sua valorização no Ensino de Ciências e Biologia. O exemplo específico proposto para a discussão é o uso do terrário como modelo didático, suas potencialidades e limites para a promoção de processos de integração de diversos conhecimentos que circulam pelas aulas de Ciências e Biologia. Diferentes estratégias didáticas relativas ao uso do terrário são propostas apresentando-se as suas possíveis variações relacionadas a diversas áreas como a ecologia, a zoologia, a botânica, a química, a física e a educação ambiental.

EXPERIMENTANDO A ESCOLA DE CIÊNCIA FÍSICA

Prof.^a Maria Alice Sant'Anna

(Prefeitura Municipal de Vitória)

Um deslumbrante passeio por um Museu de Ciências, onde os fenômenos físicos são apresentados de forma atraente e interativa. A oficina pretende discutir a importância dos museus de ciência e a relação que devem estabelecer com o ensino e a pesquisa.

JOGOS EDUCACIONAIS: UMA ALTERNATIVA PARA INTEGRAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO DE BIOLOGIA

Bruno Silva

Luana Dalmaschio Biasutti

Mara Hombre Mulinari

Laércio Ferracioli

(ModeLab/UFES)

Este minicurso tem como objetivo apresentar aos seus participantes aplicações de ferramentas de geotecnologias no contexto do ensino de Ciências e Biologia a partir de sua utilização para o desenvolvimento de jogos educacionais que buscam integrar conteúdos específicos dessas áreas de conhecimento com temas associados à tecnologia, inovação, cultura e entretenimento no universo da sala de aula.

LINGUAGEM CIENTÍFICA E LINGUAGEM LITERÁRIA NA SOCIEDADE E NA ESCOLA

Prof.^a Simone Rocha Salomão

(Faculdade de Educação – Universidade Federal Fluminense)

O minicurso pretende refletir sobre o papel da linguagem na constituição do sujeito e do conhecimento e destacar a importância do trabalho com as diferentes linguagens sociais na escola. A linguagem científica e a linguagem literária: como se organizam? Onde se encontram? Como podem se encontrar? Serão apresentados e discutidos textos com questões relevantes para a prática pedagógica.

**MUSEU DE ANATOMIA, UMA FORMA PRÁTICA DE ENSINAR E
APRENDER A ESTRUTURA E FUNÇÃO DO CORPO HUMANO**

Prof. Athelson Stefanon Bittencourt (UFES)

Abordagem prática e aplicada de ferramentas úteis para o ensino e aprendizado da anatomia funcional e evolução do corpo humano. O minicurso proporcionará ao participante o contato com o acervo do Museu de Anatomia da UFES, conhecendo as diferentes técnicas empregadas nos trabalhos de preparação das peças anatômicas. Adicionalmente será apresentada a experiência dos projetos vinculados ao Museu que visam desmistificar, despreconceitualizar, difundir e popularizar as ciências relativas ao corpo humano.

POR DENTRO DO CASCO: RE-CONHECENDO OS QUELÔNIOS

Coordenador: Ricardo Tadeu Santori (DCIEN/FFP/UERJ)

Estagiário: Daiana Jardim Fonseca

Este minicurso pretende mostrar que existe mais do que cobras e jacarés no mundo dos répteis. Usando como mote desenhos animados, esqueletos, modelos didáticos e jogos, mostraremos as diferenças entre cágados, jabutis e tartarugas, com ênfase nas adaptações de cada grupo para viver em diferentes habitats. Pretendemos com isso, mostrar aos participantes da oficina como é possível trabalhar conteúdos relativos aos seres vivos usando diferentes materiais didáticos e fazendo uma abordagem que privilegia as relações entre a forma dos animais e seu modo de vida, sendo, portanto diferente de abordagens que enfatizam a memorização de características. Para isso, os quelônios serão utilizados como objeto a fim de demonstrar uma maneira alternativa de ensinar ciências e biologia em sala de aula.

CONSTRUINDO AS DESCOBERTAS CIENTÍFICAS

Profª. Juvenilda Silva Ribeiro (Praça da Ciência)

O minicurso se propõe a redimensionar os desafios da construção do saber científico, redefinindo proposições motivadoras nos aspectos das descobertas e da experimentação dos fatores relacionados com cientificidade. Desperta o pensar do indivíduo como ser construtor das propostas integradoras da práxis pedagógica do ensino da ciência e os desafios tecnológicos que a ciência possibilita nas diversas áreas do conhecimento. É composto de uma pequena parte de fundamentação teórica seguida de construção de experimentos diferenciados com reflexões e proposições dos próprios participantes.

ENSINO DE CITOLOGIA: APLICAÇÕES DE MICROSCOPIA ÓTICA

Guilherme Inocêncio de Matos (CEFET – RJ)

Mônica de Castro Britto Vilaro (CEFET – RJ)

O presente minicurso busca discutir o aprendizado de técnicas de Microscopia Ótica como instrumento para o ensino de temas em Biologia abordados no Ensino Médio. Serão promovidas reflexões acerca de estratégias didáticas elaboradas e executada pela equipe de professores da Coordenação de Biologia do CEFET/RJ, durante o presente ano. Aproveitando a estrutura (incomum para o ensino básico e público nacional) oferecida por nossa instituição, oferecemos a um grupo de alunos interessados um curso extra-curricular de curta duração de caráter prioritariamente prático. O objetivo foi apresentar experimentos baseados em Microscopia Ótica, possibilitando o aprendizado de técnicas laboratoriais e conteúdos específicos mais aprofundados, além da análise e interpretação de resultados experimentais. Desta forma, traremos as nossas impressões com relação ao desenvolvimento dos alunos em tal metodologia e de que forma adaptações tornariam possível a utilização de abordagens parecidas, em uma realidade mais ampla no cenário da atual educação pública.

VISITA GUIADA AO PLANETÁRIO

Erika Milena de Sousa

(Prefeitura Municipal de Vitória)

Atividade que pretende estimular a exploração do Planetário de Vitória. Os professores poderão entender melhor como são elaboradas as sessões, visando uma maior articulação com os conteúdos escolares em cada faixa etária.

A ESCOLA DE BIOLOGIA E HISTÓRIA COMO ESPAÇO DE VIVÊNCIAS PEDAGÓGICAS

Prof. Raquel Félix Conti (Prefeitura Municipal de Vitória)

O espaço disponibiliza um acervo biológico e histórico que pode ser muito melhor explorado didaticamente. O minicurso pretende estimular a exposição desse importante espaço não formal para a divulgação científica e a reflexão sobre as transformações ambientais observadas ao longo da história do Espírito Santo.

QUEIMADA: UMA VISÃO AMBIENTAL DE SEUS MALEFÍCIOS

Matedi, A.D

FAESA

Atallah, J.C

Canali, R

Hott, R.A.C

Ramos, I. L.

Introdução

A educação ambiental assume de maneira crescente a forma de aprendizado social, baseado no diálogo e interação que se originam do aprendizado em sala de aula ou da experiência pessoal do aluno. A abordagem do meio ambiente na escola passa a ter um papel articulador dos conhecimentos nas diversas disciplinas, num contexto no qual os conteúdos são ressignificados. Ao interferir no processo de aprendizagem e nas percepções e representações sobre a relação entre indivíduos e ambiente nas condutas cotidianas que afetam a qualidade de vida, a educação ambiental promove os instrumentos para a construção de uma visão crítica, reforçando práticas que explicitam a necessidade de problematizar e agir em relação aos problemas socioambientais, tendo como horizonte, a partir de uma compreensão dos conflitos, partilhar de uma ética preocupada com a justiça ambiental (Leff, 2001).

O solo é um componente essencial do meio ambiente, cuja sua importância é normalmente desconsiderada e pouco valorizada. Assim, surge uma necessidade de consciência ambiental-pedagógica, a partir de um processo educativo que gere uma concepção de sustentabilidade na relação homem-natureza. Existem múltiplas formas de promover a educação para o meio ambiente a partir de uma abordagem pedológica; esse conjunto de conteúdos e métodos constituem na Educação em Solos, que é indissociável da Educação Ambiental. A Educação em Solos tem como

principal objetivo trazer o significado da importância do solo à vida das pessoas, e, portanto, a necessidade de conservação e manejo sustentável. Sendo assim, o processo de aprendizado, precisa ser dinâmico, permanente e participativo (Freire, 1997).

Não há dúvidas de que a duração e a magnitude que o processo da queima florestal pode alcançar dependem da intensidade e do tipo de bioma afetado (Freitas *et. al.* 2005).

Durante as queimadas, o dióxido de carbono, assim como outros gases, formam uma barreira que impede a energia solar de retornar ao espaço, contribuindo com o aquecimento global e gerando o efeito estufa (Levine, 1996).

Couto e Cândido (1995) afirmam que além do efeito estufa, as queimadas também danificam o solo, levando-o a sua infertilidade, já que parte dos nutrientes volatilizam-se por meio da fumaça, e conforme a chuva e gravidade, o forçarão a retornar ao solo (Coutinho, 2001).

OBJETIVOS

- Aplicar os cuidados mencionados em relação ao manuseio de objetos que possam provocar queimadas.
- Identificar os problemas de um solo vítima das queimadas.
- Valorizar as matas como um elemento essencial à vida.
- Identificar os problemas causados pelas queimadas.

METODOLOGIA

Material

Foram trabalhados os alunos da 5ª série da escola municipal JAM, que se localiza em fradinhos, na cidade de Vitória

Métodos

Os alunos foram divididos em cinco grupos de acordo com as fichas entregues antes da aplicação do projeto. Ao receberem as fichas, os alunos se posicionaram de

acordo com as cores recebidas. Para cada cor existiam sinalizadores que estavam fixados no chão, de modo que ao formarem os grupos, foi formada uma meia-lua na sala de aula (figura 1).

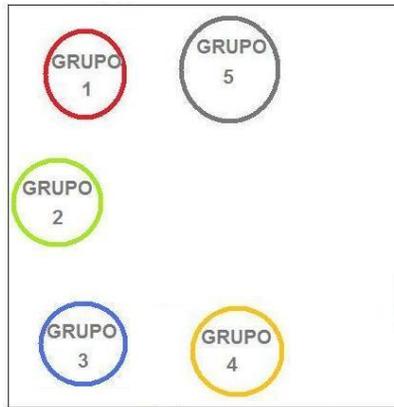


Figura 1: grupos formando uma meia lua de acordo com as cores.

Após os grupos terem sido formados, foi utilizada uma maquete (figuras 2 e 3) para interagir os alunos, de modo que um dos alunos foi sorteado para participar, despejando água na maquete com o regador, simulando uma chuva. Após a intervenção do aluno sobre a maquete, ele retornou ao seu respectivo grupo, e então cada grupo recebeu uma folha com uma pergunta, sendo uma pergunta diferente da outra. Então, cada grupo respondeu a sua pergunta e leu para turma sua resposta, justificando suas opiniões e afirmativas para a turma.

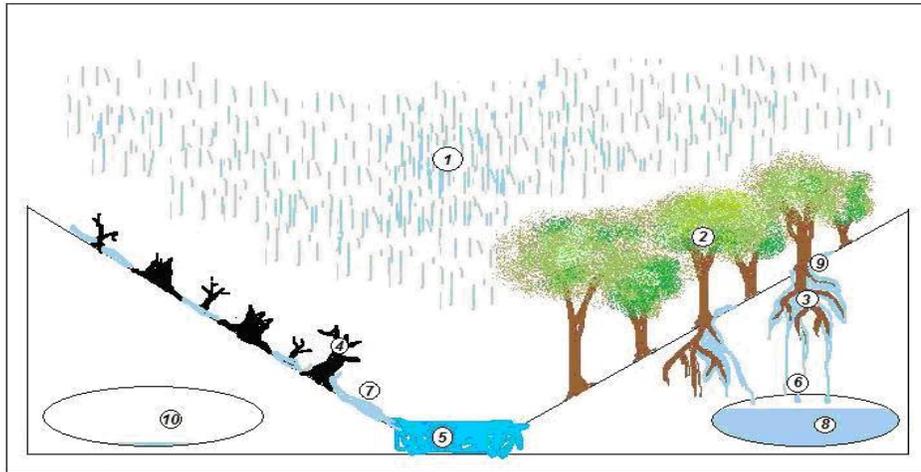


Figura 2: Na figura está representada a maquete utilizada na dinâmica. Os números contidos na imagem representam: 1-água que foi jogada do regador; 2-árvores no lado da maquete que representa uma mata que não foi queimada; 3-raízes, representadas em desenho, na lateral da maquete; 4- vegetação queimada; 5-rio; 6-água penetrando no solo (desenho na lateral da maquete); 7-água escoando superficialmente devido à diminuição da permeabilidade do solo que se deu pela queimada; 8-aquífero que foi abastecido pela ação das chuvas (desenho na lateral da maquete); 9-água entrando pelos poros das raízes; 10-aquífero quase seco, devido ao escoamento superficial das águas.

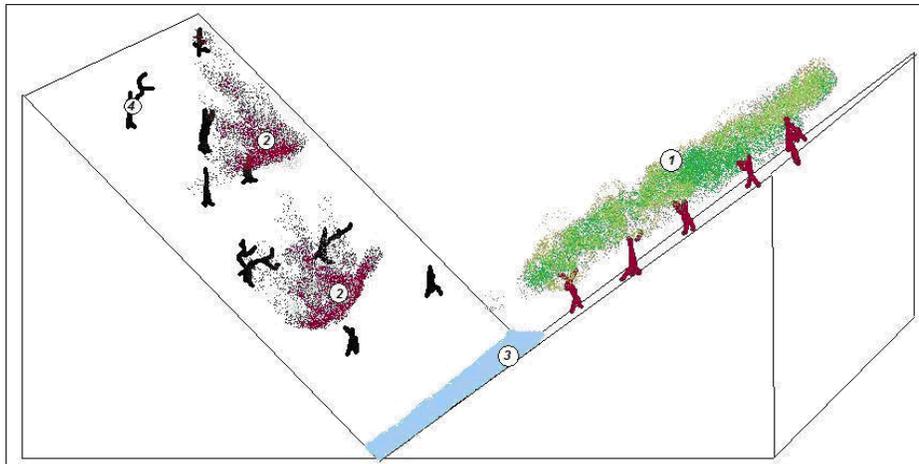


Figura 3: Representa a mesma maquete vista de outro ângulo e os números dela significam: 1-lado da maquete que representa uma floresta nativa; 2-deslizamento de terra que ocorre após o despejo de água sobre a maquete (terra que desloca, formando erosões e assoreamentos); 3-rio; 4-árvores queimadas.

Após todos os grupos terem feito a atividade, receberam uma cartolina, figuras (de vegetações, práticas de preservação, queimas e objetos que possam iniciar uma

queimada) e tubos de cola. A cartolina estava dividida em duas partes - uma verde e a outra preta (figura 4). Os alunos decidiram de que lado da cartolina cada figura seria colocada, de acordo com seu raciocínio e conhecimento próprio. Após a confecção dos cartazes, cada grupo foi à frente da turma dizer o porquê de cada figura em seu respectivo lado.

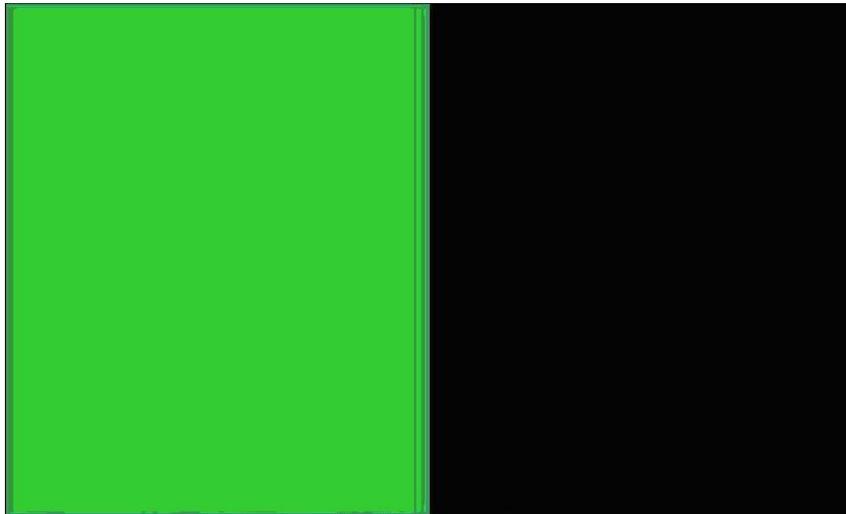


Figura 4: Cartazes entregues aos alunos para a execução da atividade.

Após os cartazes terem sido apresentados, cada grupo recebeu um vaso e uma muda de planta. Com o auxílio dos autores do projeto e objetos disponíveis, plantaram a muda no vaso, simulando a recuperação de uma mata. Após a conclusão desta atividade, cada grupo recebeu uma pergunta relacionada à atividade feita e, depois, os alunos leram suas respostas à turma, dando-se assim ao término do projeto.

RESULTADOS

O projeto “Queimada: uma visão ambiental de seus malefícios” foi desenvolvido na escola municipal JAM, com a turma de 5ª série. (Figura 1)



Figura 1: Aluno da escola municipal JAM.

Primeiramente os alunos foram encaminhados ao auditório, onde, ao entrarem, cada um recebeu um broche, no qual estavam dispostos em cinco cores diferentes e numerados de 1 a 25. Assim que todos os alunos receberam, encaminharam-se aos assentos do auditório.

Assim que todos estavam devidamente sentados, foram informados do título do projeto e instigados a participar do mesmo, e, logo depois, receberam a instrução de se sentarem em grupos de acordo com as cores dos seus broches, orientando-se por marcadores com as respectivas cores do grupo colados no chão, à frente de onde estavam as cadeiras do auditório.

Foi então trazida uma maquete (figura 2) para o centro de onde estavam sentados os grupos, para que o primeiro experimento fosse realizado. Em seguida, pediu-se para que dois alunos escolhidos por sorteio (de acordo com os números contidos nos broches) indicassem qual lado da maquete representava uma floresta queimada e qual lado da maquete representava uma floresta preservada e, após os lados da maquete terem sido identificados por todos da turma, a partir da indicação dos alunos escolhidos, um terceiro aluno foi sorteado para participar do experimento, e assim foram dadas informações de que o aluno deveria despejar água com um regador sobre a maquete, simulando uma chuva. (Figura 3)



Figura 2: Vistas lateral e superior da maquete.



Figura 3: Aluno despejando água sobre a maquete, simulando uma chuva.

Após o experimento ter sido concluído e todos os demais alunos terem visto o que ocorreu com a maquete, cada grupo recebeu uma pergunta diferente, relacionada à maquete. Eles responderam as respectivas perguntas e, depois de respondidas, cada grupo leu sua pergunta e a resposta para a turma (figura 4), sendo cada vez indagados se as respostas estavam realmente corretas, abrindo assim, uma pequena discussão de opiniões entre os próprios alunos.



Figura 4: Aluno lendo a pergunta e a resposta do seu grupo à turma.

Na segunda atividade, foi distribuído um tubo de cola e figuras para cada grupo, para que colassem, com lógica, em um cartaz (também distribuído para cada grupo) dividido em duas cores: verde e preto. Depois que terminaram de montar o cartaz, duas pessoas de cada grupo, sendo um grupo por vez, colou seu cartaz na parede, próximo ao painel com o título do projeto, e apresentou, dando os motivos da formação feita no cartaz e dando opinião sobre as figuras vistas (figura 5).

Após as apresentações, criou-se um debate sobre os cartazes feitos pelos alunos e sobre as queimadas de um modo geral, abrangendo suas conseqüências.



Figura 5: Montagem e apresentação dos cartazes.

Seguida à conclusão desta atividade, introduzimos uma terceira atividade, esta última, representando o reflorestamento. Para isso, entregamos um vaso de plantas, uma muda da planta *Érica* e um pouco de terra para cada grupo, para que plantassem a muda (figura 6). Depois, cada grupo recebeu uma pergunta referente ao assunto da atividade, tiveram um tempo para discutir sobre o assunto e falar para toda a turma a que conclusão chegaram. Foram feitas perguntas relacionadas a importância do reflorestamento, a conservação as florestas, por que não devemos destruí-la, no que as queimadas afetam na vida animal e qual a importância da natureza para a nossa vida.



Figura 6: Um dos grupos fazendo a terceira atividade, que consistiu na plantação de muda de planta.

Em seguida, levamos a maquete ao centro novamente e pedimos para que os alunos relacionassem a última atividade com a maquete e, também, as árvores com as chuvas e o solo. Responderam ainda, a importância, não só da raiz, mas da copa da árvore também, numa floresta. Houve a participação de muitos alunos (figura 7).



Figura 7: participação dos alunos na finalização do projeto

Terminado a apresentação do projeto, sorteamos um aluno de cada grupo para ganhar os vasos com as mudas que eles mesmos plantaram. Assim, todos os alunos, retornaram para sua sala de aula e o projeto foi finalizado.

CONCLUSÕES

O projeto funcionou, atingiu os objetivos esperados e superou nossas expectativas em relação à participação dos alunos e o entendimento dos mesmos sobre o assunto.

Os alunos se saíram muito bem, responderam as perguntas de maneira que obtiveram pelo menos 90% de acertos. Portanto, o projeto é viável e fez com que os alunos aprendessem sobre o assunto, além de reforçar a consciência sobre a maneira a qual devem tratar o meio ambiente.

BIBLIOGRAFIA

- COUTINHO, L.M.2002. O bioma do cerrado. *In Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois* (A.L. Klein, ed). Ed: Unesp, São Paulo, p.77-91.
- COUTO, E. A & CÂNDIDO, J.F. *Incêndios florestais*. Minas Gerais, Imprensa Universitária-UFV.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. 15.ed. São Paulo, Paz e Terra, 1997. 165p.
- FREITAS, S. R.; *et al.* *Monitoring the transport of biomass burning emissions in South America. Environmental Fluid Mechanics*, v. 5, p. 135-167, 2005.
- Levine, J.S. et al. 1996. Biomass burning: combustion emissions, satellite imagery, and biogenic emissions. In Levine, J.S(Ed) *Global biomass burning*. MIT Press Cambridge, p.441-444.
- LEFF, E. *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez, 2001.

MODELOS DIDÁTICOS DE QUELÔNIOS E DE PEIXES ABISSAIS COMO INSTRUMENTOS FACILITADORES NO ENSINO DE ZOOLOGIA E EVOLUÇÃO

Aline Assumpção Ribeiro

(FFP-UERJ / line_assumpcao@yahoo.com.br)

Cilene Lima de Oliveira

(FFP-UERJ / cilenelimaoli@hotmail.com)

Pedro Roberto Moreira Pereira

(FFP-UERJ / pedrorobertomp@yahoo.com.br)

Warlen Silva da Costa

(FFP-UERJ / warlen_costa@yahoo.com.br)

Introdução

Anatomia interna de tartarugas

A família *Cheloniidae* está inserida na ordem *Testudinata*. Esses animais apresentaram um grande sucesso evolutivo, ao decorrer de sua história. Cobertos por uma carapaça, formada por escudos córneos e placas ósseas, estes animais obtiveram ganho de proteção ao seu corpo.

Porém, esta mesma carapaça limitou a diversificação do grupo, pois é muito eficiente, principalmente como forma de proteção. Assim sendo, muitas estruturas, tais como as costelas e a coluna vertebral, moldaram-se, de forma que estivessem mais adaptadas ao novo hábito de vida.

Contudo, a carapaça dos quelônios não apresenta apenas vantagens. Além do animal se tornar mais lento, em função do peso, uma estrutura formada por placas ósseas consiste num problema no que se diz respeito à respiração destes animais. Como sabemos, a respiração ocorre através da diferença de pressão. Esta é criada, nos mamíferos, por exemplo, através da expansão ou contração de suas estruturas respiratórias. Realizar movimentos como estes, para

um quelônio, torna-se uma tarefa muito difícil, pois sua carapaça demarca os limites de extensão da parede corporal do animal.

Ao decorrer da evolução, os quelônios desenvolveram estratégias para enfrentarem estes problemas. Uma destas foi o desenvolvimento de uma lâmina diafragmática, que separa os sistemas digestivo e respiratório destes animais. Funcionando como diafragma, essa lâmina pode aumentar ou diminuir o volume das cavidades respiratória ou intestinal. Além disso, as tartarugas ainda podem apresentar respiração pela parede da cloaca, que vem a ser muito vascularizada. Este tipo de respiração possibilita uma maior permanência das mesmas sobre a superfície da água.

Dados do Quelônio:

Nome: Tartaruga Verde

Nome Científico: *Chelonia mydas*

Época: Holoceno

Local onde Vive: Oceano Atlântico

Peso: Aproximadamente 350 quilos

Tamanho: 1,5 metro de comprimento

Alimentação: Onívora

A tartaruga-verde (LINNAEUS, 1758) está distribuída por todos os oceanos, nas zonas de águas tropicais e subtropicais e possui um corpo achatado coberto por uma grande carapaça em forma de gota e um grande par de nadadeiras. É de cor clara, exceto em sua carapaça onde os tons variam do oliva-marrom a preta, no Pacífico Oriental. Ao contrário de outros membros de sua família, como a tartaruga-de-pente e a tartaruga-comum, a tartaruga-verde é principalmente herbívora.

As tartarugas-verdes migram longas distâncias para cumprir a tarefa de colocar seus ovos em um lugar seguro, geralmente essas tartarugas preferem nidificar nas prais onde nasceram. As tartarugas fêmeas saem arrastando seus corpos de até 350 kg para as praias e põem ovos em ninhos que escavam durante a noite longe do local de quebra das ondas. Mais tarde, filhotes emergem em direção à água e alcançando a maturidade se reproduzem.

Esta espécie sempre esteve classificada como umas das espécies mais abundantes de tartaruga, mas as populações estavam diminuindo devido um longo período de caça intensa devido à sua carne, usada para fazer sopa, couro e casco.

No Brasil esses animais começaram a ser protegidos a partir de 1980 com a criação do projeto TAMAR. Em 1982, a caça foi proibida em toda a costa brasileira. O projeto TAMAR conta com bases estrategicamente posicionadas ao longo de oito estados brasileiros em áreas de alimentação e reprodução.

A tartaruga-verde habitualmente se encontra em águas costeiras com muita vegetação (áreas de forrageio), ilhas ou baías onde estão protegidas, sendo raramente avistadas em alto-mar.

O Peixe Diabo Negro

O peixe diabo-negro (*Melanocetus johnsonii*) é uma espécie cosmopolita, porém, só aparecem mais especificamente em profundidades que variam entre 100 e 2 mil metros. O peixe fêmea é capaz de atrair suas presas com uma falsa isca, uma espécie de saliência luminescente que se agita sobre a cabeça. Há um grande dimorfismo sexual em tais animais, uma vez que as fêmeas chegam a medir 18 centímetros, mas os machos, porém, crescem apenas até três centímetros.

Os machos ao encontrarem suas fêmeas se modificam estruturalmente e vivem como parasitas presos ao corpo da fêmea.

Modelos Didáticos

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. Porém, de acordo com Oliveira *et al.* (2007), grande parte das escolas e dos professores, atualmente, ainda trabalha com o Modelo Tradicional de Ensino, o qual é caracterizado pelas aulas expositivas clássicas, onde os principais instrumentos do profissional de ensino são sua voz e o quadro negro.

No entanto, pesquisas na área de ensino de ciências são constantemente realizadas, com o objetivo de proporcionar melhor assimilação aos educandos. Tem sido demonstrado, por exemplo, que a partir da utilização de materiais de baixo custo, encontrados no cotidiano, é possível se propiciar aulas mais atraentes e motivadoras, nas quais os alunos são envolvidos na construção de seu conhecimento (SOUZA *et al.*, 2008). Na área da psicologia educacional,

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 E VASCONCELOS- RAPOSO, 2005).

Os modelos didáticos físicos são representações preparadas a partir de material concreto, de estruturas biológicas ou partes dos processos que ocorrem nos seres vivos. 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, os modelos didáticos físicos contribuem para uma aproximação crítica entre a teoria e a prática. Como notado pelos próprios alunos da disciplina Zoologia V, na Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP-UERJ), a apresentação de um modelo didático pode contribuir bastante para o aprendizado de um determinado conteúdo. O modelo torna-se uma boa ferramenta de uso em sala de aula quando não se tem uma quantidade variada de espécies fixadas. Além disso, devido à utilização de cores e legendas, a compreensão torna-se mais fácil. Porém, nem sempre estes materiais estão disponíveis para serem utilizados por professores.

OBJETIVOS

I – Geral

- Elaborar um modelo didático com ênfase na anatomia interna das tartarugas, demonstrando o quanto suas adaptações tornaram-se importantes para a sobrevivência dos indivíduos deste grupo;
- Elaborar um modelo didático com ênfase na anatomia externa e características evolutivas de peixes abissais.

II – Específicos

- Estudar da anatomia interna de quelônios;
- Estudar anatomia externa de peixes abissais;
- Analisar técnicas de elaboração de modelos didáticos físicos:

MATERIAIS E MÉTODOS

Em primeiro lugar, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre a anatomia interna de tartarugas, bem como a elaboração de recursos didáticos no ensino de ciências. Materiais sobre psicologia da educação também foram analisados

O modelo foi confeccionado tendo como base a definição de modelo didático proposta por Justina *et al.* (2003), os quais dizem que “...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 idéia 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”.

Os modelos foram confeccionados com materiais de fácil acesso e baixo custo como tecido, tinta para tecido, bastão de cola quente, cola de isopor, linha, arame, biscuit, palitos de picolé, isopor e entre outros que serão mencionados ao longo do trabalho. E a instrumentação para confecção se resume a tesoura, pistola de cola quente, agulha e pincéis.

Modelo de anatomia interna e externa de tartaruga

Este modelo teve como objetivo tratar, de forma lúdica, as características externas que permitem a tartaruga possuir seu hábito de vida bem característico e apresentar sua anatomia interna incluindo parte do sistema circulatório, o sistema respiratório, reprodutor, digestório e excretor.

Para isso durante a construção do modelo teve-se a preocupação das dimensões da parte interna em relação à parte externa, para que durante a montagem haja um encaixe de forma adequada entre essas duas partes.

Inicialmente, houve a pesquisa em livros e meios eletrônicos da morfologia interna e externa de tartarugas. Após isso, com a metade de uma bola de isopor definimos o casco. A base do casco, com todo seu formato hidrodinâmico, foi feita com uma folha de isopor. A folha de isopor já cortada com o formato da base do casco foi encaixada na semi-esfera de isopor. Montada essa estrutura, ela foi colada com cola quente e foi revestida com tecido de cor verde.

O plastrão foi moldado em uma folha de isopor e revestido também com tecido verde. Tanto o plastrão como o casco foram pintados com tinta de tecido para dar uma idéia mais próxima ao real da cor dessas estruturas.

Cabeça e patas foram moldadas em isopor e revestidas de biscuit branco. Com a modelagem do biscuit foi dada a forma mais refinada da cabeça e das patas. Importante destacar que os modelos devem ser primeiramente montados em isopor e depois revestidos por biscuit, pois dessa forma, a quantidade de biscuit é reduzida no modelo e por consequência o peso do trabalho final fica reduzido. O custo também se reduz.

Patas, cabeça e a cauda foram fixadas no casco com palitos de picolé e cola quente. As imperfeições foram cobertas com biscuit.

Após a secagem, cabeças e patas foram pintadas com tinta óleo. A tinta de tecido também pode ser aplicada sobre o biscuit, mas, deve ser revestida com verniz para manter o material viável por bastante tempo. Nesse caso usamos tinta óleo, o que dispensou o verniz, já que essa tinta é impermeável e duradoura.

Os órgãos foram todos montados em biscuit devido ao seu tamanho reduzido e pintados em tinta óleo. Na confecção dos órgãos teve-se muito cuidado em reproduzir algo que pudesse ser encaixado dentro da tartaruga, portanto, é recomendável medir o comprimento, diâmetro e profundidade da cavidade no qual receberá os órgãos.

Após a secagem os órgãos foram encaixados na cavidade abdominal e o plastrão funcionou como uma tampa que cobria esses órgãos. O plastrão era facilmente removido expondo os órgãos internos.



Figura 1 – Modelo Didático representando a estrutura externa de *Chelonia mydas*

Modelo da anatomia externa do peixe diabo-negro

O peixe diabo-negro é um peixe abissal muito conhecido por sua bioluminescência e sua boca enorme. Portanto esse modelo teve como característica mostrar as adaptações ao ambiente abissal usando esse peixe como exemplo.

Para isso teve-se a preocupação de fazer uma estrutura iluminada, e uma boca grande e articulada. Além disso, foram feitos o representante macho e a fêmea para mostrar o incrível dimorfismo sexual que ocorre nessa espécie.

Inicialmente foi pesquisado em livros e meios eletrônicos sobre o modo de vida e a morfologia dessa espécie. Após, com várias folhas de isopor coladas paralelamente formando um bloco o corpo do peixe foi esculpido. O macho foi esculpido e revestido com tecido de cor marrom bem escuro e recebeu nadadeiras de plástico de garrafa PET.

A fêmea muito maior e mais complexa foi esculpida em um bloco de isopor e recebeu uma arcada dentária de arame de forma que essa arcada pudesse fazer o movimento de abrir e fechar. Essa arcada foi presa ao isopor com arame e cola. Então o peixe foi todo revestido de tecido marrom bem escuro.

Na parte da boca deve-se ter a preocupação de deixar o tecido bem frouxo para não comprometer o movimento da articulação. O tecido é colado no arame da arcada, e nesse mesmo arame são inseridos os dentes feitos de biscoito branco. É importante atravessar os dentes pelo arame para que eles fiquem presos firmemente. Após isso, foi feito um acabamento com cola quente e biscoito ao entorno dos dentes na arcada, o fundo da boca foi revestido com tecido bege.

As nadadeiras feitas de plástico de PET foram coladas com cola quente e uma haste de arame foi presa à cabeça do peixe e na extremidade dessa haste foi colocada uma caneta que acendia quando era ligada. Essa caneta foi cuidadosamente coberta com tecido bem claro. E quando era ligada dava uma idéia da bioluminescência do peixe.

O macho recebeu um gancho na boca e a fêmea recebeu uma alça na lateral do corpo. O gancho do macho serve para ele ser fixado ao corpo da fêmea, para mostrar seu modo de vida parasitário.



Figura 2 – Modelo Didático representando a estrutura externa do macho e da fêmea de *Melanocetus johnsonii*.

DISCUSSÃO

Durante a execução de ambos os modelos, houve uma preocupação em torná-los o mais verossímil possível. É importante ressaltar que além da busca por uma melhor compreensão por partes dos estudantes, este trabalho também buscou formas de motivá-los. A rotina imposta aos estudantes, tanto pela escola básica como pelas universidades, acaba tornando desinteressante o seu aprendizado. Isso acontece, pois a grande maioria das instituições educacionais ainda segue o Modelo Tradicional de Ensino, o qual vem sendo cada vez mais questionado em consequência dos resultados alcançados pelos alunos (DEL PINO & PREDEBOM, 2009).

Em outras palavras, o presente trabalho busca entender os dois lados da instância escolar: de um lado, o docente, que busca o entendimento dos alunos, mas que nem sempre dispõe de recursos para isso e os alunos, que com o desenvolvimento do lúdico, tornam-se mais atentos, mais tendenciosos a prestar atenção nos conteúdos que lhes estão sendo explicados.

Os modelos foram elaborados a fim de elucidar conceitos abstratos e/ou de difícil visualização. O modelo da tartaruga, por exemplo, pode ser utilizado para representar conceitos de estruturas como a lâmina diafragmática, no ensino superior, por sua difícil assimilação apenas com conteúdo teórico. Além disso, o modelo em si pode tornar-se uma

ferramenta na aplicação de termos como hidrodinamismo, desde o fundamental, até o superior.

O peixe diabo-negro pode ser usado para representar o grande dimorfismo sexual, apresentado na espécie e para mostrar características adaptativas importantes que estes animais desenvolveram. Tanto o ganho no macho, quanto a grande cavidade oral e a estrutura bioluminescente na fêmea, demonstram a capacidade de resolver problemas, encontrados pela espécie, que habita as regiões abissais dos oceanos.

Com isso, espera-se que a utilização de recursos didáticos venha otimizar o processo ensino-aprendizado, tanto discutido em encontros, palestras e mesas redondas sobre o ensino de ciências. Espera-se também uma colaboração mútua, por parte das instituições de pesquisa em ensino de ciências, as instituições educacionais (escolas e universidades) e o público alvo de grande parte dos estudos na área, os estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Giselle Bastos; BORGES, Mariana Ribeiro, *et al.* ***Organização do Acervo Didático da Área de Ensino do INBIO.***

AUSTRALIAN MUSEUM, 2009. Humpback Blackdevil, *Melanocetus johnsonii* Gunther, 1864. Disponível em: <<http://australianmuseum.net.au/Humpback-Blackdevil-Melanocetus-johnsonii-Gunther-1864>>. Acessado em 04 de junho de 2010.

CANDISANI, L. Taratruga-verde (*Chelonia mydas*). Disponível em: <www.editorasaraiva.com.br/biosonialopes>. Acessado em: 05 de junho de 2010.

DEL PINO, José Cláudio & PREDEBON, Flaviane. ***Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de química envolvidos em um processo de intervenção formativa.*** Investigações em Ensino de Ciências – V14(2), pp. 237-254. Porto Alegre, 2009.

FERNANDES, H.M. e VASCONCELOS-RAPOSO, J. (2005). ***Continuum de Auto-Determinação: validade para a sua aplicação no contexto desportivo.*** *Estudos de Psicologia*, 10(3), 385-395.

FERRAZ, Célia Siqueira; MATOS, Cláudia Helena Cysneiros; *et al.* **Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia**. Revista de Biologia e Ciências da Terra. Volume 9 – Número 1 – Primeiro semestre de 2009. Disponível em: <<http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/3matos.pdf>> Acessado em: 12 de novembro de 2009.

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*. v. 10, n. 2, 2005, p. 35-40.

KRASILCHICK, M. **Práticas do ensino de biologia**. São Paulo: EDUSP; 2004. p. 200.

LINNAEUS. **Synopsis of biological data on the green turtle *Chelonia mydas***. 1758

POUGH, F. Harvey; JANIS, Christine M.; HEISER, John B. **A Vida dos Vertebrados**. Atheneu Editora, São Paulo – 2ª edição, 1999.

PROJETO TAMAR, 2010. **Mais uma tartaruga-verde marcada em Trindade aparece na Praia do Forte**. Disponível em: <<http://www.tamar.org.br/noticias1.php?cod=105>>. Acessado em 05 de junho de 2010.

SGARBI, L. 2009. **Estranhas criaturas do mar: Exposição mostra, pela primeira vez, peixes que vivem nos mais profundos abismos dos oceanos**. Disponível em: <<http://www.istoe.com.br/reportagens/5281 ESTRANHAS+CRIATURAS+DO+MAR?pathImagens=&path=&actualArea=internalPage>>. Acessado em 04 de junho de 2010.

SOUZA, D.C.; ANDRADE, G.L.P.; NASCIMENTO JUNIOR, A.F. **Produção de material didático-pedagógico alternativo para o ensino do conceito pirâmide ecológica: um subsídio a educação científica e ambiental**. In: Fórum Ambiental da Alta Paulista. 4., 2008, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ANAP, 2008.

Tartaruga verde. Disponível em: <<http://www.tartarugas.avph.com.br/tartarugaverde.htm>>. Acessado em: 05 de junho de 2010.

**IBAMA¹ YARD: UTILIZAÇÃO DE CONTEÚDOS DE ECOLOGIA PARA
MOSTRAR A CONEXÃO ENTRE ECOSISTEMAS DE MATA ATLÂNTICA**

Ana Paula Valinho Perdigão Martins¹

Estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas UFRJ

Bernardo Barros de Alvarenga Araujo²

Estudante do curso Ciências Biológicas: Modalidade Ecologia UFRJ

Emiliana Gloria Moreira da Cunha¹

Estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas UFRJ

Jaqueline Greco Duarte¹

Estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas UFRJ

Laura Krutman Rezende¹

Estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas UFRJ

Marcelo Henrique de Oliveira Sales¹

Estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas UFRJ

Déia Maria Ferreira³

Professores da disciplina Instrumentação no Ensino de Ecologia UFRJ

Reinaldo Luiz Bozelli³

Professores da disciplina Instrumentação no Ensino de Ecologia UFRJ

Também participaram da elaboração do curso Bruno Sergio de Oliveira Silva, Daniel da Silva Kaufman, Gabriella Neves Leal Santos, Hilton do Vale, Natália Santos Espinosa, Rafaela Campos Sardinha, Rômulo Loureiro Casciano e Thiago da Silva Bello

¹ O uso do nome IBAMA no título do jogo não implica nenhum vínculo comercial com o Órgão do Governo Federal. Ele foi inspirado na Instituição por ser ligado à Ecologia e ao Meio Ambiente, focos do jogo

Emails de contato: ana_paula_valinho@yahoo.com.br; araujo.bernardo@yahoo.com.br;
emilia_bioufrj@yahoo.com.br; grecoeduardo@gmail.com; laurakrutman@gmail.com;
msales@biologia.ufrj.br

Introdução

Os jogos didáticos têm sido apontados como atividades de ensino que permitem uma “vivência concreta e lúdica de situações hipotéticas” relacionadas aos conteúdos escolares em ciências que desejamos tratar no Ensino Fundamental (JABLONKA *et al.*, 2005, p. 393). Além disso, os livros didáticos geralmente adotados, nos ensinos fundamental e médio, dedicam pouco espaço ao assunto.

Relatamos a elaboração de um jogo desenvolvido para o XXIII Curso de Vivências em Ecologia: Praticando para Educar. O curso faz parte do Projeto Ecolagoas, uma parceria entre o Laboratório de Limnologia do Instituto de Biologia da UFRJ e a Petrobras, que financia o projeto. Ele foi elaborado pela turma de 2009/2 da disciplina eletiva Instrumentação em Ensino de Ecologia, do curso em Ciências Biológicas da UFRJ.

O curso foi oferecido a professores de ciências, biologia e outras matérias como história e geografia da rede pública e particular de ensino da região de Macaé (RJ), professoras do ensino fundamental interessadas em aplicar conceitos de ecologia nos seus locais de trabalho, além de representantes de secretarias de Meio Ambiente da região, em fevereiro de 2010. Ele é realizado ao longo de uma semana e alternou atividades de campo e atividades desenvolvidas no Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Socioambiental de Macaé (NUPEM/UFRJ). Foram visitados ao todo cinco ecossistemas do complexo de Mata Atlântica (costão rochoso, restinga, mata, lagoa e manguezal), com graus diferentes de proteção e degradação ambiental.

Cursos como esse pretendem mostrar o caráter integrador dos conteúdos da Ecologia e aperfeiçoar o conhecimento desses educadores de Macaé e adjacências, que são em última análise grandes formadores de opinião e multiplicadores das informações sobre o Complexo de Mata Atlântica geradas nas pesquisas realizadas tanto na região como em outros lugares.

As finalidades das atividades de campo podem estar modificando-se com os anos, mas é possível afirmar que nelas existe uma aposta sobre o potencial de aprendizagem que essas experiências podem oferecer ao educando. (Marandino, M. ET AL., 2009)

[Digite texto]

Todos os dias, após a visita aos ecossistemas, eram realizadas atividades no NUPEM para repassar e reforçar os conteúdos vistos em campo. A metodologia aplicada para isto era baseada no uso de jogos didáticos, onde é possível “aprender brincando”, literalmente.

Nossa inspiração para a criação do jogo em questão veio da percepção da dificuldade que muitas vezes se observa de se compreender a conexão entre os ecossistemas. Geralmente o conteúdo é visto de forma segmentada na escola e não fica claro as conexões que existem em maior ou menor grau.

O *Ibama Yard* foi inspirado em um jogo de tabuleiro muito popular chamado Scotland Yard. Ele foi jogado com os participantes no último dia de atividades, como proposta de visitar conteúdos que haviam sido tratados ao longo da semana, ratificando a integração entre todos os ecossistemas.

Por mais que tenha sido aplicado em uma situação bem específica, o jogo pode, facilmente, ser reproduzido e jogado em outras situações desde que os jogadores conheçam os ecossistemas representados no tabuleiro.

As atividades desenvolvidas não têm por objetivo esgotar as possibilidades de criação dos profissionais, mas servir de inspiração para que eles possam criar atividades parecidas nas escolas, ONGs ou secretarias em que atuam.

Objetivos

O objetivo geral do jogo foi trazer à realidade dos participantes a compreensão do papel do ecólogo e do profissional ligado ao meio ambiente na solução de problemas relacionados à manutenção do ambiente diante de atividades antrópicas.

O objetivo específico do jogo foi o de demonstrar aos jogadores a conexão entre os diferentes ecossistemas. Eles devem compreender que um dano causado em determinado local, que a princípio poderia ser considerado um problema apenas daquela região, na verdade, pode alcançar pontos mais distantes no entorno da área.

Materiais e métodos

O jogo contém os seguintes elementos:

[Digite texto]

- Tabuleiro;
- Dados e peões;
- Cartões de caso;
- Cartões de pistas;
- Cartões de lugar;

O tabuleiro foi confeccionado através do uso do programa Adobe Photoshop CS4 e impresso em papel tamanho A2. Este, posteriormente foi colado em cartolina e, em seguida, plastificado para dar maior durabilidade e garantir a boa qualidade do material por um período maior de tempo. Ele foi desenhado contendo oito localidades (que representam oito diferentes ecossistemas ou regiões dos ecossistemas): Mata Atlântica de baixada; Mata Atlântica de terreno elevado; Manguezal – início do manguezal (região onde o rio chega ao manguezal); Manguezal – foz do rio; Vila dos Pescadores; Lagoa Costeira; Costão Rochoso e Restinga, além da região central do Ibama (marcado no tabuleiro como Ibama Yard), que é onde se objetiva chegar após passar pelos outros locais indicados. Cada um destes lugares possui um local de entrada e saída, designado como trilha (exceto no ponto Ibama Yard) e estão separados por quadrados brancos, representantes de terra, e azuis que representam água, tanto continental quanto marinha.

Foram utilizados dois dados de seis faces, porém a quantidade de dados pode variar ligeiramente de acordo com a dinâmica desenvolvida pelos participantes. Os peões, por sua vez, devem ser objetos pequenos que possam ser utilizados como representante de cada um dos jogadores.

Os cartões de casos, que representam os problemas que deverão ser objeto de estudo para os jogadores tentarem solucionar durante o jogo, foram redigidos no programa Microsoft Word. A arte contida na frente de cada cartão, que ilustra o material conferindo a ele um melhor acabamento, foi feita também no programa Adobe Photoshop CS4, sendo esta a mesma utilizada como o Ibama Yard no centro do tabuleiro. Eles foram impressos em papel cartão tamanho A4.

Para cada caso foram feitos também cartões que contêm as pistas de cada um dos ambientes representados no tabuleiro. Estes foram confeccionados, novamente, utilizando o programa Microsoft Word e impressos em papel cartão.

Os cartões de lugar foram feitos também com o Adobe Photoshop CS4 utilizando-se as mesmas fotografias representativas de cada lugar no tabuleiro.

Por fim, todo o material do jogo foi guardado em uma caixa adequada e o jogo em si foi aplicado por um monitor-professor do Curso de Vivências em Ecologia que estava sendo realizado.

Como jogar

O jogo em questão foi baseado em um conhecido jogo de tabuleiro chamado “Scotland Yard”, produzido pela Grow. Neste, cada jogador assume o papel de um detetive, tendo como objetivo resolver algum dos diversos casos propostos, passando por diversas localidades dentro de uma cidade, coletando uma pista em cada um desses locais. Ibama Yard funciona de forma análoga, porém substitui o cenário de uma cidade por o de uma região natural e mais ampla. As localidades urbanas são trocadas por determinados ecossistemas e todos os mistérios giram em torno de problemas ambientais que interligam esses ecossistemas apresentados. Dessa forma, cada jogador tem diante de si o desafio de compreender o que pode estar causando cada distúrbio e, além disso, imaginar formas de resolvê-los.

O jogo começa com todos os peões colocados no centro do tabuleiro, na localidade denominada “Ibama Yard” que engloba seis quadradinhos. Como o jogo foi planejado para ser jogado em duplas, o máximo de participantes será doze por tabuleiro.

Com os peões posicionados, a pessoa responsável por aplicar o jogo deve sortear um *cartão de caso* (foram criados quatro casos para o jogo) e lê-lo para os jogadores. Esse cartão trará a descrição de um problema ambiental que está ocorrendo na região, e enunciará as perguntas que deverão ser respondidas pelos jogadores acerca desse mesmo problema.

Exemplo: A pesca costeira dessa região sempre foi muito próspera, de forma que os pescadores locais eram capazes de capturar diversas espécies diferentes de peixes em grandes quantidades. No entanto, nos últimos dois ou três anos, a pesca vem declinando muito, de forma que diversas espécies de peixe não são mais capturadas na costa e a

[Digite texto]

quantidade total de pescado também diminuiu drasticamente. Como um agente do Ibama encarregado de averiguar essa situação, seus objetivos são:

- 1. Descobrir o fator que está levando ao desaparecimento desses peixes;*
- 2. Falar a respeito de outro problema que pode ser causado por este mesmo fator;*
- 3. Dizer que prejuízos a população e o ambiente local podem sofrer com o desaparecimento dos peixes e o outro problema mencionado na questão anterior.*

O cartão de caso poderá também trazer informações pertinentes aos *cartões de lugar*. Cada um desses cartões identifica um tipo de empreendimento ou construção diferente, como indústrias, represas, madeireiras e etc. Esses cartões deverão ser colocados sobre as localidades existentes no tabuleiro, que estarão especificadas em cada caso.

Exemplo: *Na região em questão existe:*

- a. Uma indústria construída às margens da lagoa costeira;*
- b. Uma estrada que corta a mata atlântica de baixada;*
- c. Uma cidade em desenvolvimento no topo da serra da mata atlântica de altitude.*

Cada cartão de caso trará consigo um cartão resposta para os monitores responsáveis se guiarem.

Exemplo: *Respostas do caso:*

- 1. O lixo gerado pela cidade em desenvolvimento está sendo lançado diretamente no rio, poluindo também a costa e causando a mortandade de peixes;*
- 2. A fauna do rio também está sendo afetada, ou, outros organismos costeiros também estão sendo afetados;*
- 3. Os pescadores locais estão tendo um prejuízo sério em sua renda e o equilíbrio ecológico da região costeira está muito prejudicado.*

Com o cartão de caso lido e os cartões de lugar alocados, os jogadores sortearão entre si quem irá começar o jogo. Para isso, um dado será rolado por cada um deles, sendo que a dupla que obtiver o maior resultado iniciará a partida, fazendo com que os outros participantes sigam uma ordem em sentido horário a partir dessa dupla. Possíveis empates

poderão ser resolvidos com uma nova rolagem por parte dos jogadores que obtiverem o mesmo resultado.

Os jogadores poderão então se dirigir para qualquer localidade, movendo-se em duas direções, não sendo o movimento diagonal permitido. Chegada a vez de um jogador, ele deve jogar o dado para saber quantas casas irá andar. Em cada uma dessas localidades, haverá uma pista a respeito da situação que deve ser resolvida. A dupla poderá manter a pista por trinta segundos e anotar em um papel a parte que julgar ser pertinente. É importante notar que a importância da pista é maior nas localidades que estão diretamente envolvidas com o problema. Assim, cada jogador deverá priorizar locais de forma coerente com o problema apresentado. Todas essas pistas estarão exibidas nos *cartões de pistas*. É importante averiguar também que todas as localidades estão cercadas por uma linha colorida. Os jogadores só poderão entrar em cada local pelos espaços indicados pela palavra *trilha*.

Quando uma dupla de jogadores acreditar ter pistas suficientes para resolver o mistério, esta deve se dirigir novamente ao centro do tabuleiro e responder às perguntas do caso. Desta forma, ela não precisa passar em todas as localidades para tentar resolver as questões. Caso ela acerte, será a vencedora do jogo. Caso contrário, deixará a partida. É possível que algumas respostas oferecidas não sejam idênticas àquelas trazidas pelo cartão de resposta, mas que sejam satisfatórias da mesma forma. Nesses casos, cabe ao monitor responsável arbitrar sobre a validade ou não da resposta.

Considerações Finais

O jogo foi aplicado numa situação bem específica e a diferente composição de perfis dos professores cursistas trouxe uma troca de conhecimento muito importante, o que proporcionou um resultado bastante positivo.

O Ibama Yard foi aplicado a grupos de oito pessoas, organizados em quatro duplas. Cada grupo foi orientado por dois professores-monitores, responsáveis pela leitura dos casos, explicação do funcionamento do jogo e por avaliar a resposta final do grupo que chegasse primeiro ao centro do tabuleiro.

Cada grupo apresentou um comportamento diferente quanto ao jogo, mas todos positivos. Para uma melhor análise, eles serão divididos em grupos I, II, III, IV e V.

[Digite texto]

Grupo I: Apenas uma participante conhecia o funcionamento do jogo original Scotland Yard, o que fez com que demorasse um pouco para que todos compreendessem como era o seu funcionamento. Entretanto, depois que o jogo foi compreendido, todos se motivaram para a resolução do caso dado. A dupla vencedora deu uma resposta completa e a tática seguida foi justamente a esperada: não era necessário anotar todas as informações das dicas para se chegar a uma resposta final, mas sim apenas as relevantes. Aqueles que se preocupavam em anotar tudo perderam muito tempo ao longo do jogo, o que fez com que este se atrasasse e, dessa forma, não conseguiram dar a atenção devida aos fatos realmente relevantes.

Grupo II: Muitos já conheciam as regras do jogo original, o que fez com que o entendimento deste fosse rápido. Conseguiram jogar dois casos e iniciaram o terceiro, só não concluindo a resposta devido ao tempo ter se esgotado.

Foi observado que em grupos onde as duplas faziam muitas anotações, se preocupando com assuntos não muito relevantes dentro do contexto da situação, acabaram não avançando muito e conhecendo apenas uma ou no máximo duas das situações que existiam nos Cartões de Casos.

Grupo III: Houve a reclamação de apenas uma das cursistas quanto à formulação das perguntas. As demais gostaram do jogo e se animaram bastante, conseguindo resolver dois casos relatados.

Grupo IV: Algumas dúvidas iniciais, mas assim que tiradas houve uma motivação para a resolução dos casos. Elogiaram bastante o *design* do tabuleiro.

Grupo V: Mesmo padrão de comportamento do grupo IV.

Em todos os grupos, após o final do jogo foi discutida a relevância das situações apresentadas e a aplicabilidade das situações propostas, que muitas vezes se confundem com a vida real e o cotidiano dos moradores da região.

É necessário comentar que o jogo foi disponibilizado através de arquivo para todos os participantes do curso. Eles ficaram abertos a dar dicas para melhoria deste ou tecer possíveis reclamações. Os professores demonstraram interesse em aplicá-lo em suas áreas, fosse com o mesmo assunto (biomas) ou adaptando-o à área de trabalho de cada um. Por exemplo, uma professora de História poderia utilizar conteúdos da História do Brasil para a formulação de uma nova adaptação do Scotland Yard. Além disso, o jogo foi montado de forma que possam

[Digite texto]

ser criados novos casos para que haja discussões sobre outras problemáticas. O fato deste Ibama Yard ter quatro casos não impede a criação, por parte de quem irá aplicá-lo, de outras situações que estimulem o pensamento dos participantes.

O Ibama Yard permite a compreensão de assuntos de Ecologia de uma forma interativa e lúdica, oferecendo alternativa à prática da sala de aula que com frequência pode tornar-se monótona e desinteressante. Além disso, estimula o pensamento e a criatividade, além da atenção. O jogo não pode ser visto apenas como divertimento ou brincadeira, pois ele favorece o desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo, social e moral (Piaget, 1973).

O curso Vivências em Ecologia proporcionou uma semana de aprendizado não apenas para os alunos, mas também para os professores-monitores que o regeram. Tanto nas atividades realizadas em campo (Restinga, Mata, Costão rochoso, Manguezal e Lagoa), como nas dinâmicas proporcionadas principalmente através de jogos, como por exemplo, o Ibama Yard, foi demonstrada uma nova forma de se ver a Biologia, Ecologia e Ensino de Ciências, e de como isso pode ser passado aos alunos.

Bibliografia:

- JABLONKA, W.; MACHADO, T. M.; CAMARA, T. N. L.; ALMEIDA, H. L.; GOMES, M. M. & FERREIRA, M. S. *Produzindo material didático para a quinta série: o jogo das espécies*. In: AYRES, A. C. M.; DORVILLÉ, L. F. M.; GOMES, M. M.; COSTA, C. M. S.; VILELA, M. L.; SOARES, M.; AZEVEDO, M. & LIMA, M. J. G. S. (orgs) Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia & III Encontro Regional de Ensino de Biologia Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES – Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa. Rio de Janeiro: UFRJ e SBEnBio, 2005 (p. 391393).
- MARANDINO, M.; SELLES, S.E. & FERREIRA, M.S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009. Coleção Docência em Formação. Série Ensino Médio (p. 139).
- PIAGET, J. *Biologia e Conhecimento*. Trad. Francisco M. Guimarães. Petrópolis: Vozes, 1973. (p.423).

**O CINEMA NA SALA DE AULA: A CONSTRUÇÃO DE UM GUIA DO EDUCADOR
PARA O FILME “EU CHRISTIANE F., TREZE ANOS, DROGADA E
PROSTITUÍDA...”**

André Filipe Costa Caixeta

Acadêmico do curso de Ciências Biológicas da PUC Minas, unidade Betim.

andre.caixeta@sga.pucminas.br

Ludmila Maria Andrade Martins

Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas da PUC Minas, unidade Betim.

ludmila.martins@sga.pucminas.br

Marcelo Diniz Monteiro de Barros

Professor do Departamento de Ciências Biológicas da PUC Minas, unidades Belo Horizonte e
Betim.

marcelodiniz@pucminas.br

Caro professor,

o filme "Eu, Christiane F., treze anos, drogada e prostituída..." tem como principal objetivo mostrar, da forma a mais realista possível, os perigos de se envolver com as drogas. O filme permite um melhor entendimento do universo de quem transita pelas ruas, locais em que se encontra qualquer tipo de entorpecente e de pessoas que injetaram drogas em seus corpos ou que se venderam nas ruas para obter recursos e sustentar o próprio vício. Das dificuldades vividas dentro de casa ao contato com as drogas, da escola para as ruas de Berlim, de um quarto fétido a banheiros imundos de locais públicos. Todo esse itinerário vivido pela adolescente Christiane é apresentado de forma nua e crua no filme. As seqüências de cenas, em que ela entra em contato com os entorpecentes ou os momentos em que estava se prostituindo são capazes de nos chocar e, ao mesmo tempo, nos despertam um grande questionamento, relativo a nossa incapacidade de compreender o que move um ser humano a fazer isso consigo mesmo.

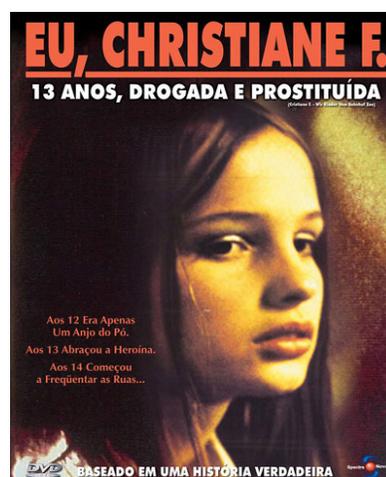
Fica então a dúvida, o que fazer? Como ajudar nossos jovens a escapar dessa jornada sem volta? Que caminhos seguir para evitar o sofrimento das famílias?

São dúvidas que os pais, professores e interessados em geral costumam ter e que, muitas vezes não conseguem responder. Uma das constatações a que podemos chegar, ao entrar em contato com um filme como "Christiane F, 13 anos, drogada e prostituída" é que apresentar os fatos, da forma a mais realista possível, sem restrição, sem preconceitos e de forma bastante dialogada, pode auxiliar os jovens a compreender os perigos do vício. As conseqüências para a vida de cada um deles, visualizada na figura de pessoas como Christiane ou Detlef, pode assustá-los, amedrontá-los e, dessa forma, afastá-los das drogas.

Informação disponível em: <http://www.planetaeducacao.com.br/novo/artigo.asp?artigo=31>

Droga é qualquer substância, natural ou sintética que, introduzida no organismo modifica suas funções. As drogas naturais são obtidas através de determinadas plantas, de animais e de alguns minerais. As drogas sintéticas são fabricadas em laboratório.

Informação disponível em: <http://www.antidrogas.com.br/>



Fonte: <http://filmesdodia.com/wpcontent/uploads/2009/09/imagempost145.jpg>

Sinopse:

O filme se passa na década de 70 e narra a história de Christiane, uma jovem de Berlim que mora em um apartamento simples com a mãe e a irmã. Sua história começa com um mundo de sonhos e desejos de uma jovem comum. Mesmo sendo menor de idade vai a uma boate com uma amiga e lá conhece Detlef, um jovem por quem se apaixona. A partir deste instante Christiane se envolve com o mundo das drogas. Primeiro o álcool, depois a maconha, e assim começa a mergulhar no mundo dos vícios e da prostituição. A jovem começa a se prostituir para sustentar o próprio vício aos 14 anos. Um filme de cenas fortes e muito reais que expõe os riscos do mundo do vício entre os jovens. Baseado no livro autobiográfico Wir Kinder vom Bahnhof Zoo de 1978.

Informação disponível em: http://detlefechristiane.blogspot.com/2009_04_01_archive.html

A criação do livro e do filme:

Em 1978, Heiz, um cidadão alemão de 50 anos, foi julgado num tribunal de Berlim sob acusação de ter mantido relações sexuais com menores. Uma das principais testemunhas convocadas a comparecer ao julgamento foi uma menor de 15 anos, uma ex-viciada em drogas que havia mantido relações com ele. Ela se chamava Christiane. No mesmo tribunal se encontrava Horst Rieck, um jornalista da renomada revista STERN, que estava escrevendo uma história sobre estilos de vida dos jovens da Alemanha. Apesar de Christiane se recusar a dar provas contra o acusado, seu depoimento fascinou Rieck, que pediu para entrevistá-la. Pela primeira vez, Christiane havia encontrado alguém para contar sua história. O relato foi tão rico que no dia 28 de setembro de 1978, o jornalista publicou a matéria “Eu, Christiane F.: aos 13 Anos, Drogada e Prostituída”. No mesmo ano, a produtora alemã Solaris adquiriu os direitos da história. Convidou Ulrich Edel para dirigir o longa e Hermen Weigel, para escrever o roteiro. Ao lado de Edel, o roteirista passou muitas horas conversando com Christiane e juntos eles recriaram o submundo onde Christiane se perdeu.

Informação disponível em: http://www.autobahn.com.br/filmes/christiane_f.html



Citação de Christiane

“Eu nunca quis ser exemplo de nada a ninguém, acho que cada um deve saber o que está fazendo. Eu, pelo menos, sei o que faço.”

Fonte: Entrevista ao semanário holandês De Limburger, em 2005, citada no site <http://noticias.terra.com.br/mundo/interna/0,,OI828617-EI315,00.html>.

Fonte: http://3.bp.blogspot.com/-s3fqPsLToY/SQX5MZ9KlcI/AAAAAAAAAP4/B0-6IQEmLcg/s400/zoo3_250.jpg

Curiosidades

- O nome completo de Christiane, que nasceu em 20 de maio de 1962, é Christiane Vera Felscherinow.
- Christiane 16 anos depois do lançamento do filme teve um filho (Jan-Niklas). Porém, até hoje, ainda não deixou a dependência das drogas.
- Na cena da crise de abstinência que Christiane e Detlef passam no apartamento, Nadja (Christiane F.) realmente vomitou.
- Apesar do grande sucesso do filme, Nadja não seguiu a carreira de atriz. Detlef hoje, é casado e tem dois filhos, trabalha como motorista de ônibus em Berlim, e diz estar livre das drogas.
- O Filme foi largamente utilizado por muitas escolas para educação e prevenção contra o uso de drogas.
- A maioria da garotada lia o livro as escondidas, pois os pais consideravam o livro “impróprio para menores”.

Informação disponível em:

http://www.anos80.com.br/filmes/christiane_f.html





Fonte:

<http://detlefechristiane.blogspot.com/2009/05/eu-christiane-f.html>

As drogas são também chamadas de entorpecentes ou narcóticos. A maioria causa dependência química ou psicológica, e podem levar à morte em caso de overdose. As pessoas que tentam abandonar as drogas podem sofrer com a Síndrome de Abstinência, que são reações do organismo à falta da droga.

Informação disponível em: <http://www.infoescola.com/drogas/>

Imagem da folha da maconha. Fonte: http://i269.photobucket.com/albums/jj45/margaridabr3_2008/maconha-folha3.jpg

Drogas Naturais

- Maconha: uma das drogas mais populares é consumida por meio de um enrolado de papel contendo a substância. É feita a partir da planta *Cannabis sativa*.
- Cogumelos alucinógenos: alguns cogumelos, como o *Amanita* podem causar alucinações.



Fonte: <http://www.mundoeducacao.com.br/drogas/>



Drogas sintéticas

- Anfetaminas – Seu principal efeito é o estimulante.
- Ecstasy – altamente alucinógeno, causa forte ansiedade.
- LSD – poderoso alucinógeno que causa dependência psicológica.
- Heroína – uma das drogas mais devastadoras, altamente viciante.

- Cocaína e Crack – A cocaína é o pó produzido a partir da folha de coca, e o crack é a versão petrificada dessa droga. Causam alucinações e ansiedade.

Fonte: <http://katieevans.files.wordpress.com/2009/02/ecstasy.jpg>



Fonte: <http://www.planetaeducacao.com.br/novo/artigo.asp?artigo=31>

Em sala de aula...

Muitos professores não se mostram confortáveis ao tratar de um assunto de tamanho impacto na sociedade. Geralmente esse e outros assuntos que remetem a vida dos jovens, como a sexualidade, ficam fora da sala de aula e são abordados apenas em palestras que são limitadas a alguns dias no ano letivo, não sendo discutidos no dia a dia dos jovens.

O uso do filme *Eu Christiane F*, pode ser uma importante ferramenta para o educador ao iniciar uma abordagem sobre o tema das drogas. Por conduzir o assunto de forma realista o filme dá ao jovem uma visão das consequências do uso dessas substâncias ilícitas.

Público alvo:

Esse filme é aconselhável para estudantes do ensino médio, a partir dos 15 anos, podendo ser usado nas aulas de Biologia, Química, Filosofia e Sociologia, como forma de obtenção de conhecimento, de conscientização, de valorização da saúde, do corpo e da própria vida.

Objetivos:

- Combater o uso de entorpecentes entre crianças e adolescentes.
- Sensibilizar os professores para a abordagem da questão.

- Facilitar aos professores a conversação com as crianças e com os jovens.
- Desenvolver a espontaneidade e a auto-estima dos alunos para facilitar a comunicação com os colegas, professores e pais, não só de modo geral, mas em especial sobre a questão das drogas.
- Mobilizar a opinião pública escolar, mediante campanhas de alerta.
- Investir para que os alunos desenvolvam uma postura crítica diante do uso dessas substâncias e que venham a construir seus próprios mecanismos alternativos às drogas, levando-os a uma postura reflexiva sobre significados sociais das drogas.

Materiais:

- Filme: “Eu Christiane F., treze anos, drogada, prostituída...”



Ficha técnica:

Título Original: Christiane F. - Wir

Kinder vom Bahnhof Zoo

País de Origem: Alemanha

Gênero: Drama

Tempo de Duração: 125 min.

Ano de Lançamento: 1981

Direção: Uli Edel

Roteiro: Hermann Weigel

Fonte: <http://detlefechristiane.blogspot.com/2009/05/eu-christiane-f.html>

Para saber mais...

- Uso da internet como ferramenta auxiliar de pesquisa

Informações sobre as drogas

www.antidrogas.com.br

Projeto Viva Favela de cunho social

www.cambito.com.br

Drogas nas escolas- Brasília: UNESCO, Rede Pitágoras, 2005.

<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001393/139387por.pdf>

Educação sobre Drogas em geral

https://www.det.nsw.edu.au/media/downloads/language-support/drug_edu/dess_portuguese.pdf

Programa de prevenção ao uso de drogas ilícitas

<http://www.prdu.unicamp.br/vivamais/>

Centro brasileiro de informação sobre drogas psicotrópicas

<http://www.unifesp.br/dpsicobio/cebrid/index.php>

Departamento de psiquiatria da UNIFESP

<http://www.unifesp.br/dpsiq/proad/index.htm>

- Livros:

AQUINO, Julio G. **Drogas na Escola Alternativas teóricas e práticas.** Summus Editorial, 2º ed., São Paulo, 1998. 168 pág.

BRYAN, Jenny. **Conversando Sobre Drogas.** Ed. Moderna, São Paulo, 1996.

MAGNO, L. C. F. **Prevenção às drogas – acredite você pode vencer.** Empresa Jornalística RJR 2005, v. 1 p. 113 – São Paulo.



Fonte: <http://detlefechristiane.blogspot.com/2009/05/eu-christiane-f.html>

Atividades

Antes do filme...

O professor dividirá a turma em grupos e aplicará um questionário com algumas perguntas básicas, proporcionando o interesse em pesquisar, estudar e discutir o assunto das drogas.

Questionário:

1. O que são drogas?
2. Quais as diferenças entre remédios e drogas?
3. Como as drogas são usadas?
4. As drogas são perigosas?
5. O que as drogas fazem no seu corpo?
6. O que fazer quando alguém que você conhece usa drogas?

Após o filme...

Organize a sala de forma dinâmica para o debate (a melhor forma de disposição das cadeiras é formando um círculo na sala).

Pergunte aos alunos o que acharam do filme; verifique quais os pontos positivos e os negativos.

Peça para que os discentes tentem identificar os principais problemas do uso de drogas, e quais fatores podem ter levado os jovens do filme a praticar tal ato além de entender quais são as consequências dessa utilização para a sociedade.

Peça para que os grupos respondam a um segundo questionário referente ao filme.

Questionário:

- 1- Quais tipos de drogas vocês conseguiram identificar no filme?
- 2- Cite outros tipos de drogas.
- 3- O que é overdose?
- 4- Quais doenças estão associadas ao uso de drogas?

- 5- Qual sua opinião em relação à postura da família dos jovens do filme?
- 6- O que é crise de abstinência?
- 7- Qual o risco de uma mulher usar drogas durante a gravidez?
- 8- Montem de forma criativa um sociodrama sobre a história do filme.

Após a apresentação do sociodrama faça uma discussão com os alunos resgatando os principais pontos abordados na apresentação. Responda as questões em que os mesmos tiveram mais dúvidas. Proponha aos alunos que escrevam em uma folha de papel dúvidas (que podem ser anônimas) referentes ao tema discutido anteriormente. Assim, os alunos mais tímidos poderão expressar suas dúvidas sem constrangimento. É importante que o professor trate o assunto com seriedade e desmistifique o usuário de drogas, eliminando todo tipo de preconceito que envolva o assunto.

Os grupos ficarão responsáveis pela confecção de cartazes ou murais de conscientização contra as drogas, que serão expostos nos corredores da escola para que os alunos de outras turmas possam ver e se interessar pelo assunto.

Considerações finais...

Por fim o professor deve se certificar que os alunos compreenderam a principal idéia passada pelo filme e sugerir que os mesmos aprofundem no assunto e passem essas informações adiante. O objetivo é utilizar a instituição escolar e a sua influência sobre os jovens como ponto de referência no combate e prevenção das drogas.



Fonte: <http://detlefechristiane.blogspot.com/2009/05/eu-christiane-f.html>

Mais importante do que programas pontuais – ainda que estes também sejam válidos – são as posturas pedagógicas, a vontade de mudança da cultura escolar, tornando mais aberto o diálogo entre professores e alunos, explorando a comunicação.

Desenvolver, nas escolas, atividades de debates com especialistas e com a participação de ex-usuários é uma alternativa eficaz e que pode resultar em ótimas práticas educativas.

Entretanto, o professor deve ter cuidado para que o assunto não seja debatido através de atividades esporádicas.

(UNESCO, 2005).



Fonte: <http://detlefechristiane.blogspot.com/2009/05/eu-christiane-f.html>

Referências

UNESCO. **Drogas nas escolas**. Brasília: Rede Pitágoras, 2005. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001393/139387por.pdf> > Acesso em: 16 out 2009.

Introdução

Disponível em: <<http://www.planetaeducacao.com.br/novo/artigo.asp?artigo=31>> Acesso em: 14 out. 2009.

Conceito de Drogas

Disponível em: <<http://www.antidrogas.com.br/oquedrogas.php>> Acesso em: 15 out. 2009.

Criação do livro e do filme

Disponível em: <http://www.autobahn.com.br/filmes/christiane_f.html> Acesso em: 14 out. 2009.

Curiosidades

Disponível em: <http://www.anos80.com.br/filmes/christiane_f.html> Acesso em: 15 out. 2009.

Informações sobre os tipos de drogas

Disponível em: <<http://www.infoescola.com/drogas/>> Acesso em: 15 mai. 2010.

Sinopse do filme

Disponível em: <http://detlefechristiane.blogspot.com/2009_04_01_archive.html> Acesso em: 14 out. 2009.

Citação de Christiane

Disponível em: <<http://noticias.terra.com.br/mundo/interna/0,,OI828617-EI315,00.html>> Acesso em: 14 out. 2009.

Imagens:

Christiane e Detlef, a Gangue do Zôo em frente a Sound, Christiane sozinha, Christiane e Detlef, Christiane em frente a um espelho, Christiane com as amigas, Christiane bebendo com Detlef ao lado, Christiane e Detlef, Detlef se drogando, mão com droga embrulhada em um pacote de plástico.

Disponíveis em: <<http://detlefechristiane.blogspot.com/2009/05/eu-christiane-f.html>> Acesso em: 15 out. 2009.

Christiane se drogando em banheiro público

Disponível em: <http://3.bp.blogspot.com/_-s3fqPsLToY/SQX5MZ9KlI/AAAAAAAAAP4/B0-6IQEmLcg/s400/zoo3_250.jpg> Acesso

em: 17 out. 2009.

Capa do filme

Disponível em: <<http://filmestododia.com/wp-content/uploads/2009/09/imagempost145.jpg>>

Acesso em: 17 out. 2009.

Folha de maconha

Disponível em: <http://i269.photobucket.com/albums/jj45/margaridabr3_2008/maconha-folha3.jpg> Acesso em: 15 mai. 2010.

Cogumelos alucinógenos

Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com.br/drogas/>> Acesso em: 15 mai. 2010.

Comprimidos de ecstasy

Disponível em: <<http://katieevans.files.wordpress.com/2009/02/ecstasy.jpg>> Acesso em: 15 mai. 2010.

“BIODICAS”: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO MÉDIO

Bárbara Luciana Duarte do Nascimento

barbarabioufrj@ig.com.br

Diogo Neves Gomes da Silva

diogongs@gmail.com

Luciana Ferrari Espíndola Cabral

eusouluciana@gmail.com

Simone Oliveira da Costa Almeida

simoneufrj@hotmail.com

Alunos da Pós-Graduação *Lato Sensu* de Especialização em Ensino de Ciências, do Instituto Federal do Rio de Janeiro – Unidade Maracanã.

1. INTRODUÇÃO

Jogos didáticos podem ser definidos como materiais educativos alternativos ao processo de ensino-aprendizagem, os quais devem ser aplicados em sala de aula. A sua finalidade é facilitar a compreensão de algum conteúdo mais complexo ou complementar a abordagem de um determinado conteúdo. Desta forma, um jogo didático pode apresentar os mais diversos objetivos pedagógicos, que vão desde uma simples revisão de conteúdos, até a aplicação desses conteúdos no dia-a-dia do aluno com o intuito de melhorar a sua qualidade de vida (Toscani *et al.*, 2007).

Diversos estudos (Luiz, 2007; Neves *et al.*, 2008; Zanon *et al.*, 2008) têm demonstrado a enorme importância da utilização de jogos didáticos, tanto para os alunos individualmente, quanto para as relações dos alunos entre si e com seu respectivo professor. Como exemplos de benefícios para o aluno, podem-se citar: a reflexão e a solução de problemas, a formulação de hipóteses, o desenvolvimento da criatividade, da inteligência e do trabalho em grupo, o exercício da memória, estímulo à curiosidade, à participação e ao interesse do aluno (Campos *et al.*, 2002). A utilização de jogos didáticos favorece ainda um outro aspecto importante: o

aspecto emocional. O processo de ensino-aprendizagem de jovens requer mais do que mobilizar a sua atenção, pois fatores como motivação e afeto influenciam na consolidação das informações (Ferreira *et al.*, 2005). De acordo com Neves *et al.* (2008) o jogo mobiliza os esquemas mentais acionando as funções psiconeurológicas e as operações mentais, estimulando o pensamento, sendo, capaz de gerar envolvimento emocional.

O professor, por sua vez, deve atuar como um simples mediador do jogo, tomando cuidado para que a sua intervenção seja a menor possível. Ele deve estar atento o tempo todo, com o intuito de observar se, ao final do jogo, seus objetivos foram alcançados com êxito. A própria realização do jogo servirá como ferramenta para a avaliação de seu material didático.

Embora os jogos didáticos se constituam em recursos muito importantes e facilitadores para a construção do conhecimento, houve, no início de sua utilização, muita resistência à sua aplicação em sala de aula. Atualmente, já é possível observar que algumas escolas dão abertura a esse tipo de recurso aos professores.

2. OBJETIVOS:

O objetivo deste jogo didático foi revisar, de forma lúdica, todos os conteúdos abordados pela disciplina Biologia durante todo o ensino médio e, eventualmente, introduzir novos conteúdos.

3. PÚBLICO ALVO:

O público-alvo pode ser definido por turmas de terceiro ano, devendo ser aplicado no final do ano letivo. Também é possível aplicar este jogo em turmas de segundo ano, caso a escola em questão esteja organizada de tal forma a completar todo o programa do ensino médio no segundo ano e funcionar como preparatório para o exame do vestibular durante o terceiro ano.

4. METODOLOGIA:

4.1. Elaboração do Jogo Didático:

O jogo proposto neste trabalho intitula-se “BioDicas” e foi idealizado com o intuito de ser aplicado com a participação de todos os alunos da turma. O jogo foi elaborado da seguinte forma: inicialmente, foi definido pelo grupo que o jogo se constituiria numa atividade de

perguntas e respostas, na qual seriam fornecidas dicas aos alunos e cada grupo teria a oportunidade de tentar acertar a palavra ou a expressão em questão. Para isso, foi necessário escolher seis temas referentes à disciplina Biologia, os quais seriam determinados por meio de um dado de tamanho grande, lançado por um dos componentes do grupo. As dicas foram dispostas em dificuldade decrescente e foram produzidas cartas fáceis, médias e difíceis para cada tema proposto.

Os seis temas escolhidos foram: ecologia, seres vivos, citologia, corpo humano, genética & evolução e “?”. Cada tema apresentaria 20 cartões contendo 04 dicas, sendo que nos cartões relativos ao tema “?”, estariam presentes temas que são abordados com um enfoque menos abrangente durante o ensino médio, tais como: bioquímica, fisiologia e anatomia vegetal. Este sexto tema, tido como desconhecido ao aluno, funcionaria como um estímulo à participação do jogo, tornando os alunos mais curiosos a cerca de quais dicas estariam presentes nos respectivos cartões. Além disso, atuaria como um elemento de contrapeso a uma possível seriedade do jogo e complementaria o conteúdo programático deste ciclo do ensino.

Para a elaboração das dicas foram utilizados livros didáticos de larga utilização. São eles:

- Biologia Hoje, (Linhares e Gewandszajder, 2003), Volumes 1, 2 e 3.
- Fundamentos da Biologia Moderna (Amabis e Martho, 2002) Volume Único.
- Biologia (Paulino, 1998) Volume Único.

O dado (Figura 1) foi montado com os seguintes materiais: seis tecidos de algodão grosso com formato de quadrado, cada um medindo 40 cm × 40 cm e apresentando cores diferenciadas (azul, verde, vermelho, cinza, laranja e lilás); um dado de pelúcia medindo 30 cm × 30 cm e tinta para tecidos, de cor amarela, utilizada para escrever os seis temas sobre cada face do dado.

Os cartões (Figura 2) foram confeccionados com papel ofício branco e cartolina, obedecendo às mesmas cores e/ou nuances presentes nas faces do dado, para cada assunto, e recobertos por papel “*contact*”, a fim de preservar o material.

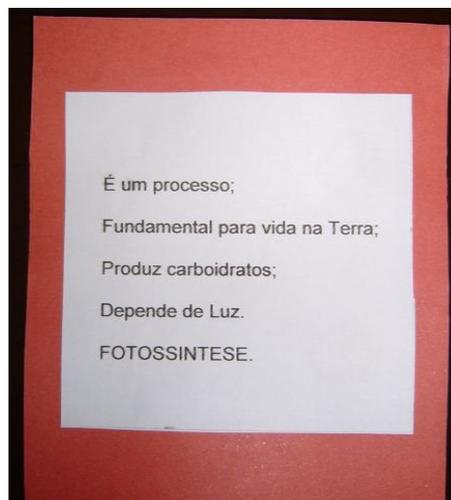


Figura 1: Fotografia do dado utilizado no jogo.

Figura 2: Fotografia de uma carta utilizada no jogo.

4.2. Questionário sobre o Jogo:

Com o objetivo de avaliar a aplicação do jogo, foi montado um questionário que possuía perguntas específicas sobre o jogo, exigindo respostas de múltipla escolha ou livres. Logo, ele deveria ser aplicado aos alunos assim que eles terminassem o jogo e serviria para indicar as opiniões dos alunos, muito importantes para a avaliação do material.

4.3. Regras do Jogo:

A turma deve ser dividida em dois grupos. Em cada grupo, deve ser escolhida uma pessoa, que será o porta-voz. No quadro, o professor deverá fazer uma tabela e escrever os nomes dos grupos (por exemplo: grupo 01 e grupo 02), além dos nomes dos alunos escolhidos para a tarefa, a fim de que os alunos possam acompanhar as pontuações e de que não haja confusão.

Após a distribuição de tarefas, os porta-vozes de ambos os grupos deverão, através da sorte, decidir quem iniciará o jogo. Em seguida, o dado é lançado, e o professor deverá pegar um cartão contendo o respectivo tema sorteado e ler a primeira dica em voz alta.

O grupo então deverá se reunir rapidamente, em cerca de 15 segundos, e tentar acertar a palavra ou a expressão contida no cartão lido. Apenas o porta-voz poderá dar a resposta. Se ela estiver correta, o grupo recebe uma pontuação, e o dado será lançado outra vez, pelo outro grupo. Caso contrário, o professor lê a segunda dica para que o segundo grupo tenha a chance de adivinhar a resposta. Se este grupo acertar, ele receberá uma pontuação menor; se não, a oportunidade passa novamente para o primeiro grupo, e assim a terceira dica é lida.

Apenas a resposta dada pelo porta-voz será aceita. Por isso, se algum outro componente do grupo fornecer a resposta, não será aceita, mesmo que esteja correta.

O dado só deve ser lançado novamente em duas ocasiões: (1) quando um grupo acerta a palavra ou a expressão ou (2) quando, ao final da quarta dica, a palavra ou a expressão não

foi adivinhada. Neste caso, nenhum dos grupos recebe pontuação, e o grupo que não havia lançado o dado na partida em questão recebe a vez de lançá-lo.

O professor deverá dar uma explicação breve sobre o assunto quando nenhuma das duas equipes conseguir indicar a resposta certa após a leitura das quatro dicas.

A pontuação é dada da seguinte forma: 20 pontos se houver acerto na primeira dica, 15 pontos se houver acerto na segunda dica, 10 pontos se houver na terceira dica e 5 pontos se houver na quarta. O jogo termina quando um dos grupos alcança 100 pontos, ou quando o mesmo atinge a duração máxima de 35 minutos. Existe também a possibilidade de cada professor determinar o término do jogo de acordo com o rendimento, comportamento e envolvimento da turma.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A atividade foi realizada em duas turmas do Ensino Médio, de caráter preparatório, no turno da manhã, em um colégio da rede privada, localizado no bairro da Taquara (Jacarepaguá), município do Rio de Janeiro. As turmas foram as seguintes: uma de terceira série com 27 alunos presentes e uma turma de segunda série com 25 alunos presentes.

A coordenação do colégio disponibilizou 1 hora/aula para a aplicação e teste do jogo, sendo este tempo suficiente para o êxito do teste. Durante os primeiros 20 minutos das aulas foram formados os dois grupos e explicadas as regras do jogo. Após esta etapa, o jogo foi iniciado. Durante a aplicação do jogo, pôde-se perceber a alegria e o entusiasmo dos alunos com a possibilidade de participar de um modelo de aula com uma proposta diferente da aula expositiva tradicional. Na turma de segunda série, com o término da atividade, alguns alunos chegaram a perguntar se na aula seguinte eles poderiam jogar de novo. A satisfação foi tamanha que nas respostas do questionário pós-teste 100% dos participantes, em ambas as turmas testadas, disseram que gostariam de jogar novamente. A análise das Figuras 3 e 4 demonstra o alto índice de satisfação dos alunos após a aplicação do jogo.



Figura 3: Satisfação dos alunos da 2ª série após a aplicação do jogo.

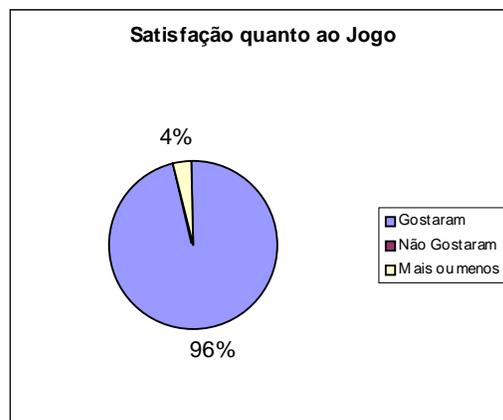


Figura 4: Satisfação dos alunos da 3ª série após a aplicação do jogo.

Quanto à dinâmica do jogo, pode-se dizer que o comportamento de cada grupo de alunos diante dos questionamentos do jogo determinaria o número de rodadas (cartas lidas) possíveis em 1 hora/aula. Descontando os 20 minutos iniciais para explicação das regras, o jogo durou, efetivamente, 30 minutos na terceira série, totalizando 7 rodadas e 25 minutos na segunda série totalizando 12 rodadas.

Quando questionados em relação ao tempo de duração do jogo, 76% dos alunos da segunda série disseram que o jogo foi rápido (Figura 5). Resultado semelhante foi apontado pelos alunos da terceira série (Figura 6).

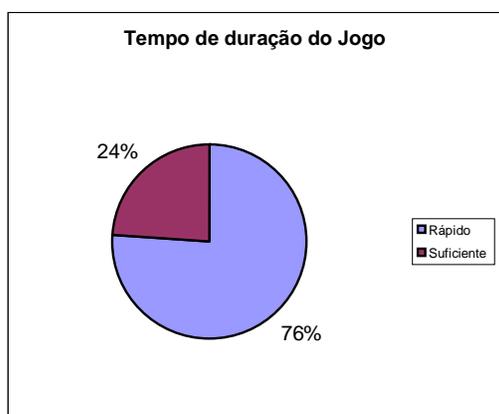


Figura 5: Opinião dos alunos da 2ª série quanto à duração do jogo.

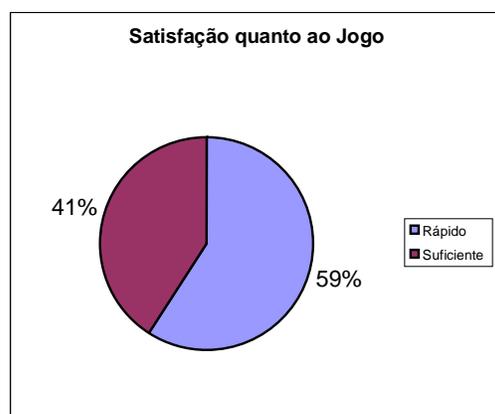


Figura 6: Opinião dos alunos da 3ª série quanto à duração do jogo.

Em ambas as turmas, 100% dos alunos, declaram que o jogo possui formato e regras claras, demonstrando assim, mais uma vez, sua satisfação com a proposta do jogo em si. A

maioria dos alunos declarou que não modificaria nada no jogo (Figuras 7 e 8). Entre as propostas de modificações, a única recorrente é a respeito do tempo para os grupos formularem e citarem a resposta correta, com resposta como: “O tempo de resposta é muito curto” ou “Aumentaria o tempo de resposta do grupo”. Algumas outras propostas de modificações foram:

1. “Colocaria a primeira dica mais direta e deixaria descrever o que é e não só falar o nome”;
2. “Colocaria dicas um pouco maiores”;
3. “A eleição do representante, por que há várias pessoas que sabem”;
4. “Poderíamos sentar em duas rodas”.

Em relação às propostas, a elaboração das cartas, partindo da dica mais geral para a mais específica foi feita para valorizar a pontuação atribuída a cada dica, pois as primeiras têm pontuação mais elevada, e por isso, são mais difíceis. Quanto à modificação do tamanho da dica, a proposta de dicas curtas está relacionada à dinâmica do jogo e ao tamanho das cartas. Já a eleição do representante é apenas uma questão de organização, evitando um maior tumulto na hora de dar uma resposta efetiva. Desta forma, não se observa um motivo real para que estas mudanças sejam efetivadas. Todavia, a proposta de se organizar os grupos em duas rodas é perfeitamente cabível, uma vez que poderia facilitar o diálogo entre os componentes de cada grupo.

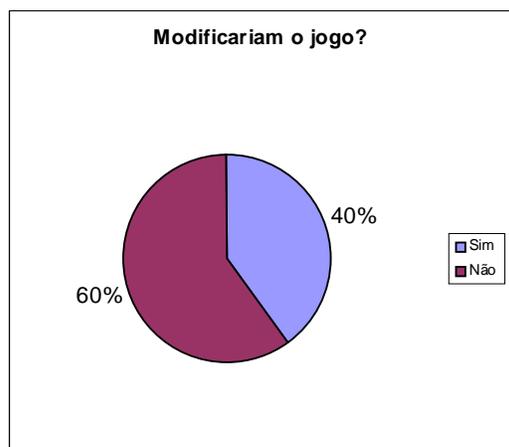


Figura 7: Percentual de alunos da 2ª série que fariam alguma modificação no jogo.

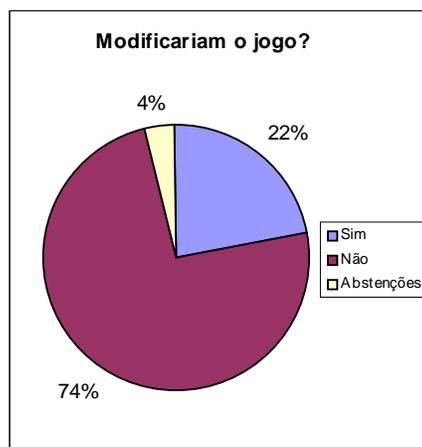


Figura 8: Percentual de alunos da 3ª série que fariam alguma modificação no jogo.

Em relação ao nível de dificuldade do jogo, a maioria dos estudantes nas duas turmas, afirmou que se trata de um jogo de média dificuldade (Figuras 9 e 10), estando de acordo com o esperado, desde a confecção das cartas.



Figura 9: Nível de dificuldade do jogo, na opinião dos alunos da 2ª série.

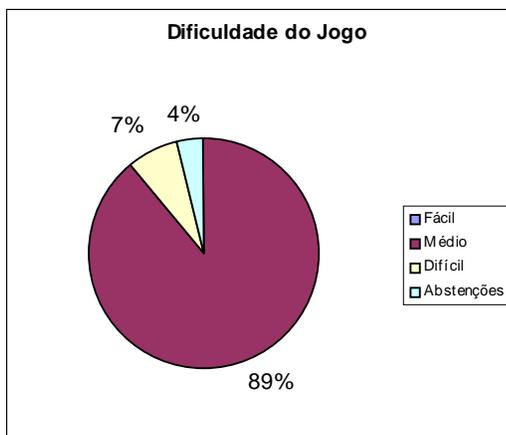


Figura 10: Nível de dificuldade do jogo na opinião dos alunos da 3ª série.

A análise dos resultados demonstra que o jogo cumpre os seus objetivos, pois ele é adequado não somente para a revisão, mas também para a aprendizagem de conteúdos. Dez alunos em cada turma, totalizando 38,46% dos alunos, declararam ter assimilado novos conceitos a partir desta experiência pedagógica.

Outros jogos como o proposto por Toscani *et al.* (2007), para o ensino de educação sanitária e parasitologia também demonstraram ser possível a aquisição de conteúdos. Muitos outros confirmaram o caráter secundário desta atividade, respondendo que o jogo serviu como revisão e fixação de conteúdos, ou ainda como alerta para que alguns estudantes percebam que precisam estudar mais, o que pode ser verificado a partir de respostas como: “Só lembrei o que já tinha esquecido” e “Aprendi que há coisas que devo lembrar e estudar mais”.

Outro aspecto muito interessante sobre a aprendizagem que o jogo promoveu está relacionado a outros fatores que não o conteúdo de Biologia, como o raciocínio rápido, a cordialidade, a perspicácia e a importância do ato de estudar como observados, respectivamente, nas respostas a seguir sobre a pergunta “O que você aprendeu com o jogo?”: “A pensar rápido”; “A perder, nem sempre na vida nós ganhamos”; “Atentar às características, aos detalhes”.

Tomando como base os resultados aqui apresentados afirmamos que jogos didáticos são atividades capazes de revisar e apresentar conteúdos biológicos, despertando o interesse e a atenção dos educandos de forma a melhorar a qualidade de ensino, tornando as aulas mais prazerosas. Informações semelhantes a esse respeito foram levantadas por Zanon *et al.* (2008), que citam que, em depoimento, após o jogo, seus alunos destacaram “sentiram-se mais motivados e ativos”. Os mesmos autores colocam ainda que o jogo foi um fator de estímulo, entusiasmando mesmo aqueles que só observaram, aguçando interesse e curiosidade. Assim, acreditamos que a elaboração e a utilização de jogos didáticos é uma excelente estratégia pedagógica.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O jogo “BioDicas” atendeu aos objetivos propostos, cumprindo sua função educativa de forma agradável, gerando o prazer de jogar e o prazer de aprender nas turmas em que foi aplicado.

A professora-regente relatou que o mesmo jogo poderia também ser aplicado sem nenhuma pontuação, nem divisão da turma, apenas como atividade lúdica de revisão de conteúdos, como nas vésperas de vestibulares.

De acordo com Toscani *et al.* (2007), o ato de jogar favorece a interação social, sendo este um fator fundamental para a formação do cidadão. A construção da cidadania é um dos papéis fundamentais da atividade escolar.

Jogos, como o proposto neste trabalho, estimulam o raciocínio e o encadeamento lógico de ideias, além de habilidades como a observação, a concentração e a generalização de conceitos, fato também observado por Luiz (2007).

Diante de todo o exposto, acredita-se que, embora não sejam capazes de substituir outros métodos de ensino, os jogos didáticos devem ser produzidos em maior proporção e utilizados por um número cada vez maior de professores das mais diversas áreas de ensino. Eles constituem uma poderosa ferramenta, desde que bem planejada e previamente testada para a correção de possíveis erros metodológicos. É importante também que o professor seja capaz de, a partir do jogo, perceber os conteúdos nos quais os alunos apresentam uma maior dificuldade, usando esta ferramenta como uma aliada efetiva no processo de ensino-aprendizagem.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Campos, L. M. L.; Bartololto, T. M e Felício, A K. C. (2002) *A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem*. Retirado em 17/09/2008 no world wide web: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>.

Ferreira, J. H. B. P.; Lamarca, K. P.; Diniz, R. E. S.; Nishida, S. M. (2005) *Aprendendo sobre a relação presa-predador por meio de jogos pedagógicos*. Retirado em 06/11/08 no world wide web: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2005/artigos/capitulo%2010/aprendendopresapredador.pdf>.

Luiz, L. S. (2007) Caça às coordenadas: Construindo o conceito de representação cartesiana através de um jogo didático. *Revista Educação em Rede* 12 (1). Retirado em 06/11/08 no world wide web: <http://www.periodicos.udesc.br/educacaoemrede/ojs/>.

Neves, J. P. ; Campos, L. M. L.; Simões, M. G. (2008) Jogos como recurso didático para o ensino de conceitos paleontológicos básicos aos estudantes de ensino fundamental. *Terr@Plural* 2 (1), 103-114.

Toscani, N. V.; Santos, A. J. D. S.; Silva, L. L. M.; Tonial, C. T.; Chazan, M.; Wiebbelling, A. M. P.; Mezzari, A. (2007) Desenvolvimento e análise de jogo educativo para crianças visando à prevenção de doenças parasitológicas. *Interface - Comunicação, saúde, educação*, 11 (22), 281-294.

Zanon, D. A. V.; Guerreiro, M. A. S. ; Oliveira, R. C. (2008) Jogo Didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. *Ciências e Cognição* 13(1), 72-81. Retirado em 06/11/08 no world wide web: <http://www.cienciasecognicao.org>.

Referências utilizadas para a elaboração das dicas:

Amabis, J. M.; Martho, G. R. (2002) *Fundamentos da Biologia Moderna*. São Paulo: Moderna.

Linhares, S.; Gewandsznajder, F. (2003) *Biologia Hoje*, Volume 1. São Paulo:Ática.

Linhares, S.; Gewandsznajder, F. (2003) *Biologia Hoje*, Volume 2. São Paulo: Ática.

Linhares, S.; Gewandsznajder, F. (2003) *Biologia Hoje*, Volume 3. São Paulo: Ática.

Paulino, W. R. (1998) *Biologia: volume único*. São Paulo: Ática.

**PRÁTICAS ALTERNATIVAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: PRODUÇÃO DE
VÍDEOS COM HISTÓRIAS DE SUPER-HERÓIS E DE TEXTOS LITERÁRIOS
COMO APOIO NA COMPREENSÃO DE CONTEÚDOS CIENTÍFICOS**

Benedita Silva

UFRJ – FAPERJ jaglai@biologia.ufrj.br

Ingrid Nascimento

UFRJ ingfn@hotmail.com

Tais Campos

UFRJ/CAPES taismaria@ufrj.br

Marele Araújo

UFRJ/CAPES marcellearaujo@ufrj.br

Désirée Figueiredo

UFRJ/CAPES desiree.osf@gmail.com

Não são recentes as iniciativas da UFRJ de participação na dinâmica do ensino fundamental e médio, no intuito de superar problemas identificados na relação ensino-aprendizagem. Datam da década de 80 diferentes projetos e treinamentos na área de Novas Tecnologias para o Ensino (EDUCOM, LABOR, RIVED), Cursos de Capacitação para Professores de Ciências e Biologia em regiões utilizadas para pesquisa científica.

Um dos projetos desenvolvidos no contexto do programa PIBEX 2007 possibilitou o desenvolvimento do conjunto “Fichas dos Seres” e o primeiro deles, já com financiamento garantido será editado em conjunto com a Reserva Biológica União, em material inédito sobre a Mata Atlântica. Entre 2006 e 2007, todo o material produzido nos cursos para professores, reforçando um dos nossos objetivos, o de atualizar e capacitar professores já em exercício em diversas regiões onde possamos atuar, foi organizado em um livro. Este livro, em fase de revisão e ajustes de conteúdo, contém atividades práticas e lúdicas sobre os ecossistemas do Complexo Mata Atlântica, que deverão ser utilizadas no desenvolvimento do presente projeto.

Esta produção de material que chega às escolas introduz mudanças no modelo de aula e nos métodos de ensino e aproxima o estudante de sua realidade local, bem como dos

ecossistemas regionais, possibilitando discutir, compreender e intervir em sua realidade a partir dos conhecimentos construídos sobre sua cidade e seu entorno mais próximo.

As atividades extra-classe propostas certamente levam em consideração que alunos egressos do ensino fundamental público apresentam graves deficiências de compreensão de textos, sejam os de cunho simplesmente pedagógico sejam textos literários que explorem fenômenos ou conceitos científicos. Essas deficiências terminam por gerar uma série de inibições e frustrações poucas vezes superadas.

Assim, a bibliografia listada ao final do presente trabalho serviu, principalmente no caso das ciências biológicas, como um importantíssimo apoio na discussão de temas considerados chaves na compreensão dos demais, envolvendo conhecimentos matemáticos, físicos e químicos.

A mesma oportunidade será oferecida aos nossos alunos bolsistas que vivenciam estes projetos e aprendem sobre os ecossistemas no intuito de transcrever a linguagem dos textos científicos para o material produzido ou na monitoria das atividades realizadas com alunos e professores das escolas parceiras. Alguns alunos bolsistas também participam de projetos que visam conhecer um pouco mais a metodologia de ensino de ciências e biologia nas escolas para elaborarem atividades que possam suprir possíveis lacunas evidenciadas nos estudos.

OBJETIVOS

- Incentivar o hábito da leitura e sua conseqüente compreensão como principal repositório dos conteúdos e teorias científicas.

MÉTODO

A metodologia consiste no desenvolvimento de atividades planejadas, nas quais a equipe envolvida terá a função de dinamizar a interação entre os professores das escolas parceiras, os licenciandos e os alunos para leitura, discussão, compreensão, proposição e execução das ações.

As atividades de biologia serão realizadas através da identificação de “temas-chave”, ou seja, aqueles cujas dificuldades impeçam em grande parte a compreensão dos demais. Sob essa perspectiva, estimularemos a utilização de novos materiais, jogos educativos, softwares simples, leitura de textos literários e de ficção científica, com a finalidade de melhorar não só a assimilação dos conceitos, mas estimular o desenvolvimento de um posicionamento crítico de efetiva utilidade na transformação do saber.

A escolha do primeiro ano do ensino médio se justifica, porque são esses alunos que chegam a esse nível de estudos com muito pouca capacidade de leitura e compreensão. É importante salientar que essa deficiência não decorre exatamente da falta de capacidade do aluno no aprendizado da matemática, química ou biologia. O fato é que, em geral, eles podem não ter tido acesso a todo o conteúdo necessário às aptidões dessa parte do ensino, por diversos motivos. A frustração dos alunos os leva, então, a abandonar os estudos, e somente ações efetivas com as ciências poderão devolver-lhes a segurança do sucesso. Neste sentido, ressaltamos a efetividade das ações no contexto dos conteúdos formais das disciplinas citadas, mas chamamos a atenção sobre uma das razões para o insucesso generalizado neste nível dos estudos: a absoluta falta de hábito e conseqüente incompreensão na leitura de textos, científicos ou não.

Deste modo, selecionamos uma bibliografia básica, fortemente associada à biologia e suas interfaces, tanto em seus aspectos de divulgação conceitual quanto de sua inserção em características literárias ficcionais, destinada ao exercício da “relição” de saberes, geralmente dispersos em compartimentos mais ou menos estanques.

Citaremos, como exemplo da bibliografia que nos ajudará na orientação de uma discussão que ressalte não só a relição de saberes, mas também a identificação das interfaces da biologia, o livro “As Cosmicômicas”, de Ítalo Calvino, no qual teorias sobre o universo e a origem da vida se mesclam em um personagem que é testemunha e ator de diversas fases da evolução do planeta e da vida. Nos diferentes contos desse livro encontramos material que nos permite não só tratar de cada uma das disciplinas isoladamente, como evidenciar verdadeiras interfaces, facilitando a compreensão dos processos. Trata-se, ao longo dessa viagem em textos escolhidos, de inculcar no aluno o hábito de “buscar algo” na leitura. De maneira semelhante, “A Ciência dos Super-heróis”, de Lois Gresh e Robert Weinberg (2005) explora o universo dos super-heróis e conhecidos personagens das histórias em quadrinhos, indicando o conhecimento científico dos seus poderes. Outros livros listados a seguir, cujos temas estejam no contexto exemplificado, serão utilizados.

O presente trabalho resulta do desenvolvimento de projeto financiado pela FAPERJ, tendo como foco a utilização de linguagens diversificadas como apoio aos conteúdos curriculares do ensino médio. Duas abordagens foram testadas em turmas do primeiro ano de quatro escolas públicas do Rio de Janeiro que necessitavam melhorias no IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), requisito de escolha para desenvolver o PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência).

A atuação concomitante, tanto do projeto quanto do programa nas mesmas escolas, foi altamente proveitosa em relação aos objetivos comuns, além de reunir recursos como bolsas para 12 alunos da licenciatura do Instituto de Biologia da UFRJ financiadas pela CAPES e de materiais financiados pela FAPERJ.

Com a participação desses bolsistas, desenvolvemos a análise de diversos filmes de super-heróis, com base no papel desempenhado pela ciência na construção desses personagens ficcionais. Ao final, montamos um único filme com cenas curtas do Homem-Aranha, Super Homem, Quarteto Fantástico e Vida de Inseto, abordando aspectos cotidianos de ciências e biologia constantes dos conteúdos curriculares. Basicamente, esses aspectos abordavam tópicos de ecologia, física básica, genética e assuntos adjacentes, como seleção de características genéticas para transgênese, divisão celular e zoologia (Reinach, 2010; Gresh & Weinberg, 2005; Kamel & De La Roque, 2006; Capra, 2002; Wilmuth, Campbell & Tudger, 2000).

Com relação especificamente à literatura, foram lidos contos relativos a diversos aspectos das ciências biológicas, como evolução, por exemplo (Calvino, 2007).

Num universo de 74 alunos das escolas nas quais ocorreram tanto a apresentação do filme quanto a leitura de contos, mais de 80% dos alunos relataram poder aprender com as aventuras dos super heróis, entendendo as atividades do projeto como uma forma descontraída e fácil de relacionar o universo ficcional às formas tradicionais de aprendizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATLAN, H. DNA: Programa ou Dados? *In: Jornadas temáticas, Paris, França, 1998. A religação dos saberes: o desafio do século XXI.* Dirigidas por Edgar Morin. RJ, Bertrand Brasil, 2002, pp. 157-171.
- CALVINO, I. *As cosmicômicas.* Ed. Cia. Das Letras, 166p. 1992.
- CAPRA, F. *As conexões ocultas. Ciência para uma vida sustentável.* Ed. Cultrix, SP, 296p, 2002.
- GOULD, S.J. *Darwin e os grandes enigmas da vida.* Tradução de Maria Elizabeth Martinez. Editora Martins Fontes, 274p, 1999.
- GRESH, L. & WEINBERG, R. *A ciência dos super-heróis.* Tradução Domingos Demasi. Ediouro, RJ, 227p, 2005.
- IEEE 1484.12.1, Learning Technology Standards Committee, Learning Object Metadata standard, *Draft Standard for Learning Object Metadata*, 2002.

- LERBET, G. Transdisciplinaridade e educação. *In: Jornadas temáticas, Paris, França, 1998. A religação dos saberes: o desafio do século XXI*. Dirigidas por Edgar Morin. RJ, Bertrand Brasil, 2002, pp. 528-532.
- LEVI, P. **A Tabela Periódica**. Relume Dumara, 2003.
- LEWONTIN, R. **A tripla hélice – gene, organismo, ambiente**. Edições 70, 2001, 96p.
- LTSC. (2000). *Learning technology standards committee website* [On-line]. Disponível em <http://ltsc.ieee.org/>
- NARDONE, P. Teorias cosmológicas e ensino das ciências. *In: Jornadas temáticas, Paris, França, 1998. A religação dos saberes: o desafio do século XXI*. Dirigidas por Edgar Morin. RJ, Bertrand Brasil, 2002, pp. 43-47.
- PESSIS-PASTERNAK, G. **Do caos à inteligência artificial. Quando os cientistas se interrogam**. Editora UNESP, 259p, 1993.
- WILEY, D.A. 2005. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects*.
- WILMUT, I., CAMPBELL, K. & TUDGE, C. **Dolly, a segunda criação**. Tradução de Ana Deiró. Editora Objetiva, RJ, 394p, 2000.
- REINACH, F. A longa marcha dos grilos canibais e outras crônicas sobre a vida do planeta Terra. Editora. Companhia das Letras, 400p, 2010.
- KAMEL, C. & DE LA ROQUE, L. As histórias em quadrinhos como linguagem fomentadora de reflexões – uma análise de coleções de livros didáticos de ciências naturais do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)*, 6 (3), 2006.

DEFICIÊNCIA VISUAL E ENSINO DE BIOLOGIA: PRESSUPOSTOS INCLUSIVOS

Camila Reis dos Santos

UFES

camiletsreis@yahoo.com.br

Vanessa Pita Barreira Burgos Manga

UFES

vpbburgos7@yahoo.com.br

Introdução

A defesa da cidadania e do direito à educação das pessoas portadoras de deficiência é uma atitude latente em nossa sociedade. Manifestando-se através de medidas isoladas, de indivíduos ou grupos, a conquista e o reconhecimento de alguns direitos dos portadores de deficiências podem ser identificados como elementos integrantes de políticas sociais, a partir de meados do século XX (MAZZOTTA, 2001).

A ideia de que pessoas com deficiências de vários tipos não apresentassem capacidade suficiente de aprendizado para concluir de maneira considerada satisfatória, quer seja o Ensino Fundamental, Médio ou Superior, vem mudando com o passar do tempo.

Prova deste fato é que com o advento da Educação Inclusiva, muitas pesquisas como as de Orlando (2009), Sepel (2003) e Júnior (2007), têm sido elaboradas no sentido da busca por técnicas de ensino-aprendizado que viabilizem um melhor desenvolvimento da capacidade intelectual dos alunos com alguma necessidade educativa.

Este paper aborda a questão da inclusão da pessoa com deficiência visual no ensino comum e especial com ênfase na disciplina de Biologia, passando por pontos de contextualização da deficiência visual em seus aspectos fisiológicos, biológicos, históricos e legais, além de propor metodologias que viabilizem o processo inclusivo desses sujeitos.

CONTEXTUALIZANDO A DEFICIÊNCIA VISUAL

No estudo de Sá; Campos e Silva (2007), a deficiência visual pode ser compreendida sob vários conceitos diferentes que delimitam o nível de complexidade da mesma. Dessa maneira, tem-se a cegueira como uma disfunção grave de uma ou mais funções básicas da

visão, afetando de modo irremediável a capacidade de percepção da cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento em um campo visual.

A definição de baixa visão (ambliopia, visão subnormal ou visão residual), nesses estudos, demonstra-se complexa devido à variedade e à intensidade de comprometimento das funções visuais. A baixa visão, portanto, fica traduzida em uma redução do conjunto de informações que o indivíduo recebe do ambiente, restringindo a grande quantidade de dados que este oferece, e que são importantes para a construção do conhecimento sobre o mundo exterior, ou seja, o indivíduo pode ter um conhecimento restrito do mundo que o rodeia.

- **Classificação geral da deficiência visual**

1) *Deficiência visual Congênita*: adquirida na vida intra-uterina.

2) *Deficiência visual Adquirida*: adquirida após o nascimento e no decorrer da vida.

→ *Pessoa cega* é aquela que possui perda total ou resíduo mínimo de visão, necessitando do método Braille como meio de leitura e escrita e/ou outros métodos, recursos didáticos e equipamentos especiais para o processo ensino-aprendizagem.

→ *Pessoa com baixa visão* é aquela que possui resíduos visuais em grau que permitam ler textos impressos à tinta, desde que se empreguem recursos didáticos e equipamentos especiais, excluindo as deficiências facilmente corrigidas pelo uso adequado de lentes (CRÓS et al, 2006).

- **Aspectos históricos e legais da deficiência visual**

A escola de acordo com estudos de Sá; Campos e Silva (2007), historicamente se caracterizou por um modelo de educação que delimitava a escolarização como privilégio de um grupo, uma denotação de exclusão que foi legitimada nas políticas e práticas educacionais que reproduziam convenção de ordem social. A partir do processo de democratização da escola, evidencia-se o paradoxo inclusão/exclusão quando os sistemas de ensino universalizam o acesso, mas continuam excluindo indivíduos e grupos considerados fora dos padrões homogeneizadores da escola. Assim, sob formas distintas, a exclusão tem apresentado características comuns nos processos de segregação e integração, que pressupõem a seleção, naturalizando o fracasso escolar.

Fato que ratifica a problemática da exclusão de deficientes no ambiente escolar, de acordo com estudos de Mazzotta (2001), é o número pouco expressivo de municípios brasileiros que contam com recursos educacionais eficientes e apropriados a serem trabalhados com pessoas com deficiência, e que facilitariam a concretização de uma educação de melhor qualidade para esses alunos. Cabe ressaltar que alunos com deficiência, comprovadamente através desse estudo, são perfeitamente capazes de receber educação em situações de ensino comum se existir nos ambientes escolares recursos que facilitem seu aprendizado.

Segundo Mazzotta (2001), a inclusão da “educação de deficientes”, da “educação dos excepcionais” ou da “educação especial” na política educacional brasileira vem se estabelecer somente no final dos anos cinquenta e início da década de sessenta do século XX.

O atendimento às pessoas com necessidades especiais por deficiência no Brasil passa a ser fundamentado em 1961, pelas disposições da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN, Lei nº 4024/61, que determina o direito dos “excepcionais” à educação, preferencialmente dentro do sistema geral de ensino.

Mais de duas décadas depois, a Constituição Federal de 1988 vem trazer seus objetivos principais, pautados em “promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação” (art.3º, inciso IV). Define-se, no artigo 205, a Educação como um direito de todos, garantindo o pleno desenvolvimento da pessoa, o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho. No seu artigo 206, inciso I, estabelece a “igualdade de condições de acesso e permanência na escola” como um dos princípios para o ensino, e garante como dever do Estado, a oferta do atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino (art. 208).

Referente às normativas que envolvem a educação especial, no ano de 2007, conforme destacam os autores consultados, é lançado o Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE, reafirmado pela Agenda Social, tendo como eixos a formação de professores para a educação especial, a implantação de salas de recursos multifuncionais, a acessibilidade arquitetônica dos prédios escolares, acesso e a permanência das pessoas com deficiência na educação superior e o monitoramento do acesso à escola dos favorecidos pelo Benefício de Prestação Continuada – BPC. O Decreto nº 6.094/2007 que põe em prática o PDE, garante aos portadores de necessidades especiais, o acesso e permanência no ensino regular bem como visa atender de forma eficiente esses alunos, por meio da adoção de medidas educacionais especiais o que garante o ingresso dos mesmos nas Escolas públicas.

- **O ensino de Biologia no contexto comum e especial**

No tema que segue, buscaremos abordar os principais parâmetros envolvidos na disciplina de Biologia, no que diz respeito ao Ensino Médio comum e especial. Devido ao fato dos sujeitos desta pesquisa pertencerem ao Ensino Médio, o foco será direcionado para esta etapa da educação escolar. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio do ano de 2000, o Ensino Médio no país vem passando por etapas decisivas e bruscas de mudanças, principalmente no que diz respeito à construção de um currículo diferenciado. Este novo modelo propõe também alterações importantes na postura do professor, incentivando uma busca de novas abordagens e metodologias por parte deste profissional. O ensino antes definido como descontextualizado e compartimentalizado - baseado no acúmulo de informações - perde seu espaço para um novo tipo de ensino agora contextualizado, que incentiva a interdisciplinaridade, o raciocínio e a capacidade de aprender.

No que tange o ensino de Ciências e de Biologia, em particular, pretende-se adequar conteúdos ao cotidiano dos alunos através da tomada de temas transversais como, por exemplo: ética, pluralidade cultural, meio ambiente, saúde e orientação sexual.

A tomada desses objetivos propostos no ensino biológico traz uma nova realidade para os currículos, uma vez que novos assuntos necessitem ser adicionados aos programas curriculares. Assuntos não só que delimitem a Ciência pura, como também aqueles que tratem da aplicação da Biologia na solução de problemas reais.

No âmbito da Educação Especial, o Artigo 58 da LDB 9394/96 normatiza os direitos dos alunos com necessidades especiais da rede regular de ensino, também o Médio, como, por exemplo, o apoio especializado na escola, estrutura física escolar de acesso adequado, entre outros. A educação especial passa a ser então oferecida pelo Estado aos alunos a partir da educação infantil (zero a seis anos) e segue por toda a sua formação acadêmica.

O currículo e as técnicas de ensino, bem como os recursos utilizados no processo ensino-aprendizagem devem atender as demandas desses educandos. Referente aos alunos com deficiências visuais, não há, por exemplo, a implantação normatizada de recursos táteis para a apreensão do conhecimento, como maquetes e modelos tridimensionais, o que facilitaria em larga escala a compreensão dos conteúdos de Biologia, já que diminuiriam o nível de abstração dos assuntos tratados, trazendo ao alcance das mãos a aproximação entre a teoria e a apropriação facilitada do conhecimento.

[...] A inclusão escolar é uma realidade e, como tal, merece ser encarada de forma contextualizada no cotidiano escolar. A proposta de uma educação inclusiva é muito maior do que somente matricular o indivíduo na escola comum, implica dar outra lógica à escola, transformando suas práticas, suas relações interpessoais, sua formação, seus conceitos, pois a inclusão é um conceito que emerge da complexidade, e como tal, exige o reconhecimento e valorização de todas as diferenças que contribuiriam para um novo modo de organização do sistema educacional (apud DRAGO;RODRIGUES, 2008, p. 66).

- **Considerações metodológicas**

Como objetivo geral, este estudo pretendia, entender o modo como vem sendo trabalhada a disciplina de Biologia com alunos com deficiência visual matriculados nas salas comuns do Ensino Médio, numa perspectiva inclusiva. Vislumbramos ainda, através deste trabalho, objetivos mais específicos como os de contextualizar a deficiência visual em seus aspectos fisiológicos, biológicos, históricos e legais; identificar aspectos concernentes ao ensino de Biologia no contexto comum e especial da educação escolar e por fim entender, a partir da fala dos sujeitos da educação, as relações ou não entre a deficiência visual, a disciplina de Biologia e a educação escolar.

Partindo dos objetivos propostos, escolhemos como local para o desenvolvimento deste estudo, a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Desembargador Carlos Xavier Paes Barreto.

Os sujeitos da pesquisa escolhidos são alunos do Ensino Médio, sendo: um deles deficiente visual desde o nascimento; uma aluna que perdeu o sentido da visão ao longo da vida; outra aluna que nasceu com visão normal, mas devido a um acidente médico perdeu a visão nos primeiros dias de vida; uma aluna com baixa visão; dois alunos com visão normal; e uma profissional de apoio aos deficientes visuais, totalizando um grupo de sete pessoas. Nosso grupo focal é compreendido pelos alunos com deficiência visual.

O estudo em questão desenvolvido é de base qualitativa, calcado em pesquisa exploratória, envolvendo, dessa forma, levantamento bibliográfico compatível, questionários com os sujeitos da pesquisa e observação não-participante

- **O estudo realizado: entendendo conceitos e concepções**

Segundo Orlando et al (2009), o ensino de tópicos de Biologia Celular e Molecular constitui um dos conteúdos do Ensino Médio de Biologia que mais requer a elaboração de material didático de apoio ao conteúdo presente nos livros texto, já que emprega conceitos bastante abstratos e trabalha com aspectos microscópicos.

Dessa forma, modelos biológicos como estruturas tridimensionais ou semi-planas (alto relevo) e coloridas são utilizadas como facilitadoras do aprendizado, complementando o conteúdo escrito e as figuras planas e, muitas vezes, descoloridas dos livros-texto. Além do lado visual, esses modelos permitem que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos, melhorando, assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado. Para os deficientes visuais, é uma ferramenta bastante eficaz, uma vez que a diferença de textura e tamanho dos materiais utilizados na construção do modelo, além da particularidade da legenda em Braille, são quesitos primordiais auxiliares no sentido do tato, bastante explorado por esses alunos.

Levando em consideração a eficácia que modelos tridimensionais podem proporcionar ao processo ensino-aprendizagem, principalmente dos alunos deficientes visuais, executamos a proposta de criação desses modelos, centrados no assunto de Biologia Celular, sendo um deles uma célula vegetal, e o outro uma célula animal. Esses modelos foram apresentados aos sujeitos deste estudo, com posterior aplicação dos já mencionados questionários. O diferencial marcante desses modelos foi a utilização de adesivos com legenda em Braille e folhas de acompanhamento com legendas em Braille para que os alunos com deficiência visual pudessem além de tocar, localizar pelo método Braille os nomes das estruturas. Cabe ressaltar que a escolha dos materiais para a construção dos modelos foi de antemão planejada para que estes pudessem proporcionar diferenças de textura e tamanhos, além de serem visualmente atraentes para alunos de visão normal e baixa visão.

Para o alcance dos objetivos propostos e os questionamentos levantados por nós neste artigo, os modelos tridimensionais foram apresentados aos sujeitos da pesquisa e questionários foram aplicados aos mesmos no local de estudo após o contato destes sujeitos com os modelos pedagógicos. As principais questões abordadas nos questionários foram: a facilitação da compreensão dos conteúdos da disciplina de Biologia, a partir de modelos

pedagógicos tridimensionais (3D) coloridos e com a presença de legendas em Braille; a possível existência de materiais de apoio didático deste e de outros tipos no local de estudo; e a importância da criação de uma Lei que regulamente a obrigatoriedade da presença de modelos tridimensionais com Braille nas escolas, principalmente na rede pública de ensino, a fim de facilitar a compreensão da disciplina de Biologia, foco desta pesquisa.

Quando indagados a respeito da existência de material de apoio que ajudasse na compreensão da disciplina de Biologia, no geral, obtivemos as seguintes respostas: livro didático em Braille, livro áudio, vídeos, laboratório (que não está em boas condições de uso, e além da disciplina de Biologia outras disciplinas se apropriam do local o que torna o ambiente inconsistente, mal equipado e inadequado para a realização de experiências). Todos os participantes da pesquisa foram unânimes ao afirmar que a utilização de modelos pedagógicos tridimensionais facilitaria extremamente a compreensão dos conteúdos de Biologia e o ensino por parte dos professores.

De uma maneira geral, todos concordam que o uso de modelos em 3D com Braille é uma opção viável e excelente no apoio ao ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia, deixando as aulas mais atrativas, interessantes e produtivas. Sobre a frequência de utilização de materiais de apoio pedagógicos do tipo modelo 3D em Biologia, todos os alunos responderam que são raramente utilizados, com a exceção de aluno que nunca teve contato com materiais deste tipo.

Por fim, abordamos a importância da criação de uma Lei que garantisse a obrigatoriedade da existência de modelos pedagógicos, semelhantes aos apresentados (3D) e de outros tipos, principalmente nas escolas da Rede Pública de Ensino, e as opiniões coletadas dos alunos foram em sua grande maioria favoráveis à criação de uma Lei deste tipo, já a opinião da profissional de apoio foi de discordância em relação à criação da Lei e consideramos relevante expor as justificativas da opinião da mesma:

O interesse do aluno e do professor é que farão a diferença nestes casos. Além do mais, a simples criação de uma lei não garante que o professor utilizará os materiais disponíveis. (profissional de apoio aos alunos com deficiência visual).

A fim de ilustrarmos melhor este projeto, fotografamos os modelos didáticos por nós confeccionados, como pode ser observado nas fotos 1 e 2:



Foto 1 - Célula vegetal pronta (à esquerda) e célula animal pronta (à direita) ambas ainda sem a legenda em Braille



Foto 2 – Células em destaque com legenda em Braille: à esquerda célula vegetal e à direita célula animal

CONCLUSÃO

Partindo do pressuposto dos objetivos deste estudo e dos resultados obtidos com a pesquisa, as condições de inclusão dos alunos com deficiência visual observada, é de baixa qualidade. Isso se fundamenta na escassez de recursos didático-pedagógicos não só de modelos tridimensionais, como também de outras modalidades no local de estudo.

Podemos inferir que a construção dos modelos pedagógicos 3D que foram utilizados neste processo, torna-se completamente viável, já que o custo médio por modelo e o tempo para a confecção dos mesmos é ínfimo e baixo. Como observamos nas falas dos sujeitos questionados, o que se precisa é tão somente boa disposição e vontade de melhorar o processo ensino-aprendizagem, onde professores e alunos deverão sair da inércia para a plenitude da construção e apropriação do conhecimento. Ainda no que se refere às opiniões dos sujeitos aqui relatadas, os modelos por nós apresentados superaram as expectativas não só dos alunos e da profissional de apoio, como também as nossas, já que cumpriram com primor o papel para o qual foram produzidos.

Fechando a abordagem das considerações, acreditamos ser de grande importância, a criação de uma Lei regulamentadora que promova a existência obrigatória de modelos pedagógicos tridimensionais e de outros tipos, e que contenham legendas em Braille, nas escolas da Rede Pública de Ensino, e também nos estabelecimentos particulares, a fim de promover uma melhora significativa no processo inclusivo para a educação de alunos com deficiência visual, contemplando não só a disciplina de Biologia, como também as demais disciplinas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRÓS, C. X.; et al. **Classificações da deficiência visual:** compreendendo conceitos esportivos, educacionais, médicos e legais, 2006. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd93/defic.htm>>. Acesso em: 23 out. 2009.

DRAGO, R.; RODRIGUES, P. S. Diversidade e exclusão na escola: em busca da inclusão. **Revista FACEVV**, n.1, 2. sem. 2008.

JÚNIOR, A. F. N., SOUZA, D. C. de. **A confecção e apresentação de material didático-pedagógico na formação de professores de Biologia:** o que diz a produção escrita?, 2007. Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/conferencia/index.php/enpec/viiienpec/paper/viewFile/1218/366>>. Acesso em: 18 nov. 2009.

MAZZOTTA, M. J. S. **Educação especial no Brasil:** história e políticas públicas. 3. ed. - São Paulo: Cortez, 2001.

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**. n. 01. fev. 2009.

SÁ, E. D. de; CAMPOS, I. M. de; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual**. Brasília: SEESP/SEED/MEC, 2007.

SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. S. Relação entre membrana plasmática e citoesqueleto na forma celular: Um estudo com modelos. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**. v. 1, dez. 2003. São Paulo: Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular. Disponível em:
<<http://www.sbbq.org.br/revista/index.php?dt=2003-04-12>> Acesso: 16 nov. 2009.

DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM MODELO DIDÁTICO DO OVO AMNIÓTICO BASEADO NO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO DE AVES.

Daiana Jardim Fonseca

Licenciatura em Ciências Biológicas - FFP/UERJ

daianajar@gmail.com

Saulo Felix de Almeida

Licenciatura em Ciências Biológicas - FFP/UERJ

saulofalmeida@gmail.com

Ricardo Tadeu Santori

Departamento de Ciências - FFP/UERJ

rsantori.uerj@gmail.com

Introdução

O ovo amniótico é um impressionante exemplo de complexidade biológica, característico das tartarugas, dos lagartos, dos crocodilos, das aves e de mamíferos monotremados (mamíferos que colocam ovos) (POUGH et al., 2003). A casca do ovo amniótico pode ser flexível e em alguns casos pode possuir um aspecto coriáceo, como encontrado em muitas espécies de lagartos e tartarugas. Também pode possuir uma casca calcificada e rígida, fornecendo uma proteção mecânica, enquanto é porosa o suficiente para permitir o movimento de gases respiratórios e de vapor de água. Os ovos amnióticos apresentam como órgão extra embrionário o saco vitelino, o córion, o âmnio e o alantóide (POUGH et al., 2003). Características essas que acabaram por contribuir para a ocupação do meio terrestre por esse grupo de animais.

O tema ovo amniótico está presente no currículo tanto do ensino básico, como no de ensino superior, sendo de difícil compreensão para os alunos de ambos, pela utilização de figuras planas nas aulas, a fim de ilustrar as estruturas do ovo, podendo assim com o uso de um modelo didático tridimensional relacionado com o tema, se ter uma melhor visualização e entendimento do conteúdo, tornando assim, este modelo uma proposta diferente de abordagem do tema, comparando com o que é apresentado nos livros didáticos atuais, que é

visto somente em uma visão totalmente plana, bidimensional, do que na verdade é tridimensional, dificultando assim a real forma e função das estruturas.

Algumas das concepções sobre ensino e aprendizagem que os professores apresentam, podem ser estruturadas em “Modelos Didáticos”, refletindo o pensamento do professor, que podem fundamentar o seu fazer pedagógico (SANTOS et al., 2008). Os modelos didáticos tridimensionais têm um papel fundamental na construção do conhecimento científico, sendo um meio facilitador do entendimento de processos biológicos (HALLOUN, 1996). Segundo Giordan e Vecchi (1996), os modelos correspondem a um sistema de representação figurativa que reproduz a realidade de forma esquematizada e concreta, tornando-a mais compreensível ao aluno. Sendo assim, o uso do modelo didático é uma importante ferramenta que pode auxiliar o professor a estabelecer vínculos entre a abordagem teórica e sua prática docente. Desta forma, o desenvolvimento de um ensino que valorize a construção de conhecimento pelo aluno requer a disponibilidade de recursos além daqueles usuais em sala de aula (SÁ et al., 2007).

A utilização de materiais didáticos alternativos tem grande destaque no ensino de Ciências e Biologia (KRASILCHIK, 1996). Neste sentido, o uso de modelos didáticos se aplica como um importante recurso ao ensino e permite aos alunos a manipulação do material, favorecendo abordagens comparativas entre forma e função, especialmente importantes no ensino de zoologia (FETEIRA et al., 2005). Os modelos despertam um maior interesse nos estudantes, uma vez que permitem a visualização de estruturas que explicam processos biológicos. Modelos biológicos como estruturas coloridas tridimensionais ou em alto relevo são utilizados como facilitadoras do aprendizado, complementando as informações contidas no texto escrito e nas figuras planas e, muitas vezes, descoloridas dos livros didáticos (AGUIAR, 2003). Além do aspecto visual, esses modelos permitem que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos, melhorando, assim, sua percepção das relações entre formas e funções, bem como a compreensão sobre o conteúdo abordado (AGUIAR, 2003).

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivos:

- Desenvolver e testar um modelo tridimensional de ovo amniótico e facilitar a compreensão da organização do ovo amniótico e seus anexos extra embrionários.

- Ajudar o professor a tornar suas aulas mais dinâmicas, ilustrativas e interessantes, com o uso de modelos didáticos simples.
- Auxiliar o aprendizado do aluno, através do uso de um modelo didático tridimensional de um ovo, aproximando-os da realidade, mostrando três diferentes etapas do seu desenvolvimento.

METODOLOGIA

Para representar o ovo amniótico, tomamos como base o desenvolvimento embrionário das aves. Desta forma, foram confeccionados três modelos didáticos do ovo de uma ave apresentando três diferentes estágios do desenvolvimento embrionário (inicial, médio e tardio). Os modelos foram aplicados em duas turmas de licenciandos do sexto período do curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da UERJ, a fim de coletar dados sobre a eficiência deste modelo.

A confecção do modelo didático do ovo foi feita usando-se os seguintes materiais: 3 formas de ovo de páscoa de 250 g (12,3 cm x 7,5 cm); 3 formas de ovos de páscoa menores, correspondendo aos tamanhos dos embriões a serem feitos (pequena: 3 cm x 3 cm, média: 7 cm x 5 cm e grande: 10,5 cm x 6,5 cm); 1 kg de base de glicerina transparente; 500 g de massa para biscoito branco; corante para tintas (Xadrez), nas cores verde, amarelo e rosa; uma base retangular de compensado branco nas dimensões de 20,5 cm X 54,0 cm com 1,0 cm de espessura; um saco de juta; cola de isopor; verniz geral incolor com brilho (Acrilex) e um pincel.

Primeiramente, os embriões nos três estágios de desenvolvimento foram modelados a mão livre. O embrião, alantóide e vitelo, modelados com massa de biscoito e corados através da adição de gotas de corante cor-de-rosa, verde e amarelo, respectivamente, para deixar a massa de biscoito com a cor desejada. Ao término da modelagem, os modelos foram mantidos em temperatura ambiente para secar. Depois de seca, a massa de biscoito escurece e diminui de tamanho. Após estarem totalmente secos os modelos foram envernizados com o auxílio de um pincel.

A segunda etapa foi modelar a parte do ovo correspondente a albumina e para isso, utilizamos a forma maior de ovo de páscoa e a glicerina. A glicerina foi primeiramente derretida numa panela em banho-maria. Após seu derretimento, a glicerina foi derramada na metade da forma de ovo de páscoa, usando-se um pequeno funil para facilitar seu derramamento sem formar bolhas. Sobre a glicerina derramada, colocamos a forma menor, relativa ao tamanho de cada embrião modelado, para produzir uma cavidade no seu interior onde o embrião seria encaixado. O saco amniótico foi representado pelas formas de ovo de páscoa menores, relativas ao tamanho do embrião de cada fase do desenvolvimento. Cada embrião foi colado com cola de isopor dentro da metade de ovo de páscoa relativa ao seu tamanho. Com o embrião colado, foram feitos dois furos na forma que representa o saco amniótico, para o encaixe dos anexos extra embrionários (vitelo e alantóide). Após o encaixe, estes anexos foram fixados no embrião com cola de isopor. Com os embriões e os anexos já colados ao saco amniótico, eles foram encaixados no interior das respectivas cavidades feitas com a glicerina na metade do ovo. Após esta etapa, a metade de ovo feita com glicerina foi envernizada.

Foi construída uma base estável de biscuit para expor cada ovo sem o perigo deles rolarem. Cada base foi feita em formato de cone e envolvida por um pedaço de saco de juta para dar a base o aspecto de um ninho. Para o seu preparo a massa de biscuit foi aberta como uma pizza, posteriormente colocada sobre um molde, modelando-a para atingir o formato desejado. As três bases cobertas com este tecido foram fixadas com cola de isopor sobre uma prancha de compensado. Na base de compensado foi fixada uma legenda feita com o material e coloração para identificar cada estrutura presente no modelo. Para guardar os três modelos de ovos, de forma a facilitar o transporte e manter a sua integridade, foi utilizada uma caixa de papelão branca, forrada internamente com saco de juta.

O modelo foi testado no primeiro semestre de 2010 em duas turmas, totalizando 20 alunos, da disciplina Zoologia V, formada por licenciandos do sexto período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da UERJ, dias depois que os alunos tiveram a aula teórica sobre evolução e características do ovo amniótico. Para o levantamento dos dados sobre a validade do modelo, foi permitido que os alunos manipulassem os modelos e os comparassem com figuras do ovo amniótico projetadas com auxílio de um retroprojeter. As figuras projetadas foram extraídas do livro adotado na disciplina Zoologia V, tetrápodes amniotas (POUGH et al., 2003). Após a manipulação, foi aplicado um questionário contendo as perguntas presentes no quadro 1.

Quadro 1: Questionário.

<p>Você acha que visualização de figuras planas, como as que geralmente são usadas para ilustrar os livros didáticos, são suficientes o aluno entender estruturas anatômicas?</p> <p>() sim () não</p>
<p>Como você classificaria a figura do ovo amniótico apresentada na aula de zoologia?</p> <p>() fácil de entender () difícil de entender () muito difícil de entender</p>
<p>Que tipo de material poderia ser utilizado para facilitar o entendimento da organização do ovo amniótico?</p> <p>() vídeo didático () modelo didático tridimensional () figura mais elaborada</p>
<p>O modelo mostra todas as estruturas do ovo amniótico?</p> <p>() sim () não</p>
<p>O que você acha da utilização de modelos didáticos em situações como esta?</p> <p>() As figuras permitem a compreensão do assunto, tornando o uso do modelo irrelevante. () Os modelos auxiliam a compreensão do assunto, sendo complementar ao uso das gravuras. () As gravuras poderiam ser substituídas pelo uso do modelo nas aulas .</p>
<p>Como você classificaria este modelo?</p> <p>() Ruim () Bom () Muito bom</p>
<p>Quais as falhas do modelo? Quais melhorias poderiam ser feitas para aprimorá-lo?</p>

O questionário teve como objetivo verificar se o modelo facilita a compreensão do conteúdo apresentado na aula teórica, podendo ser utilizado como material didático complementar ao ensino.

RESULTADOS

Foram obtidos 20 questionários respondidos. A partir da aplicação do modelo didático de ovo e desenvolvimento embrionário de aves e dos questionários, verificamos que para 19 alunos a simples visualização de figuras planas, como as que geralmente são usadas para ilustrar os livros didáticos usados pelos professores, não ajudam uma boa compreensão do tema, pois as figuras planas não conseguem dar uma real percepção das posições anatômicas e tamanho das estruturas, dando como uma opção para solucionar tal problema o uso de modelos didáticos em aulas, pelo menos como ferramenta complementar às figuras mostradas nas aulas.

Para os alunos, além de modelos didáticos, outros materiais como vídeos didáticos e figuras planas mais elaboradas, poderiam ser utilizados para facilitar o entendimento da organização do ovo amniótico. Quarenta por cento dos alunos são de opinião que o uso conjunto do modelo com um vídeo didático poderia facilitar o entendimento, como visto na **tabela 1**.

Tabela 1 – Tipos de materiais que podem ser usados em sala de aula na opinião dos alunos e o número de alunos que deram esta resposta.

Materiais Usados em Aulas	Porcentagem de Alunos
Somente vídeos didáticos	15%
Somente modelos didáticos	20%
Somente figuras planas mais elaboradas	0%
Vídeos didáticos e modelos didáticos	40%
Vídeos didáticos, modelos didáticos e figuras planas mais elaboradas.	25%

De acordo com as respostas obtidas no questionário, o modelo demonstrou parcialmente servir ao propósito de contribuir para uma melhor compreensão das estruturas do ovo amniótico e, em particular, do desenvolvimento embrionário das aves. Quarenta e cinco por cento dos alunos conseguiram visualizar todas as estruturas no modelo, enquanto

que a 45% não conseguiram e 10% não souberam responder (**tabela 2**). Porém, em relação à classificação das estruturas presentes no modelo, o índice de acerto foi relevante, com a grande maioria dos erros sendo em função da identificação errônea da albumina, confundida com o córion.

Tabela 2: A presença das estruturas embrionárias no modelo na opinião dos alunos.

Presença das Estruturas Embrionárias no Modelo	Porcentagem de Alunos
Sim	45%
Não	45%
Não Souberam Responder	10%

De acordo com 95% dos alunos que responderam ao questionário, os modelos didáticos auxiliam a compreensão do assunto, sendo para os mesmos uma forma complementar junto ao uso de figuras para a compreensão das estruturas apresentadas. Dentro dos 20 alunos, somente 1 achou que as figuras planas poderiam ser totalmente substituídas pelos modelos didáticos desenvolvidos. Nenhum aluno reconheceu a simples utilização de figuras planas como forma de explicação do conteúdo, alegando que a figura plana não permite a compreensão clara do assunto (**tabela 3**).

Tabela 3: Opinião dos alunos quanto à utilização de modelos didáticos nas aulas.

Opiniões	Porcentagem de Alunos
As figuras permitem a compreensão do assunto, tornando o uso do modelo irrelevante.	0%
Os modelos auxiliam a compreensão do assunto, sendo complementar ao uso das gravuras.	95%
As gravuras poderiam ser substituídas pelo uso do modelo nas aulas.	5%

O modelo didático de desenvolvimento embrionário de aves foi classificado como bom por 70% dos alunos e como muito bom por 30% pelos alunos (**tabela 4**).

Tabela 4: Classificação do modelo e quantidade de alunos que responderam.

--	--

Classificação	Porcentagem de alunos
Ruim	0%
Bom	70%
Muito bom	30%

Todas as falhas apontadas pelos alunos, de certa forma envolviam a dificuldade de identificar algumas estruturas, causando confusão na hora de identificá-las. Outra falha apontada pelos alunos foi em relação à discordância de morfologia de estruturas no decorrer da linha temporal do desenvolvimento embrionário. Na opinião dos alunos o vitelo deveria diminuir de tamanho ao longo do desenvolvimento, já que no modelo esta estrutura aparenta estar aumentando. Os alunos também apontaram como falha a falta de algumas estruturas, como por exemplo, o córion, estrutura inexistente no modelo.

DISCUSSÃO

Ao apontar as falhas no modelo didático, os alunos se enquadram no conceito de Mayer (1989), que diz que os estudantes que aprendem com modelos recuperam mais informações conceituais, apresentam menor retenção da informação na forma literal e o mais importante, geram mais soluções criativas para problemas, quando comparados aos estudantes que aprendem sem modelos, pois a partir do momento em que o aluno encontra falha no modelo didático, está usando seu conhecimento de forma crítica.

O contato do educando com algo concreto faz com que ele se predisponha mais a absorver os conteúdos que estão sendo transmitidos (DIAS et al., 2005). De acordo com a análise das respostas à pergunta número três, as figuras planas poderiam ser totalmente substituídas pelo modelo didático nas aulas. De acordo com Halloun (1996), os modelos didáticos tridimensionais possuem um papel fundamental na construção do conhecimento científico e na visualização, desempenhando um importante papel no ensino e podendo ser um meio facilitador do entendimento de processos biológicos. Para Aguiar (2003), os modelos biológicos como estruturas tridimensionais ou semi-planas (alto relevo) são utilizados como meio facilitador do aprendizado, complementando o conteúdo escrito e as figuras planas apresentadas nos livros didáticos. Fato este, comprovado nos resultados, onde 95% dos alunos acreditam que o uso somente de figuras planas, não ajudam a ter um bom entendimento e compreensão do tema estudado.

CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que o modelo tridimensional do ovo amniótico desenvolvido pode ser utilizado como uma alternativa para os professores trabalharem este conteúdo em sala de aula diferente da que é abordada nos livros didáticos. O modelo desenvolvido é capaz de promover uma maior interação entre professor-aluno-conteúdo, buscando um maior interesse dos alunos em relação ao conteúdo e entendimento do que é apresentado. Sendo assim, este modelo pode ser utilizado como facilitador do aprendizado após a aula teórica para que o aluno tenha uma melhor compreensão da organização espacial das estruturas que compõem o ovo amniótico. A partir das falhas apontadas pelos alunos nos questionários, serão realizadas modificações visando aprimorar o modelo didático do ovo amniótico e sua utilização em sala de aula. O modelo integra a Coleção Didática de Zoológica da FFP/UERJ, onde é autorizado o empréstimo para licenciandos e professores de escolas, tanto públicas quanto particulares do município de São Gonçalo e adjacências. Este e outros modelos são utilizados nas aulas de zoologia e nas disciplinas de prática de ensino e estágio supervisionado, onde os alunos os usam em suas atividades junto às escolas. Para os alunos, o ponto mais forte do modelo é o fato de o mesmo apresentar uma melhor visualização das estruturas, numa forma tridimensional, podendo assim ter um melhor entendimento da localização das estruturas. O ponto fraco foi a desproporcionalidade das estruturas, que em alguns casos não seguem o tamanho real das fases do desenvolvimento. Estamos cientes de que qualquer tentativa de transformar os processos educacionais em ‘modelos’ é artificial. No entanto, modelos são construções teóricas que nos possibilitam uma aproximação mais sistemática do objeto de estudo e dessa forma, da sua compreensão.

BIBLIOGRAFIA

AGUIAR, L.C.C. **Modelos biológicos tridimensionais em porcelana fria**: alternativa para a confecção de recursos didáticos de baixo custo. In: Anais II Encontro Regional de Ensino de Biologia, Niterói. pp. 318-321. 2003.

DIAS, A.V.C; PINHEIRO, C.; OLIVEIRA, M. A. M.; MIRANDA, R.; RICARDO, W. & PORTO, P. **A influência da anatomia das vértebras no modo de vida dos animais.** In: Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) e III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES (ERE BIO) . Rio de Janeiro: 2005.

FETEIRA, P. W.; LEDA, L.R.; SANTORI, R.T.; DORVILLÉ, L.F. M.; AYRES, A.C.B.M. Confecção **em acrílico de arcadas dentárias de mamíferos:** um recurso didático para o ensino de ciências e biologia. In: Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) e III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES (ERE BIO) . Rio de Janeiro: 2005.

GIORDAN, A. & VECCHI, G. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos.** Porto Alegre: Artes médicas, 1996.

HALLOUN, I. Schematic modelling for meaningful learning of physics. Journal of Resarch in Sciense Teaching 14(2): 10191041, 1996.

SANTOS, V. P. A.; SILVA, K. S.; NOVAIS, R. M.; MARCONDES, M. E. R. **Modelos didáticos revelados no discurso de professores em formação.** XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)-UFPR. GEPEQ-IQUSP - Instituto de Química-USP, 2008.

KRASILCHIC, M. **Prática de Ensino de Biologia** I. Ed. Harbra. São Paulo, 1996.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J.B. **A Vida dos Vertebrados** 3º Edição; Atheneu Editora – São Paulo - 2003

SÁ, A. F. de; MERHY T. S. M.; SANTORI, R, T.; AYRES, A. C. M. **Modelos didáticos de bicos de tentilhões:** um material que Integra conceitos de evolução, zoologia e ecologia em aulas de Biologia. In: Anais do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da regional RJ/ES (ERE BIO). Rio de Janeiro, 2007.

**ALTERNATIVAS PARA O ENSINO DE CITOLOGIA E VIRUS NO ENSINO
MÉDIO MODALIDADE EJA: CONSTRUINDO MODELOS DIDÁTICOS
TRIDIMENSIONAIS.**

Gabriela Menezes do Amaral Lima

Universidade Federal Fluminense

bibiamarallima@yahoo.com.br

Cecília Maria de Rezende Cordeiro

Universidade Federal Fluminense

cissarezende@yahoo.com.br

Rodrigo Faria Nascimento

Universidade Federal Fluminense

rfnbio@gmail.com

Janderson Nascimento Moraes

Universidade Federal Fluminense

jandersonmangue@gmail.com

David Braga Quintanilha

Universidade Federal Fluminense

davidbragaquintanilha@hotmail.com

Otavio Wilson de Carvalho Thomaz

Universidade Federal Fluminense

otaviowil@ig.com.br

Renata Melo Pinto

Universidade Federal Fluminense

renatamelop@ig.com.br

Introdução

No Ensino Médio, as aulas de Biologia abrangem diversos tópicos das ciências da natureza, tais como: citologia, bioquímica, meio ambiente e ecologia, sistemas

biológicos, genética, evolução, entre outros. Devido a que muitos dos conceitos vinculados a esses temas são abstratos, os mesmos torna-se de difícil entendimento para os alunos. Uma possibilidade que pode facilitar a comunicação com estes e com a finalidade de ensinar-lhes conceitos e processos, é a utilização por parte dos professores de diversas estratégias didáticas, como por exemplo, os modelos didáticos.

A trajetória da Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Brasil remonta aos tempos coloniais, quando os religiosos exerciam uma ação educativa missionária junto aos adultos pobres. Porém, pouco ou quase nada foi realizado oficialmente nesse período. Somente a partir da década de 40, do Século XX, por força da Constituição de 1934, que instituiu nacionalmente a obrigatoriedade e gratuidade do ensino primário para todos, é que a EJA passou a constituir-se como uma possível questão de política nacional. Em seguida, surgiram vários movimentos em defesa da educação de jovens e adultos, como por exemplo a Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos (CEAA), de 1947.(Gadelha, 2009).

A partir de 1990, a educação de jovens e adultos foi institucionalmente incorporada como um segmento educacional do sistema de ensino regular e passou a ser ministrada nas escolas da rede, com professores do quadro e programa próprio, em regime seriado que, depois de avaliado por alunos e professores, apresentou necessidades de se construir e implementar uma proposta que melhor atendesse às especificidades dessa modalidade de ensino(Gadelha, 2009).Por isso, torna-se imprescindível encontrarmos alternativas para o ensino da EJA, tratando-o de forma própria. Dessa maneira, é importante construir e organizar um currículo voltado para os interesses dessa clientela, considerando suas experiências, seu trabalho e sua formação. Faz-se necessário, portanto, um currículo que integre os conhecimentos historicamente acumulados, as experiências de vida do aluno e as informações presentes no dia a dia.

Os alunos jovens e adultos necessitam de práticas educativas distintas daquelas que um dia tiveram na escola, tendo em vista sua história de vida e suas vivências de trabalho. Por isso, acreditamos que o uso de modelos constitui uma estratégia diferenciada e adequada de ensino para este público de alunos. Para utilização desta estratégia de ensino, faz-se fundamental a participação dos alunos, sua motivação, seus conhecimentos prévios, seus interesses, assim, todos os aspectos do público alvo devem ser considerado e aproveitado como material para desenvolvimento de todas as etapas de aprendizagem.

A utilização de modelos didáticos é também uma proposta de ensino para facilitar e motivar a aprendizagem de alunos adultos, visto que na Educação de Jovens e Adultos, o tempo é limitado, o que justifica o uso de uma estratégia diferenciada de ensino. Na EJA, independente da estratégia de ensino, há uma necessidade em reconhecer e utilizar os conhecimentos e habilidades construídas pelos educandos por meios informais, adquiridos nas experiências de suas vidas; para então aproveitá-los e transformá-los em conhecimentos científicos produzidos a partir dos espaços escolares.

Seguindo esta mesma visão, os PCNs procuram mostrar que o ensino deve propiciar um aprendizado útil à vida e ao trabalho, no qual a informação, o conhecimento, as habilidades e os valores desenvolvidos sejam instrumentos reais de percepção, interpretação e desenvolvimento pessoal ou de aprendizado permanente. Levando-se em conta a necessidade de desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem em relação ao aluno adulto, a utilização de recursos pedagógicos de ensino na EJA insere-se como uma alternativa bastante adequada para organizar os trabalhos pedagógicos voltados para este público.

A pedagogia dialógica e problematizadora de Paulo Freire (Freire, 1987) propõem que haja uma participação ativa e dinâmica do aluno trabalhador na sala de aula. É necessário considerar a experiência de vida dos alunos, sendo isto a base para a construção dos novos conhecimentos destes alunos jovens e adultos. Nesta visão, o professor tem o papel de problematizador, expondo o aluno situações reais de aplicações dos conhecimentos formais em situações não formais, devendo ele ajudar a formar redes de conhecimentos, através da interação dos conhecimentos científico e popular; a relação do saber do aluno com o saber científico deve ser viabilizada pelo professor.

No artigo 35º das Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, está previsto, em seu terceiro parágrafo: “o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico”. Para ter autonomia intelectual e ser possuidor de pensamento crítico, o indivíduo deverá ser alfabetizado cientificamente e tecnicamente. De acordo com Fourez (1994), ser alfabetizado cientificamente e tecnicamente significa, sobretudo, que tomará consciência de que as teorias e modelos científicos não serão bem compreendidos se não se sabe o porquê, em vista de quê e para quê foram inventados.

Os modelos didáticos surgem como uma proposta de recursos didáticos a serem utilizados em aulas práticas de ciências e biologia. O que se busca com isso é a articulação teórica - prática que contemple atividades mais autônomas e distantes da mera reprodução de livros e receitas didáticas (Schnertzler, 2002). A falta de material mais adequado e mais abrangente, no que se refere a abordagem do tema, são algumas das justificativas para a dificuldade no processo de aprendizagem. Os modelos didáticos são empregados para reproduzir a realidade de forma esquematizada, facilitando a sua compreensão. São, portanto, estruturas que são referências, imagens analógicas que permitem materializar uma idéia (Giordan e De Vecchi, 1996). Além disso, o uso de modelos biológicos concretos permite aos alunos a manipulação do material, favorecendo abordagens comparativas entre a forma e a função.

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.

É indiscutível o papel da visualização como meio facilitador de entendimento dos processos biológicos tanto no âmbito de sua gênese, decorrente da atividade científica quanto nas atividades subsequentes relacionadas a sua aprendizagem. Na produção do conhecimento, é objetivo das ciências tentar entender e explicar fenômenos que ocorrem no mundo real e, para tal, faz uso de modelos como ferramentas importantes no desenvolvimento de suas atividades (Halloun, 1996). Um modelo pode ser definido como uma representação de um objeto ou uma idéia, de um evento ou de um processo, envolvendo analogias que conduzam ao raciocínio e a explicações coerentes. A aprendizagem é para tanto mais significativa quanto maior for a capacidade de modelar. Para tal, o processo de modelagem pode, muitas vezes, transformar o modelo conceitual em um objeto concreto como, por exemplo, modelos visuais tridimensionais (Krapas, 1997).

A utilização de um modelo tridimensional objetiva superar a limitação da representação de imagens bidimensionais, que não contemplam satisfatoriamente o conteúdo apresentado. Além disso, a construção desses modelos junto aos alunos possibilita uma maior participação e envolvimento dos mesmos.

Este trabalho foi desenvolvido com grupos de alunos de três turmas do 1º ano do Ensino Médio (modalidade EJA - noite) de uma escola pública no município de São Gonçalo.

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um processo de construção coletiva (aluno e professor), compartilhadas com estratégias de educação que promovam um esforço no sentido de estimular o desenvolvimento da criatividade e facilitar o entendimento nos processos biológicos no conteúdo de Citologia.

METODOLOGIA

Depois de apresentado, em aulas expositivas, os conceitos básicos de Citologia e Vírus, foi proposto aos alunos dividir-se em 5 grupos e que escolhessem um tema dentro das 5 opções apresentadas: membrana plasmática, qualquer vírus (apresentado em sala de aula), célula animal, célula vegetal e célula procarionte. Foi solicitado aos alunos que os materiais utilizados na confecção dos modelos fossem de fácil aquisição e de baixo custo (encontrado em suas casas). As imagens, para servir de base para construção dos modelos, foram retiradas de livros didáticos do Ensino Médio fornecido pelo professor e pela biblioteca da escola e da Internet (<http://www.google.com.br/imghp?hl=pt-BR&tab=wi> google imagens). Parte do trabalho foi desenvolvido na sala de aula, por falta de laboratório na Escola.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Inicialmente, foi apresentado duas aulas expositivas, que teve como objetivo introduzir, apresentar e esclarecer o assunto tratado: Citologia. E foi utilizado mais duas aulas expositivas para abordar o tema Vírus. Foi introduzindo conceitos e diálogos sobre a importância da célula, suas principais estruturas, como a membrana plasmática e suas funções, o citoplasma, suas organelas e funções e o núcleo. Sobre os Vírus foi apresentado e discutido a questão de ser ou não um ser vivo, a especificidade de sua virulência, sua estrutura e as doenças acometidas pelos mesmos. Posteriormente, após a separação dos grupos e a distribuição, por sorteio dos temas, foi levantado os materiais que seriam utilizados na construção dos modelos. Foram utilizadas placas e bolas de

isopor, gel de cabelo, tinta guache, barbante, macarrão (vários tipos), garrafas pet, miçangas, alfinete, rolo de papel higiênico, EVA, palito de dente, tachinhas, lã, arame, armação de alumínio de guarda-chuva, tampa de garrafa, massinha de modelar, bexiga de gás, forminha de doce, bolinha de açúcar e purpurina. Além da preocupação em buscar materiais de baixo custo, eles se preocuparam com materiais que poderiam ser reutilizados e de fácil aquisição (encontrado em suas casas), já que são alunos que não possuem grande poder aquisitivo. Parte da construção dos modelos foi feito em sala de aula (em um único dia).

Foram criados, pelas três turmas, sete vírus (dois bacteriófagos, um vírus da gripe e quatro vírus da AIDS), três células animal, duas células vegetal, duas membranas plasmáticas e duas células procariontes. Há um grande interesse por eles pelas doenças, e em se tratando de doenças causadas por vírus, o que mais despertou interesse foi o vírus da AIDS.

Todos os trabalhos apresentados tiveram uma preocupação com os detalhes e após a confecção, os grupos apresentaram e discutiram seus temas. Todos os trabalhos foram fotografados. O conteúdo foi assimilado e a participação e envolvimento dos alunos foi intensa nos diversos momentos do trabalho. Os objetivos foram alcançados pelo docente e pelos alunos e o material ficou exposto na própria escola, divulgando o trabalho desenvolvido com os alunos.

Existe uma grande dificuldade de apresentar os conteúdos aos alunos do EJA pelos seguintes motivos: falta de livros didáticos, o tempo de aula e o semestre são menores, as diferenças de idade em uma mesma turma e o tempo em que esses alunos ficaram sem estudar. Utilizando outros recursos, como os modelos didáticos, a compreensão dos conceitos ficou muito mais fácil e o fato de se sentirem participativos na sala desperta o maior interesse pela escola e pelo ensino.

CONCLUSÃO.

A elaboração de modelos didáticos produzidos pelos estudantes primeiro ano do Ensino Médio na modalidade jovens e adultos buscou promover a aprendizagem construtivista, proporcionando ao estudante momentos de reflexão e criação. A proposta foi resgatar atividades que levem o estudante ao mundo da biologia de forma mais atraente e que estimulem a busca de novas descobertas e informações. A utilização desses modelos mostrou, que a maioria dos estudantes manifestou grande interesse ao longo das aulas através de uma participação ativa. Em relação a elaboração

do Modelo Didático, a maioria dos alunos estabeleceu relações e conseguiram justificá-las. Pode-se verificar também que nesta atividade o trabalho dinâmico com os estudantes, levou a um maior interesse pelo conteúdo, o que sem dúvida contribuiu para uma melhor aprendizagem.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394**, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias**. / SEMTEC – Brasília: MEC, 2002.

FOUREZ G. **Alfabetisation scientifique et technique Bruxelles**: De Boeck; 1994.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 22. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GADELHA, E. T. **Projetos didáticos: uma alternativa curricular para a educação de jovens e adultos**. *Espaço do currículo*, v.2, n.2, pp.11-32, Setembro-2008/Março-2009.

GIORDAN, A. & de Vecchi, G. **As origens no Saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.

HALLOUN, I. **Schematic modelling for meaningful learning of physics**. *Journal of Research in Science Teaching* 14(2): 1019 – 1041, 1996.

KRAPAS, S. et al. **Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências**. *Investigaciones em Enseñanza de las Ciencias* 2(3): sem paginação,

1997. Disponível em : <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino>>>. Acesso em 14 maio 2010.

KRASILCHICK M. **Práticas do ensino de biologia**. São Paulo: EDUSP; 2004.

SCHNETZLER, R.P. **Práticas de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa**. In: Rosa, D. E. G. e Souza, V. H. G. (coords.). *Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos*. Rio de Janeiro, BP&A, 2002.

NOTA

Gabriela Menezes do Amaral Lima: bibiamarallima@yahoo.com.br. Rua Lopes da cunha, 145, bloco 4 apto 206, Fonseca, Niterói, RJ. Cep: 24120095.

ALTERNATIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: CRIANDO JOGOS DIDÁTICOS.

Gabriela Menezes do Amaral Lima

Universidade Federal Fluminense

bibiamarallima@yahoo.com.br

Introdução

No Ensino Médio, as aulas de Biologia abrangem diversos tópicos das ciências da natureza, tais como: citologia, bioquímica, meio ambiente e ecologia, sistemas biológicos, genética, evolução, entre outros. Devido a que muitos dos conceitos vinculados a esses temas são abstratos, os mesmos torna-se de difícil entendimento para os alunos. Uma possibilidade que pode facilitar a comunicação com estes e com a finalidade de ensinar-lhes conceitos e processos, é a utilização por parte dos professores de diversas estratégias didáticas.

O modelo tradicional de ensino, baseado na transmissão e memorização de conceitos, prioriza aulas expositivas que muitas vezes não permitem que os alunos atinjam os objetivos pedagógicos. Apesar de esse paradigma ser frequentemente criticado, ele ainda faz parte do cotidiano escolar (Ribeiro, 2001).

Diversas estratégias metodológicas vêm sendo desenvolvidas para facilitar a aprendizagem, tornando-a mais motivadora e atrativa para os alunos. Um dos recursos amplamente utilizados e que tem se mostrado eficazes são os jogos didáticos, pois fazem com que os participantes não só aprendam brincando como formulem seus próprios conceitos (Bernhardt, 2001). A adoção de atividades lúdicas na sala de aula pode trazer vantagens pedagógicas a cinco fenômenos diretamente ligados à aprendizagem: cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade (Miranda, 2001).

O trabalho do professor não consiste simplesmente em transmitir informação ou conhecimentos, mas em apresentá-los sob a forma de problemas a resolver, contextualizando-os e fomentando novas oportunidades e perspectivas de tal modo que o aluno possa estabelecer a ligação entre a sua solução e outras interrogações mais abrangentes. O trabalho e o diálogo com o professor, a exemplo do que acontece com a aplicação de jogos, ajudam a desenvolver o sentido crítico do aluno (Delors *et al*, 1996).

Os jogos são válidos quando utilizados como uma forma de exercício de fixação e de revisão, ao invés dos exercícios escritos e formais que geralmente não motivam, já que estes são poucos ou nada atrativos para os alunos, e a maior parte das vezes meras repetições dos conteúdos ensinados (Gomes, 2001). As atividades lúdicas (jogos, dinâmicas), diferentemente dos livros didáticos, exercem papel fundamental na educação, pois foge de um esquema “aula” ao qual os jovens estão acostumados, fazendo com que a participação e motivação seja bem maior durante atividades educativas. (Costa, 2005).

O lúdico apresenta dois elementos que o caracterizam: o prazer e o esforço espontâneo. Ele é considerado prazeroso, devido a sua capacidade de absorver o indivíduo de forma intensa e total, criando um clima de entusiasmo. É este aspecto de envolvimento emocional que o torna uma atividade com forte teor motivacional, capaz de gerar um estado de vibração e euforia. (Santos, 2001).

É na cultura da infância que o jogo, o brinquedo e a brincadeira surgem como dinâmicas essenciais ao desenvolvimento e à aprendizagem da criança, porque, ao se considerar essa cultura, as possibilidades de um aprendizado mais significativo ampliam-se, já que tal cultura é rica em movimentos que possibilitam vivenciar corporalmente as relações espaciais e temporais, além dos recursos simbólicos que estão muito presentes (Duckur, 2004).

Nessas ocasiões, os participantes aprendem a ser flexíveis e a aceitar o outro, compreendendo suas próprias limitações e construindo novos valores e aprendizados. E, dessas relações, podem passar a desenvolver uma das qualidades mais importantes para a construção do conhecimento: a confiança em sua capacidade de encontrar soluções e levantar perguntas, que lhes possibilitem construir relações qualitativas ou lógicas, aprendendo a questionar seus erros e acertos. A proposta do jogo visa que os participantes não só aprendam brincando como também formulem seus próprios conceitos, estimulando o desenvolvimento motor, intelectual, perceptivo e a sociabilidade. Sendo uma atividade espontânea, livre, desinibida, divertida e gratuita, pela qual os participantes podem se manifestar sem barreiras e inibições.

Os alunos da EJA são trabalhadores que freqüentam classes noturnas e que normalmente já passaram por várias experiências escolares que geraram no aluno sentimento de incapacidade e desvalorização pessoal e imaginam que jamais poderão ascender profissionalmente face à sua incapacidade intelectual (Aquino, 2004). Estes alunos buscam na EJA, uma “escola nova”, para sanar suas deficiências do sistema

escolar regular público, se instrumentalizar, melhorar seu domínio de habilidades no mundo do trabalho e prolongar a escolaridade pelo menos até o ensino médio para inserir-se ou ganhar mobilidade no mercado de trabalho (Ribeiro, et al, 2001).

A trajetória da Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Brasil remonta aos tempos coloniais, quando os religiosos exerciam uma ação educativa missionária junto aos adultos pobres. Porém, pouco ou quase nada foi realizado oficialmente nesse período. Somente a partir da década de 40, do Século XX, por força da Constituição de 1934, que instituiu nacionalmente a obrigatoriedade e gratuidade do ensino primário para todos, é que a EJA passou a constituir-se como uma possível questão de política nacional. Em seguida, surgiram vários movimentos em defesa da educação de jovens e adultos, como por exemplo a Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos (CEAA), de 1947 (Gadelha, 2009).

A partir de 1990, a educação de jovens e adultos foi institucionalmente incorporada como um segmento educacional do sistema de ensino regular e passou a ser ministrada nas escolas da rede, com professores do quadro e programa próprio, em regime seriado que, depois de avaliado por alunos e professores, apresentou necessidades de se construir e implementar uma proposta que melhor atendesse às especificidades dessa modalidade de ensino (Gadelha, 2009). Por isso, torna-se imprescindível encontrarmos alternativas para o ensino da EJA, tratando-o de forma própria. Dessa maneira, é importante construir e organizar um currículo voltado para os interesses dessa clientela, considerando suas experiências, seu trabalho e sua formação. Faz-se necessário, portanto, um currículo que integre os conhecimentos historicamente acumulados, as experiências de vida do aluno e as informações presentes no dia a dia.

Os alunos jovens e adultos necessitam de práticas educativas distintas daquelas que um dia tiveram na escola, tendo em vista sua história de vida e suas vivências de trabalho. Por isso, acreditamos que o uso de recursos didáticos, como os jogos, constitui uma estratégia diferenciada e adequada de ensino para este público de alunos. Para utilização desta estratégia de ensino, faz-se fundamental a participação dos alunos, sua motivação, seus conhecimentos prévios, seus interesses, assim, todos os aspectos do público alvo devem ser considerado e aproveitado como material para desenvolvimento de todas as etapas de aprendizagem.

A utilização de jogos didáticos é também uma proposta de ensino para facilitar e motivar a aprendizagem de alunos adultos, visto que na Educação de Jovens e Adultos,

o tempo é limitado, o que justifica o uso de uma estratégia diferenciada de ensino. Na EJA, independente da estratégia de ensino, há uma necessidade em reconhecer e utilizar os conhecimentos e habilidades construídas pelos educandos por meios informais, adquiridos nas experiências de suas vidas; para então aproveitá-los e transformá-los em conhecimentos científicos produzidos a partir dos espaços escolares.

Seguindo esta mesma visão, os PCNs procuram mostrar que o ensino deve propiciar um aprendizado útil à vida e ao trabalho, no qual a informação, o conhecimento, as habilidades e os valores desenvolvidos sejam instrumentos reais de percepção, interpretação e desenvolvimento pessoal ou de aprendizado permanente. Levando-se em conta a necessidade de desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem em relação ao aluno adulto, a utilização de recursos pedagógicos de ensino na EJA insere-se como uma alternativa bastante adequada para organizar os trabalhos pedagógicos voltados para este público.

A pedagogia dialógica e problematizadora de Paulo Freire (Freire, 1987) propõem que haja uma participação ativa e dinâmica do aluno trabalhador na sala de aula. É necessário considerar a experiência de vida dos alunos, sendo isto a base para a construção dos novos conhecimentos destes alunos jovens e adultos. Nesta visão, o professor tem o papel de problematizador, expondo o aluno situações reais de aplicações dos conhecimentos formais em situações não formais, devendo ele ajudar a formar redes de conhecimentos, através da interação dos conhecimentos científico e popular; a relação do saber do aluno com o saber científico deve ser viabilizada pelo professor.

No artigo 35o das Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, está previsto, em seu terceiro parágrafo: “o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico”. Para ter autonomia intelectual e ser possuidor de pensamento crítico, o indivíduo deverá ser alfabetizado cientificamente e tecnicamente. De acordo com Fourez (1994), ser alfabetizado cientificamente e tecnicamente significa, sobretudo, que tomará consciência de que as teorias e modelos científicos não serão bem compreendidos se não se sabe o porquê, em vista de quê e para quê foram inventados.

No presente trabalho o tema doenças foi escolhido, pois é extremamente atrativo aos alunos e de grande interesse da sociedade. Além disso, esta presente na base curricular comum. Este trabalho foi desenvolvido com grupos de alunos do 9º ano do

Ensino Fundamental (modalidade EJA - noite) de uma escola pública no município de São Gonçalo.

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um processo de construção coletiva (aluno e professor), compartilhadas com estratégias de educação que promovam um esforço no sentido de estimular o desenvolvimento da criatividade e facilitar o entendimento em temas de alto interesse do aluno e da sociedade, como as doenças.

METODOLOGIA

Depois de apresentado, em aulas expositivas, as doenças causadas por vírus, bactérias, protozoários, fungos e verminoses, foi proposto aos alunos dividir-se em grupos e que escolhessem uma doença dentro das opções apresentadas. Posteriormente, os grupos deveriam escolher um tipo de jogo para abordar a doença escolhida. Foram produzidos os seguintes jogos:

1 – Jogo da Memória

Fichas feitas de papel cartão com imagens de pessoas doentes e formas de transmissão de algumas doenças. Participam duas pessoas e por sorteio uma inicia a jogada. As fichas são embaralhadas e as imagens ficam “viradas para a mesa” para que o participante não veja onde os pares estão. Um participante inicia a jogada retirando uma ficha e depois retira outra tentando adivinhar onde está o par. Ganha quem estiver com mais pares na mão.

2 – Caça Palavras

Cartolina com várias letras de forma escritas, onde algumas formas palavras referentes a alguma doença. Número ilimitado de participantes.

3 – Jogo de Tabuleiro

Foram confeccionadas 19 peças retangulares (60 cm X 50 cm) para formar o tabuleiro. As peças para se locomover seriam os próprios participantes e a medida que respondem as perguntas de cada casa avançam no jogo. As regras e perguntas foram elaboradas pelos alunos sob a supervisão do professor. Ganha quem chegar ao final do tabuleiro. Até 3 participantes por jogada.

4 - Caça Letrinhas

Foram produzidas e reproduzidas todas as letra do alfabeto em papel cartão. Podem participar até quatro pessoas por jogada. Devem construir em menor tempo quatro palavras relacionadas a doenças a partir de um tema gerador. Por exemplo: Doenças causadas por vírus (catapora, caxumba, rubéola, AIDS, entre outras).

Este trabalho foi produzido nas aulas de ciências e apresentado na Feira Integrada da escola.

CONCLUSÃO.

A elaboração de jogos didáticos produzidos pelos estudantes do 9º ano do Ensino fundamental na modalidade jovens e adultos buscou promover a aprendizagem construtivista, proporcionando ao estudante do momentos de reflexão e criação. A proposta foi resgatar atividades que levem o estudante ao mundo da biologia de forma mais atraente e que estimulem a busca de novas descobertas e informações.

Pode-se verificar que nesta atividade o trabalho dinâmico com os estudantes, levou a um maior interesse pelo conteúdo, o que sem dúvida contribuiu para uma melhor aprendizagem.

Além disso, os jogos didáticos constituem uma estratégia didática pedagógica alternativa e muito simples para as aulas de Ciências, possibilitando um maior envolvimento do aluno com temas relacionados ao seu cotidiano. Proporcionou aquisição de habilidades manuais, de planejamento e de capacidade de construção e criação de um produto útil ao ensino de ciências.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AQUINO, G.M.G. **Formação de Professores para a Educação de Jovens e Adultos. Educação de Jovens e Adultos: Movimento político-pedagógico.** UPF. Passo Fundo, 2004.

BERNHARDT, E.D. **Aprender Fazendo: ensinando a aplicar atividades lúdicas de Educação Ambiental.** Anais do I EREBIO. Niterói, UFF, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.**

Lei nº 9.394, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Secretaria de Educação Média e Tecnológica.** Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias.** / SEMTEC – Brasília: MEC, 2002.

COSTA, G. S. et al. **A Criação de um Jogo de Tabuleiro como Instrumento de Complementação de uma Atividade de Educação Ambiental.** Anais do I ENEBIO – IIIEREBIO. Rio de Janeiro. UFRJ, 2005.

DELORS, J. et al. **Educação – Um tesouro a descobrir.** 2 ed. Unesco: Edições ASA, 1996.

DUCKUR, L.C.B. **Em busca da formação de indivíduos autônomos nas aulas de Educação Física,** 2004.

FOUREZ, G. **Alfabetisation scientifique et technique Bruxelles.** De Boeck,1994.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** 22. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GADELHA, E. T. **Projetos didáticos: uma alternativa curricular para a educação de jovens e adultos.** Espaço do currículo, v.2, n.2, pp.11-32. Setembro-2008/Março-2009.

GOMES, R.R. & FRIEDRICH, M. **A Contribuição dos Jogos Didáticos na Aprendizagem de Conteúdos de Ciências e Biologia.** Anais do I EREBIO. Niterói. UFF, 2001.

MIRANDA, S. de. **No fascínio do jogo, a alegria de aprender.** Ciência Hoje 28: 168, 2001.

RIBEIRO, M. G. L. et al. **Atividades Lúdicas no Ensino de Ecologia e Educação Ambiental: uma nova proposta de ensino.** Niterói. UFF Anais do I EREBIO, 2001.

RIBEIRO, V.M.et al.**Visões da Educação de Jovens e Adultos no Brasil.** Caderno Cedes 21 (55): (4-19), 2001.

SANTOS, S.M.P. **A Ludicidade como Ciência.** Petrópolis: Vozes, 2001.

NOTA

Gabriela Menezes do Amaral Lima: bibiamarallima@yahoo.com.br. Rua Lopes da cunha, 145, bloco 4 apto 206, Fonseca, Niterói, RJ. Cep: 24120095.

PROPOSTA DE PRODUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS COMO MATERIAL DE APOIO PARA ALUNOS PORTADORES DE DEFICIÊNCIA AUDITIVA

Geciára de Oliveira Batista
bolsista Proatec/UERJ

Wagner Gonçalves Bastos
Prof. MSc. UERJ

Introdução

O sistema educacional brasileiro tem hoje a função de promover a educação dos surdos, que estão incluídos nas salas de turmas regulares de ensino.

A especificidade lingüística dos surdos faz de sua escolaridade uma situação muito complexa, com diversas dificuldades que interferem na construção de conceitos. A maioria dos materiais didáticos utilizados no nosso sistema educacional requer o domínio da língua, tanto na modalidade escrita como falada. Estudos demonstram que os surdos têm uma melhor capacidade visual em relação aos ouvintes, pois são mais dependentes deste estímulo. Sua visão periférica é muito desenvolvida e isto é aparentemente relacionado com a organização neural durante seu desenvolvimento (NEVILLE, 1990).

A idéia de que pessoas com deficiência de vários tipos não apresentam capacidade suficiente de aprendizado, para concluir de maneira satisfatória, o Ensino Fundamental, o Médio ou o Superior, vem mudando com o passar do tempo. Prova deste fato é que com a Educação Inclusiva, muitas pesquisas como as de Orlando (2009), Sepel (2003) e Junior (2007), têm sido elaboradas no sentido da busca de uma técnica de ensino-aprendizagem que viabilize um melhor desenvolvimento da capacidade intelectual dos alunos com alguma necessidade especial. Nesse contexto, pesquisadores e especialistas em educação de surdos sugerem a adoção em sala de aula de métodos pedagógicos e materiais didáticos que dependam de um forte apoio visual, a chamada "pedagogia visual" (CAMPELLO,2007).

Com o objetivo de contribuir para o ensino de biologia e para a formação de conceitos científicos por estudantes surdos, foram elaborados e confeccionados modelos didáticos dos órgãos reprodutores e das fases do desenvolvimento embrionário humano, para que possam ser usados por professores, com alunos portadores de deficiência auditiva. A proposta da produção dos modelos fez parte da disciplina "Estágio Supervisionado IV", e foi apresentada

após uma visita ao Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES), onde é realizado um trabalho muito importante, em especial pelas professoras de biologia e por monitores portadores de deficiência auditiva, cujo relato de suas experiências muito contribuiu para a produção deste trabalho.

1.1 O Contexto Histórico da Educação de Surdos

Os primeiros educadores de surdos surgiram na Europa, no século XVI, criando metodologias de ensino que utilizavam a língua auditivo-oral nativa, língua de sinais, datilogia (representação manual do alfabeto) e outros códigos visuais, podendo ou não associar estes diferentes meios de comunicação.

A partir do século XVIII, a língua dos sinais passou a ser bastante difundida, atingindo grande êxito do ponto de vista qualitativo e quantitativo, e permitindo que os surdos conquistassem sua cidadania.

Devido aos avanços tecnológicos que facilitavam o aprendizado da fala pelo surdo, o oralismo começou a ganhar força a partir da segunda metade do século XIX, em detrimento da língua de sinais, que acabou sendo proibida. A filosofia oralista baseia-se na crença de que a modalidade oral da língua é a única forma desejável de comunicação para o surdo, e que qualquer forma de gesticulação deve ser evitada.

Na década de 60, a língua dos sinais tornou a ressurgir associada à forma oral, com o aparecimento de novas correntes, como a Comunicação Total e, mais recentemente, o Bilingüismo. A Comunicação Total defende a utilização de todos os recursos lingüísticos, orais ou visuais, simultaneamente, privilegiando a comunicação, e não apenas a língua. Já o Bilingüismo acredita que o surdo deve adquirir a língua dos sinais como língua materna, com a qual poderá desenvolver-se e comunicar-se com a comunidade de surdos, e a língua oficial de seu país como segunda língua.

A Educação de surdos no Brasil

No Brasil a educação de surdos iniciou-se com a criação do Instituto de Surdos-Mudos, que hoje é o atual Instituto Nacional de Educação de Surdos (I.N.E.S.). Fundado em

26 de setembro de 1857 pelo professor surdo francês Ernest Huet, que veio ao Brasil a convite do Imperador D. Pedro II para trabalhar na educação de surdos. No início eles eram educados por linguagens escrita, articulada e falada, datilografia e sinais. A disciplina "Leitura sobre os Lábios" estaria voltada apenas para os que apresentassem aptidões para desenvolver a linguagem oral. Assim se deu o primeiro contato com a Língua de Sinais Francesa trazida por Huet e a língua dos sinais utilizada pelos alunos. É importante ressaltar que, naquele tempo, o trabalho de oralização era feito pelos professores comuns, não havia os especialistas. Assim, a comunidade surda veio conquistando seu espaço na sociedade. Hoje podemos observar que os governos têm se preocupado com a inclusão. De acordo com a Declaração de Salamanca (1994, p. 15).

(...) a expressão necessidades educacionais especiais refere-se a todas as crianças e jovens cujas carências se relacionam a deficiências ou dificuldades escolares. (...) Neste conceito, terão que se incluir crianças com deficiências ou superdotados, crianças de rua ou crianças que trabalham, crianças de populações remotas ou nômades, crianças de minorias lingüísticas, etnias ou culturais e crianças de áreas ou grupos desfavoráveis ou marginais.

Segundo o texto da Constituição Brasileira, em seu artigo 208, fica também garantido "O atendimento especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino". A lei nº. 9394/96, estabelece as diretrizes e bases da educação nacional procurando trazer a garantia de "atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino". Segundo o texto constitucional, na concepção da lei, a "educação especial" é definida no artigo 58, como "a modalidade de educação escolar na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais".

Panorama Mundial

A educação das pessoas surdas, por muitos anos, desenvolveu-se de forma preconceituosa. As pessoas deficientes eram destacadas por possuírem características divergentes daquelas instituídas pela sociedade. Por exemplo, utilizavam termos como, "excepcional" como se explicasse a diferença existente de um indivíduo para o outro. Na antiguidade acreditava-se que as pessoas deficientes não podiam ser educadas, pois eram consideradas como aberrações da natureza, sendo vários os períodos em que foram rotuladas de incapazes, não podendo participar de qualquer tipo de vida "normal" a que regularmente passavam as demais pessoas da comunidade. Sabe-se que nesta mesma época, era comum o extermínio de crianças que nascessem deficientes. Existem relatos a respeito do tratamento

que era dado a essas pessoas. Não havia nenhuma preocupação com a educação ou qualquer outra forma de socializar as pessoas deficientes. Por volta de 335 d.C. aparecem importantes filósofos, como Aristóteles, que acreditava que o pensamento era desenvolvido por meio da linguagem, e por isso afirmava que o “surdo não pensa, não pode ser considerado humano”. (GOLDFELD, 1997, p.24).

1.2 *Conceito de Educação Inclusiva*

É a implementação de uma pedagogia capaz de educar com sucesso todos os educandos, mesmo aqueles comprometidos, isto é, oferecer às pessoas com necessidades especiais as mesmas condições e oportunidades sociais, educacionais e profissionais acessíveis às outras pessoas, respeitando-se as características específicas de cada um. Logo, a Educação Inclusiva dar-se-á através de mecanismos que irão atender a diversidade, como, por exemplo, proposta curricular adaptada a partir daquelas adotadas pela educação comum. O atendimento dos educandos portadores de necessidades educativas especiais, incluídos em classes comuns, exige serviços de apoio integrado por docentes e técnicos qualificados e uma escola aberta à diversidade.

Partindo do princípio de “igualdade de oportunidade” e “educação para todos” é inegável que se deve ampliar as oportunidades educacionais (em que estão inseridas o acesso e a permanência à escolarização) aos alunos considerados portadores de necessidades especiais. As escolas inclusivas devem reconhecer e responder as necessidades diversas de seus alunos, acomodando ambos os estilos e ritmos de aprendizagem e assegurando uma educação de qualidade a todos, através de um currículo apropriado, arranjos organizacionais, estratégias de ensino, uso de recursos e parceria com as comunidades. Na verdade, deveria existir uma continuidade de serviços e apoio proporcional ao contínuo caso de necessidades especiais encontradas dentro da escola. As crianças com necessidades educativas especiais auditivas deveriam receber qualquer suporte extra requerido, para assegurar uma educação efetiva.

1.3 *Preparação dos profissionais*

Para se incluir crianças com necessidades especiais no ensino regular, deve-se pensar em uma preparação para os profissionais que se envolverão nesse processo, principalmente o educador que irá contactar diretamente com essas crianças. Desta forma, o desenvolvimento de seus conhecimentos e habilidades facilitará sua prática pedagógica na identificação precoce, avaliação e estimulação dessas crianças desde a pré-escola, com o auxílio de um programa assistencial infantil que atenda a criança de 0 (zero) a 6 anos de idade no sentido de promover seu desenvolvimento físico, intelectual, social e a prontidão para a escolarização. Contudo, é necessária a intervenção de profissionais especializados no processo pedagógico, pelo fato dos mesmos terem experiência e fundamentações teóricas que irão facilitar o trabalho pedagógico, tornando-o mais eficaz. Para tal, faz-se necessário o compromisso por parte da comunidade escolar, em adequar-se metodologicamente a este aluno, criando alternativas de fazê-lo ingressar e permanecer no ambiente escolar de forma participativa, comprometido com o seu desenvolvimento, sem nunca deixá-lo de perceber diferente, como é cada aluno deste ambiente diferenciado de valores que a escola retrata, enquanto fatia de uma sociedade inclusiva a qual pretendemos formar.

Sendo assim, é de vital importância contextualizar conhecimentos com toda a escola, docentes, técnicos e profissionais que fazem a dinâmica do seu funcionamento, e a evolução de seus aprendizes. Conhecimentos esses, acerca da deficiência auditiva, suas implicações e restrições para a comunicabilidade oral e escrita, suas possibilidades e intervenções psicopedagógicas, com propostas de currículos viáveis ao aprendizado destes portadores de necessidades especiais. Por exemplo, a língua de sinais, bilingüismo, metodologias que vem contribuir em sua inserção acadêmica de fato, de perceber-se comum nas etapas dos ciclos de aprendizado, com direito de ler e escrever, expressar-se no tipo de linguagem escolhida no momento de sua inclusão. A inclusão representa, portanto, um grande desafio para as escolas que estão sendo chamadas para levar em conta a ampla diversidade das características e necessidades dos alunos, adotando um modelo nele centrado e não no conteúdo, com ênfase na aprendizagem e não apenas, no ensino.

2. METODOLOGIA

Executou-se a proposta de criação dos modelos didáticos centrados em embriologia e histologia, sendo confeccionados os órgãos reprodutores e as fases do desenvolvimento embrionário humano, adequando-se aos temas transversais como, por exemplo: saúde e

orientação sexual. Segundo (KRASILCHIK, 2004), o uso de diferentes modalidades didáticas é sempre recomendável, uma vez que cada uma delas exige soluções próprias no processo ensino aprendizagem; além de conseguir chamar a atenção dos alunos, sanando as dificuldades individuais de cada um, tornando o ensino mais dinâmico e atraente.

Sob orientação, foram produzidos três modelos biológicos tridimensionais, coloridos, para que possam ser utilizados como facilitadores no processo ensino-aprendizagem, complementando o conteúdo escrito nos livros-textos em libras. Além do lado visual do modelo, o estudante pode manipular o material, o que torna a aula atraente e compreensível.

2.1 *Confecção dos Modelos*

Iniciamos a confecção dos modelos com o preparo da massa de biscuit que foi feita com os seguintes materiais: duas xícaras de chá de maizena (amido de milho), duas xícaras de chá de cola branca, duas colheres de sopa de vaselina líquida, uma colher de sopa de suco de limão e uma colher de sopa de creme não gorduroso para as mãos. Em uma panela antiaderente todos os ingredientes foram reunidos, exceto o creme não gorduroso para as mãos, e misturados até ser obtida a consistência de um creme. Posteriormente a massa foi levada ao fogo e mexida até soltar do fundo da panela. Então, a mesma foi sovada por alguns minutos, e o creme misturado até que a massa ficasse no ponto, assemelhando-se à massa de modelar, deixando de grudar nas mãos. Após esta etapa, a massa foi envolvida em filme, um plástico, para evitar o ressecamento, de forma a aumentar sua durabilidade. Após o resfriamento da massa, ela pôde ser utilizada. Os modelos foram confeccionados à mão livre e para dar o colorido nas peças foi utilizada tinta acrílica de várias cores, e para garantir brilho e durabilidade ao modelo, foi aplicado o verniz geral. Após a confecção, secagem e consistência, polimento e aplicação do verniz, foram aplicados aos modelos as legendas na língua oficial do país e em libras.

2.2 *Modelo do Órgão Reprodutor Feminino*

O primeiro modelo a ser confeccionado foi o do órgão reprodutor feminino. Foi produzido de modo a que o aluno possa visualizar todas as estruturas que o compõe como, por exemplo: o útero e suas camadas, os ovários direito e esquerdo, etc.

A produção dos modelos foi feita de modo que os alunos pudessem manipulá-los, construir conceitos, realizando através de uma simulação o trajeto feito pelos espermatozoides

através da vagina, seguindo pelo útero, que os conduz até a tuba uterina direita, ao encontro do óvulo. E ocorrendo a fecundação, o trajeto realizado pelo embrião em formação até ser implantado no endométrio. Na tuba uterina esquerda será possível realizar a saída do óvulo que não foi fecundado e conhecer o que ocorre com ele quando não há fecundação.

2.3 *Modelo do Órgão Reprodutor Masculino*

O próximo modelo foi o do órgão reprodutor masculino, que foi produzido de modo a que o aluno pudesse conhecer todo seu funcionamento, desde a produção, armazenamento e transporte dos espermatozoides, até a saída da urina e do sêmen por uma única via de saída, a uretra, e o mecanismo como isso ocorre. No caso da uretra, foi feita uma simulação do canal, com borracha de silicone, uma borracha transparente, mostrando as vias de acesso da bexiga e da vesícula seminal, da próstata e da glândula bulbo uretral, simulando através de anilina a cor da urina e do líquido seminal, demonstrando que não ocorre a liberação dos dois líquidos ao mesmo tempo pela uretra.

2.4 *Modelos das Fases do Desenvolvimento Embrionário*

Os modelos das fases do desenvolvimento embrionário foram confeccionados em isopor, forrados com espuma na cor da pele, forma de ovo de páscoa, miniaturas de embrião nos períodos entre 3 a 38 semanas e um embrião de 41 semanas confeccionado a mão nos mínimos detalhes, para que possa ser visualizado todo o processo de formação de um novo ser. Registramos todo o processo de confecção através de fotografias. Na data prevista, apresentamos os modelos em uma turma de graduação da Faculdade de Formação de Professores da UERJ. Futuramente, se houver permissão, serão apresentados no Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES).

3. Discutindo as aplicações do material produzido

O contato do educando com algo concreto, faz com que ele se predisponha mais a absorver os conteúdos que estão sendo transmitidos (DIAS et al, 2005). A utilização de modelos, feitos de biscuit, é um ótimo recurso para o ensino de biologia, e pode ser adotada pelos professores tanto com alunos ouvintes como não ouvintes, devido à facilidade de

manipulação e preparação do material. Além disso, de acordo com Aguiar (2003), esse material apresenta custos bem reduzidos, o que torna a produção desses modelos bastante acessível a qualquer educador. Os modelos produzidos foram de grande aceitação por parte dos alunos da graduação, com troca de experiências e sugestões de novos roteiros de aulas com a utilização desses modelos, para aulas futuras.

4. Conclusão

Espera-se que o material didático produzido e proposto como instrumento de ensino possa contribuir efetivamente para a formação de conceitos por estudantes surdos e sua aplicação a sistemas complexos, favorecendo competências; a resolução de problemas; a construção e a apreensão de conceitos e da terminologia em Língua Portuguesa, relacionada à Biologia, no ensino médio. Espera-se, ainda, que contribua também para a formação inicial de professores que, diante das novas mudanças educacionais, possam fazer uso dos modelos como uma estratégia de ensino.

BIBLIOGRAFIA

AGUIAR, L. C. C. Modelos Biológicos Tridimensionais em Porcelana Fria – Alternativas Para Confecção de Recursos Didáticos de Baixo Custo. In: Anais: II Encontro Regional de Ensino de Ciências.

CAMPELLO, A. R. S. Pedagogia Visual /Sinal na Educação dos Surdos. In: QUADROS, R. (Org.). **Estudos Surdos II**. 1. ed. Rio de Janeiro: Arara Azul, 2007, p. 100 -131. (Série pesquisas).

DIAS, A.V.C; PINHEIRO, C.; OLIVEIRA, M. A. M.; MIRANDA, R.; RICARDO, W. & PORTO, P. A influência da anatomia das vértebras no modo de vida dos animais. In: Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) e III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES (ERE BIO). Rio de Janeiro: 2005.

GOLDFELD, Márcia.A. Criança Surda: linguagem e cognição numa perspectiva sócio-interacionista. São Paulo: P/exus,1997.

JÚNIOR, A. F. N., SOUZA, D. C. de. **A confecção e apresentação de material didático pedagógico na formação de professores de Biologia: o que diz a produção escrita?**, 2007. Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/conferencia/index.php/enpec/viipec/paper/viewFile/1218/366>>. Acesso em: 18 nov. 2009.

KRASILCHIK, M.2004. Prática de Ensino de Biologia, 4ª ed. São Paulo: EDUSP.

NEVILLE, H. J. INTERMODAL COMPETITION AND COMPENSATION IN DEVELOPMENT: EVIDENCE FROM STUDIES OF THE VISUAL SYSTEM IN CONGENITALLY DEAF ADULTS. Annals of the New York Academy of Sciences, 608, 71–91, 1990.

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**. n. 01. fev. 2009.

SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. S. Relação entre membrana plasmática e citoesqueleto na forma celular: Um estudo com modelos. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**. v. 1, dez. 2003. São Paulo: Sociedade Brasileira de Bioquímica e BiologiaMolecular. Disponível em: <<http://www.sbbq.org.br/revista/index.php?dt=2003-04-12>>.

CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO PARA UMA TURMA DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO IFRJ

Juliana da Silva Cardoso

IFRJ

julinhacardoso@yahoo.com.br

Carolina Castellar de Araújo

IFRJ

carolcastellar@yahoo.com.br

Leandra Fernandes Alves

IFRJ

leandrafernandes@yahoo.com.br

Diogo Neves Gomes da Silva

IFRJ

diogongs@gmail.com

Barbara Rustum Andrea

IFRJ

barbararrandrea@gmail.com

Ana Maria Luiz

IFRJ

amarialuiz@yahoo.com.br

Erick Frota Almeida

IFRJ

erickzoo@gmail.com

1. INTRODUÇÃO:

O presente trabalho é fruto da interação entre duas disciplinas ministradas no IFRJ, antigo CEFET-Química: Zoologia I, pertencente ao primeiro período do curso de bacharelado em biologia e EB-2 (Ensino de Biologia 2), do curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências. Os professores das disciplinas mencionadas organizaram, em conjunto, uma

saída de campo para o município de Angra dos Reis, no estado do Rio de Janeiro. Os alunos do curso de bacharelado em Biologia realizaram atividades pertinentes à disciplina em questão sob orientação do professor de Zoologia, e os professores-alunos do curso de pós-graduação sob orientação da professora de EB-2. A turma da pós-graduação auxiliou os graduandos nas atividades de campo, como observação da diversidade local, registro das observações e coleta de materiais. Ao longo da atividade, a turma de graduação ficou dividida em pequenos grupos e, em cada um desses, havia pelo menos, dois alunos da pós-graduação, o que permitiu a integração, a troca de experiências e a construção de conhecimento.

O cenário desta atividade foi Angra dos Reis, município brasileiro situado na microrregião da Costa Verde, Sul Fluminense, no estado do Rio de Janeiro. Localiza-se a uma altitude de 6 metros, possui em seu litoral 365 ilhas e uma área de 816,3 Km². Foi descoberto em 6 de janeiro de 1556. Sua população aferida em 2008 era de 164.191 habitantes. Angra dos Reis é uma região indiscutivelmente conhecida por sua beleza e diversidade biológica. No entanto, tem sofrido, ao longo de anos de colonização e ocupação, a influência de aspectos como o crescimento desordenado da cidade, a especulação imobiliária, o turismo sem controle, os empreendimentos de hotelaria, o desmatamento, a poluição, a eutrofização, entre outros.

Dessa forma, Angra dos Reis é motivo de grande interesse de estudo e de esforços de conservação e de preservação (Creed & Oliveira, 2003). Sendo assim, a cidade escolhida para a atividade com os alunos do IFRJ apresenta características instigantes para todo biólogo, permitindo que o grupo de alunos, tanto graduandos quanto graduados, tenha uma visão que vai além da disciplina Zoologia, uma vez que o local visitado permite discutir questões que dialogam com outras disciplinas da grade curricular, tais como: ecologia, oceanografia, botânica, biologia marinha, biologia da conservação, bem como geologia e geografia.

Atividades de campo têm papel fundamental na formação do futuro biólogo, uma vez que o contato direto com a natureza favorece: a consolidação de conceitos anteriormente estudados em sala de aula, a construção de conhecimento e a sensibilização dos estudantes para as questões de conservação e de preservação dos ecossistemas e da biodiversidade. Além disso, desperta o interesse e motiva os alunos, em qualquer nível de conhecimento (Laumann *et al.*, 2004).

A saída de campo é considerada uma ferramenta de ensino, no entanto, a mesma também foi utilizada como uma estratégia de desenvolvimento e de aplicação de recursos didáticos. A turma de pós-graduação, sob orientação da professora de EB-2, foi previamente

divida em grupos, com a finalidade de produzir jogos didáticos variados para serem aplicados aos alunos da graduação em Ciências Biológicas do IFRJ.

Com o conhecimento da dificuldade atual dos professores em atrair a atenção e o interesse dos alunos para suas disciplinas, a saída de campo e a elaboração de um jogo didático visam a promover uma maior atratividade aos conteúdos, quebrando a rotina das aulas. Os jogos educativos com finalidades pedagógicas revelam a sua importância, pois promovem situações de ensino-aprendizagem e incentivam à construção do conhecimento, introduzindo atividades lúdicas e prazerosas, desenvolvendo a capacidade de iniciação e a ação ativa e motivadora (Fialho, 2007). Além disso, o jogo propicia um desenvolvimento integral e dinâmico nas áreas cognitiva, afetiva, linguística, social, moral e motora (Miranda, 2001; Moratori, 2003).

A produção do jogo foi realizada em duas etapas, durante as aulas da disciplina EB-2. Na primeira etapa, foi definido o tema do jogo, o seu perfil e as perguntas-respostas. Na segunda, foram selecionados os materiais para a confecção do jogo. Já a terceira foi destinada à montagem, ou seja, à elaboração do dado e dos cartões de perguntas.

A finalidade do jogo foi lembrar os filós dos animais mais representativos do ambiente marinho que foram estudados anteriormente em sala de aula; fixar as observações que foram feitas durante as práticas da excursão a Angra dos Reis; refletir sobre a diversidade encontrada e sobre as possíveis interações de alguns grupos.

2. OBJETIVOS DO TRABALHO:

Elaborar, desenvolver e aplicar um jogo com tema abordado na saída de campo em Angra dos Reis;

Refletir sobre a utilização de jogos didáticos como uma estratégia de ensino;

Promover a integração de diferentes áreas do conhecimento na ciência da vida – a biologia, como botânica, zoologia, ecologia e biologia marinha;

Construir conhecimento;

Promover um momento de descontração e aprendizado.

3. O JOGO DIDÁTICO:

O jogo é constituído por um dado (Figura 1) e 6 cartões, estes divididos em 6 grupos, sendo que cada grupo abrange um dos seguintes temas: Poríferos, Cnidários, Crustáceos, Moluscos, Equinodermos e Interação. Para cada tema, há 4 perguntas sem alternativas de resposta. O tema Interação contém perguntas relacionadas ao ambiente marinho. Cada lado do dado corresponde a um dos 6 grupos pré-determinados nos cartões. Ao término do jogo, o grupo com maior número de pontos é o ganhador.

3.1. PÚBLICO-ALVO:

Alunos de graduação em Biologia do IFRJ, podendo ser adaptado para alunos do 3º ano do Ensino Médio.



Figura 1: Dado do jogo.

3.2. MATERIAIS:

1 dado numerado de 1 a 6

Cartas com perguntas sobre o ambiente marinho

Regras do jogo

3.3. ENTENDENDO O JOGO:

O dado é numerado de 1 a 6. Cada face do dado corresponde a um grupo animal de ambiente marinho, sendo a face de número 6 relacionada a perguntas sobre biologia marinha em geral.

Identificando as faces do dado:

1. Esponjas;
2. Cnidários;
3. Equinodermos;
4. Moluscos;
5. Crustáceos;
6. Interagindo.

A turma deve ser dividida em dois grupos. O primeiro grupo lança o dado e um dos mediadores do jogo lê uma pergunta em alta voz, cujo tema estará de acordo com o número resultante do dado. São fornecidos alguns segundos de espera, para que o grupo discuta entre si a resposta e chegue a um consenso. Em seguida, um porta-voz diz a resposta e o dado é passado para o segundo grupo, caso a resposta esteja correta, o grupo ganha um ponto. O segundo grupo lança então o dado e assim o jogo prossegue até as cartas de perguntas acabarem.

3.4. PERGUNTAS DO JOGO – ANGRA

Esponjas:

1. Por que as esponjas são chamadas de Poríferos?

São dotados de poros. São dotados de células denominadas porócitos que em conjunto formam os poros

2. Por que os poríferos são parazoários?

Porque não formam tecidos verdadeiros. São classificados como metazoários basais

3. Qual característica está associada a capacidade de regeneração deste grupo?

A capacidade de regeneração se deve ao fato dos poríferos não formarem tecidos especializados, apresentando células (com ampla capacidade de diferenciação), totipotentes.

4. As esponjas não possuem sistemas, como digestório e excretor. Como podem ser explicados estes processos nesses animais?

Esses processos acontecem por digestão intracelular e difusão.

Cnidários:

1. Cite exemplos de organismos classificados no filo dos Cnidários.

Corais, anêmonas e águas vivas. (classes Hydrozoa, Cubozoa, Scyphozoa e Anthozoa)

2. Porque esses animais são designados pelo nome cnidário?

Porque possuem células com organelas especiais, denominadas cnidas, que podem liberar toxinas à partir do contato e provocar vários graus de intoxicação.

3. Como são chamadas as células especiais que servem para paralisar a presa?

Cnidócitos ou Cnidoblastos.

4. Algumas espécies deste grupo podem se apresentar sob duas formas ou fases sucessivas bem distintas. Quais são?

Forma Polipóide e medusóide.

Equinodermos:

1. Cite exemplos de organismos classificados no filo dos equinodermos.

Ouriços, pepinos do mar, estrela do mar. Classes Echinoidea, Asteroidea, Ophiuroidea, Holoturoidea e Crinoidea

2. Quais as características marcantes deste grupo?

Simetria Pentarradial, sistema aquífero, corpo predominantemente recoberto por espinhos variados, sistema nervoso em rede.

3. Evolutivamente, quais características demonstram um grau de parentesco entre equinodermos e cordados (grupo ao qual fazemos parte).

Presença de endoesqueleto e o fato de serem deuterostomados.

4. Qual a importância do sistema ambulacral ou hidrovacular nos equinodermos?

Eles atuam na locomoção, respiração, captura de alimento e também como um órgão sensorial, devido a presença de terminações nervosas, pedicelárias e pés ambulacrais.

Moluscos:

1. Como é dividido o corpo dos animais do filo Mollusca?

Cabeça, pé e massa visceral (nos Gastrópodos). Também podem apresentar concha externa, interna ou ausência de concha. Possuem uma dobra da epiderme envolvendo-o totalmente, que é denominado manto.

2. A rádula é uma sinapomorfia deste grupo, para que esta estrutura é utilizada pelos integrantes do filo?

A rádula é uma estrutura formada por dentes quitinosos para raspar e cortar o alimento.

3. Como é o sistema digestório destes animais?

Completo, possuem boca e ânus em locais distintos ou por filtração como nos bivalvos.

4. Como se caracteriza o sistema nervoso deste filo?

Apresentam sistema nervoso ganglionar, composto de pares de gânglios unidos por cordões nervosos ventrais.

Crustácea:

1. Como é a divisão do corpo dos crustáceos?

3 Tagmas - Cabeça, tórax e abdome ou 2 Tagmas - cefalotórax e abdome.

2. Cite uma característica marcante do grupo.

2 pares de antenas, uma mandíbula, maxilípedes (pernas usadas para manipular o alimento).

3. Por que o nome crustácea?

Muitas espécies deste grupo possuem um exoesqueleto enriquecido de carbonato de cálcio, formando uma CROSTA.

4. Como é realizada a excreção dos animais deste grupo?

A excreção é realizada pelas glândulas maxilares e pelas glândulas verdes ou antenares.

Interagindo:

1. No ambiente marinho, quais organismos compõem a base da cadeia alimentar ou produtores?

A maioria é composta por seres fotossintetizantes como as algas unicelulares e bactérias que compõem o fitoplâncton.

2. O fluxo de energia nos ecossistemas é unidirecional e, além disso, a quantidade de energia ao longo da cadeia alimentar diminui de um nível trófico para outro. No entanto, isto não acontece com os poluentes lançados no meio aquático. Como é denominada acumulação de poluentes ao longo da cadeia alimentar?

Bioacumulação e Magnificação trófica.

3.5. OBJETIVOS DO JOGO:

O objetivo do jogo é obter a maior pontuação após algumas rodadas ou até os cartões se esgotarem.

4. RESULTADOS:

Após a aplicação do jogo, foi possível observar diversos aspectos, tanto positivos quanto negativos, os quais contribuíram grandemente para a sua validação. Esses aspectos trouxeram importantes discussões para a melhoria da organização e da estruturação do próprio jogo, considerando que ele poderá ser aplicado novamente com outras turmas de graduação. É importante salientar que as críticas descritas a seguir têm o objetivo de refletir sobre a prática de maneira construtiva, sendo imprescindíveis para a avaliação dos próprios autores acerca da criação de um jogo didático.

O tempo de preparo do jogo foi relativamente curto (uma semana); conseqüentemente, muitos aspectos observados durante a sua aplicação foram comprometidos, como:

Pouca quantidade de perguntas para cada tema, o que fez com que o jogo acabasse rápido;

As perguntas selecionadas não apresentavam uma organização quanto ao grau de dificuldade e nem pontuação correspondente a estes níveis;

Algumas perguntas exigiam a memorização de conceitos, o que está em desacordo

com a função de um jogo didático, o qual possui o enfoque para o ensino;

Uma das questões apresentou uma informação ultrapassada, a qual ainda é encontrada em alguns livros de referência para os cursos de graduação como Zoologia dos Invertebrados, BRUSCA & BRUSCA (1992). Esta incluía os poríferos no grupo dos parazoários, os quais, recentemente, foram realocados no grupo dos metazoários basais;

A pontuação não seguiu uma valorização por nível de dificuldade das questões e não correspondeu a situações como “respostas incompletas”, não havendo definição prévia da pontuação para esta situação;

Com a formulação atual e o nível de dificuldade das perguntas, o jogo seria mais adequado para alunos do ensino médio.

Por outro lado, foram vistos vários aspectos positivos durante a aplicação do jogo, como:

O jogo foi considerado interessante, lúdico e dinâmico pela turma de graduação e pelos autores do jogo.

Este teve ótima aceitação pela turma em que foi aplicado, todos os alunos participaram, havendo relatos aos autores sobre a aprovação quanto à dinâmica do jogo, ao interesse e à satisfação durante a sua realização.

A maioria das perguntas foi respondida de forma correta pelos alunos; estes tiveram que buscar conhecimentos adquiridos durante as aulas de Zoologia e compartilhar informações para responder as questões de maneira correta mostrando unidade e interação entre o grupo.

5. SUGESTÕES PARA UMA MELHOR UTILIZAÇÃO:

Com o intuito de ficar mais dinâmico e de estimular uma maior participação dos alunos, este jogo poderia ser aplicado no estilo “passa ou repassa”, ou seja, se o grupo que lançou o dado não souber a resposta, a pergunta pode ser passada automaticamente para o segundo grupo. Se este grupo não souber responder, a pergunta retorna para o anterior, o que aumentaria a duração do jogo e possibilitaria ao grupo que não havia lançado o dado e sabia a resposta, a oportunidade de respondê-la.

Também seria interessante aumentar a quantidade de perguntas para cada tema, o que certamente seria possível com uma maior disponibilidade de tempo para o preparo do jogo.

As perguntas, inclusive, poderiam exigir respostas não muito longas, o que compromete a pontuação das questões e com maior grau de dificuldade exigindo mais reflexão dos alunos, a fim de tornar o jogo mais adequado ao seu público-alvo, alunos da graduação, uma vez que eles já possuem conhecimentos prévios sobre o assunto (as aulas no instituto e nas práticas da excursão).

A quantificação dos pontos em cada questão respondida poderia seguir uma valoração por nível de dificuldades das questões respondidas de forma correta, o que aumentaria o nível de dificuldade do jogo. Além disso, faz-se necessária uma definição prévia de um critério para a pontuação em situações como “respostas incompletas” ou uma reformulação das questões que possibilitem respostas incompletas, a fim de se obter respostas mais objetivas, solucionando o problema da pontuação decimal.

6. CONCLUSÕES:

Este material didático proporcionou boa interação entre os alunos e os autores do jogo, sendo possível concluir que este obteve um bom aproveitamento pelos alunos e correspondeu à proposta do fechamento do circuito de jogos realizado pela turma de pós-graduação, responsável pela aplicação dos jogos, que tinha como objetivo rever de forma lúdica e dinâmica os conhecimentos adquiridos durante as aulas teóricas, práticas e de campo da disciplina de Zoologia deste Instituto.

Se os pontos negativos e as sugestões propostas forem considerados durante a correção do jogo para uma posterior validação, possivelmente ele se tornará muito mais atrativo e interessante do ponto de vista da aprendizagem e mais adequado ao público-alvo anteriormente definido.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BRUSCA, R.C. & BRUSCA, G. J. *Invertebrados*. 2a ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 1992.

Creed, J.C.& Oliveira, A. E.S. *A biodiversidade da Baía da Ilha Grande(RJ) conhecimento atual e ameaças para o futuro*. In: I Simpósio Biologia Marinha Universidade Federal Fluminense, 2003, Niterói. Livro de Resumos e Programa. Niterói : Universidade Federal Fluminense, v. 1. p. 32-37. 2003.

- FIALHO, Neusa Nogueira. *Jogos no Ensino de Química e Biologia*. Curitiba: IBPEX, 2007.
- LAUMANN, R. Guimarães, M., Munhoz, C.B.R. & Gurgel, R. *Os biólogos e a natureza: Uma relação perfeita para a prática pedagógica*. Vol.1, nº 2, 2004. Disponível em: www.humanitates.ucb.br - acessado em 24/04/2010.
- MIRANDA, S. *Educação: atividades lúdicas em sala de aula tornam o ensino mais fácil e atraente*. Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v.28, n.168. p.64-66, Jan/Fev, 2001.
- MORATORI, P.B. *Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?*. 2003. 33f. Trabalho conclusão disciplina (Mestrado de Informática aplicado a educação)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

**CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO PARA UMA TURMA DE
ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA DA REDE PARTICULAR DE ENSINO EM
ITAIPU, NITERÓI, RJ.**

Juliana da Silva Cardoso

IFRJ

julinhacardoso@yahoo.com.br

Cristina Villa Real

FAMATH

crisvillareal@hotmail.com

Introdução

O presente trabalho é fruto de nossa inquietação diante de uma turma do 2º ano do Ensino Médio da rede particular de ensino em Itaipu, município de Niterói, Rio de Janeiro. Ao abordarmos em sala de aula os assuntos relacionados aos principais grupos animais do ambiente aquático, percebemos certo desinteresse dos alunos, em especial pela quantidade de características e nomes complicados. Apesar, de a escola estar localizada em uma região privilegiada pela proximidade com o ambiente aquático e os assuntos trabalhados em sala fazerem parte do cotidiano de nossos alunos, ainda assim os mesmos não demonstraram interesse pelo tema em questão. Na esperança de atrair a atenção e facilitar o processo de ensino aprendizagem de nossos alunos propomos a produção de um jogo didático à turma.

O jogo didático é uma estratégia de ensino amplamente discutida na literatura e tem como finalidade a construção de conhecimento pelo aluno. A utilização de jogos em sala de aula também é considerada uma alternativa para melhorar o desempenho dos alunos em conteúdos de difícil aprendizagem pelo seu caráter lúdico, favorece o trabalho em equipe e a socialização dos conhecimentos prévios (Kishmoto, 1996; Campos, 2003). Atividades lúdicas como o jogo didático conduzem o aluno a apropriação e a uma aprendizagem significativa do conhecimento. E, além disso, estimulam a motivação e a criatividade, pois a partir do jogo os alunos desenvolvem diferentes níveis de experiência pessoal e social e aprendem de forma interativa (Kishmoto, 1996; Campos et al, 2003). Sendo assim, jogos didáticos devem ser

utilizados cada vez mais por nós professores em sala de aula, uma vez que esta estratégia de ensino favorece a compreensão do conhecimento de forma motivante e divertida (Campos et al, 2003).

Objetivos do trabalho:

Elaborar, desenvolver e aplicar um jogo didático para uma turma do 2º ano do ensino médio

Estimular a criatividade e a participação dos alunos na aula

Construir conhecimento docente e discente

Promover um momento de descontração e aprendizado

Refletir sobre a utilização de jogos didáticos como uma estratégia de ensino

O jogo didático:

Este jogo foi elaborado pelos alunos do 2º ano do Ensino Médio da rede cenequista de ensino e pelas professoras de biologia. A produção do jogo foi realizada em etapas pelos componentes de cada grupo, ainda em sala de aula, no horário da aula disciplina biologia utilizando como fonte de pesquisa a apostila da rede de ensino, foram definidos o tema, os materiais utilizados na confecção do jogo, as regras do jogo e produzidas as perguntas do jogo.

A turma foi dividida em pequenos grupos e cada um ficou responsável pela elaboração de perguntas e respostas relacionadas a um dos capítulos da apostila sobre o ambiente aquático. As perguntas elaboradas pelos alunos foram previamente corrigidas pelas professoras a fim de serem evitados alguns erros conceituais. Em seguida, foram impressas em papel cartão azul. Também foi produzido um dado ilustrado em papel cartão branco contendo uma imagem colorida e legenda referente a cada assunto, previamente estabelecido na divisão dos alunos em grupos, em uma das faces.

O jogo é constituído por 1(um) dado numérico, 1(um) dado ilustrado e 30 (trinta) cartões, divididos em 6 (seis) grupos, de forma que cada grupo aborde um dos seguintes temas: Poríferos, Cnidários, Equinodermos, Moluscos, Ambiente aquático e organismos fotossintetizantes e Filos do Reino animal exclusivos do ambiente aquático. Cada tema apresenta 5 (cinco) perguntas com alternativas de respostas(a,b,c e d), um dado ilustrado contendo figuras que representam cada assunto abordado e legendas explicativas. Cada lado do dado corresponde a um dos temas pré-determinados nos cartões. O grupo que fizesse mais

pontos seria o ganhador do jogo. O jogo conta ainda com um dado numérico, para que seja decidida a ordem em que o jogo deve transcorrer.

Materiais:

1 dado ilustrado

1 dado numerado de 1 a 6

Cartas com perguntas sobre os filós do ambiente aquático

Regras do jogo

Público alvo: Alunos do 2º Ano do Ensino Médio.

Entendendo o jogo:

O dado numérico tem a função de decidir em que ordem o jogo vai transcorrer, ou seja, irá decidir qual é a ordem dos grupos no momento de responder as perguntas. Será utilizado ainda no momento em que um grupo não souber (ou errar) a resposta, apontando qual será o próximo grupo a responder.

O dado ilustrado apresenta figuras com os principais representantes de cada filo abordado e respectiva legenda, correspondendo ao filo cuja pergunta que deve ser respondida.

A turma foi dividida em grupos sentados em carteiras organizadas em forma de U, onde cada grupo inicialmente lançou o dado numérico para decidir a ordem de jogo. O dado ilustrado deve ser utilizado para determinar o assunto da pergunta a ser respondida pelo grupo. Se o grupo não souber a resposta, ou se errar, o dado numérico deve ser jogado novamente pelos demais grupos, para descobrir quem tem a chance de tentar acertar a pergunta. A pergunta é lida por um mediador (no nosso caso a professora), que fornece alguns segundos para que o grupo pense e debata a resposta. O jogo prossegue da mesma forma até que todas as cartas tenham terminado. Vence o jogo quem acertar mais perguntas, fazendo mais pontos.

Perguntas do jogo

Esponjas

01 – O corpo das esponjas é recoberto por células achatadas chamadas de:

- a) **Pinacócitos**
- b) Coanócitos
- c) Espículas
- d) Amebócitos

02 – O que mesênquima?

- a) Uma matriz gelatinosa que não dá sustentação ao corpo do animal.
- b) **Uma matriz gelatinosa que dá sustentação ao corpo do animal.**
- c) Estrutura que permite maior proteção da medula espinhal.
- d) Células que formam um bastão firme e flexível no interior do embrião.

03 – Por que as células encontradas no mesênquima são chamadas de amebócitos?

- a) Porque são envolvidas por espículas e por material semelhante
- b) Porque suas células são pseudoflageladas
- c) Devido ao fato de suas células serem deuterostômias e flageladas
- d) **Pois se movimentam por pseudopodes, o mesmo movimento usado pelas amebas.**

04 – Em que tipo de espécies ocorre a gemulação?

- a) De ambiente marinho
- b) Terrestres
- c) **Dulcícolas**
- d) Que vivem na neve

05 – Qual o sentido que a água percorre nos poríferos?

- a) Porócito, ósculo e átrio
- b) **Porócito, átrio e ósculo**
- c) Átrio, porócito e ósculo
- d) Ósculo, átrio e porócito.

Cnidários

01 – Águas vivas, anêmonas do mar, os corais, as caravelas e as hidras são representantes de que filo?

- a) Porifera
- b) Echinodermata
- c) Cnidaria**
- d) Mollusca

02 – Qual é a novidade evolutiva apresentada pelos animais do Filo Cnidária?

- a) O flagelo
- b) Amebócitos
- c) Cavidade digestiva**
- d) Mesogléia

03 – As três principais classes pertencentes ao Filo Cnidaria são?

- a) Obelia, Aurelia e Plânula.
- b) Obelia, Hydrozoa e Scyphozoa.
- c) Hydrozoa, Scyphozoa e Anthozoa.**
- d) Anthozoa, Obelia e Aurelia.

04 – Em relação a classe Hydrozoa:

- a) As espécies não alternam a forma polipóide com a meduzóide.
- b) Espécies como a hidra não apresentam a forma polipóide.
- c) É a única classe com representantes marinhos e dulcícolas.**
- d) Não sofrem alternância de gerações.

05 – Como ocorre a reprodução assexuada em cnidários?

- a) Brotamento**
- b) Metagênese
- c) Gametófito
- d) Esporófito

Equinodermos

01 – São Organismos classificados no Filo Echinodermata:

- a) Estrelas do mar, ouriço-do-mar e água viva.
- b) Água viva, corais, anêmonas e hidras.
- c) Organismos que compartilham a simetria radial com os Cnidários durante a fase embrionária.
- d) Estrelas do mar, ouriço-do-mar, pepino do mar e outros equinodermos que são exclusivamente marinhos.**

02 – Quais são as características que o Filo Equinodermata compartilha com o Filo Chordata?

- a) São Enterocelomados e possuem endoesqueleto
- b) São Deuterostômios e possuem exoesqueleto
- c) São Enterocelomados e possuem exoesqueleto
- d) São Deuterostômios e possuem endoesqueleto**

03 – Qual é a função das pápulas?

- a) Respiração e excreção**
- b) Excreção e locomoção
- c) Locomoção e respiração
- d) Alimentação e respiração

04 – Quais são as principais classes dos Equinodermos?

- a) Obelia, Aurelia, Asteróides, Equinóides e Ofiuróides
- b) Obelia, Hydrozoa, Holoturóides e Crinóides
- c) Scyphozoa, Anthozoa, Asteróides, Obelia, Ofiuróides
- d) Asteróides, Equinóides, Holoturóides, Crinóides e Ofiuróides**

05 – Como se chama o conjunto interno de tubos responsável pela realização de várias atividades dos equinodermos, como a locomoção e respiração?

- a) **Sistema hidrovacular**
- b) Sistema nervoso Central
- c) Sistema sensorial
- d) Sistema nervoso periférico

Moluscos

01 – Qual alternativa está correta?

- a) **Os animais do Filo Mollusca possuem seu plano corporal baseado em 3 (três) componentes estruturais: pé, cabeça e massa visceral.**
- b) Os animais do Filo Mollusca possuem o corpo duro, apresentam concha e uma estrutura denominada rádula.
- c) As esponjas e as anêmonas pertencem ao Filo Mollusca.
- d) Os moluscos possuem flagelos, pápulas e pólipos.

02 – Das afirmativas abaixo, qual não está de acordo com as características apresentadas pelo Filo Mollusca?

- a) O Filo Mollusca possui como principal característica, a presença de animais de corpo mole.
- b) **Todos os animais do Filo Mollusca são unicelulares.**
- c) Os moluscos bivalves são dióicos, apresentam fecundação externa e desenvolvimento indireto.
- d) O mexilhão é um molusco que se alimenta através da filtração.

03 – Quantas alternativas estão corretas?

- a) A massa visceral é a parte do corpo dos moluscos responsável pela produção da concha.
- b) **Os moluscos apresentam tubo digestório completo.**
- c) **Nos moluscos terrestres a cavidade do manto funciona como um pulmão.**
- d) **As lesmas, que não possuem cavidade paleal, apresentam unicamente respiração cutânea.**

04 – Em 1970, os moluscos pertenciam a qual dos Reinos abaixo?

- a) Protista
- b) Monera
- c) Fungi
- d) Nenhuma das Alternativas**

05 – Das alternativas abaixo, qual apresenta apenas representantes do Filo Mollusca?

- a) Pepino do mar, mexilhão e polvo.
- b) Polvo, anêmona e caracóis.
- c) Caracóis, esponjas e pepino do mar.
- d) Ostras, lulas e lesmas.**

Ambiente aquático e organismos fotossintetizantes

01 – Quais são as dificuldades apresentadas pelo ambiente aquático em relação ao ambiente terrestre?

- a) Mais luz, mais oxigênio e menor viscosidade.
- b) Menos luz, menos oxigênio e menor viscosidade.
- c) Menos luz, menos oxigênio e maior viscosidade.**
- d) Mais luz, menos oxigênio e maior viscosidade.

02 – O processo de osmose, realizado pelas Euglenófitas, para a retirada do excesso de água da célula, é desempenhada por que organela?

- a) Vacúolo contrátil**
- b) Vasos condutores
- c) Vesícula de gás
- d) Vacúolo unicelular

03 – Os microorganismos e os pequenos animais que se movem passivamente de acordo com as correntes de água são chamados de:

- a) Celenterados

- b) Amebócitos
- c) Plânulas
- d) Plâncton**

04 – Os três filos exclusivamente pertencentes ao ambiente aquático são:

- a) Porifera, Chordata e Arthropoda
- b) Porifera, Nematoda e Mollusca
- c) Porifera, Echinodermata e Cnidaria**
- d) Porifera, Cnidaria e Arthropoda

05 – As algas multicelulares reproduzem-se assexuadamente por:

- a) Cissiparidade
- b) Bipartição longitudinal
- c) Divisão binária
- d) Fragmentação**

Filos do Reino Animal exclusivas do ambiente aquático

01 – Qual alternativa está correta?

- a) Os filos Cnidaria, Mollusca e Porifera apresentam apenas organismos aquáticos.
- b) As estrelas do mar são representadas pelo filo Arthropoda.
- c) Os Echinodermatas não apresentam nenhuma semelhança com o Filo Chordata.
- d) Os Filos Porifera, Cnidaria e Echinodermata são exclusivamente aquáticos.**

02 – Os peixes com esqueleto cartilaginoso têm como característica:

- a) Um órgão em forma de saco, chamado de bexiga natatória.
- b) Diminuem a densidade corporal armazenando óleo em seu fígado.**
- c) Não possuem bexiga, pois podem encher ou esvaziar o seu corpo de ar.
- d) Controlam a densidade corporal por estruturas denominadas brânquias.

03 – Sobre as brânquias, é incorreto afirmar que:

- a) São especializadas em retirar o gás oxigênio dissolvido na água.
- b) São formadas por dobras externas da superfície epidérmica.
- c) Absorvem o gás oxigênio.
- d) A circulação promovida pelos vasos sanguíneos não proporciona a absorção de oxigênio**

04 – Os animais que vivem na água salgada, tendem a perder água para o meio por:

- a) **Osmose**
- b) Desidratação
- c) Fragmentação
- d) Vesículas de gás

05 – Qual substância é armazenada pelos peixes marinhos de esqueleto cartilaginoso, para evitar a perda de água para o meio?

- a) Oxigênio
- b) Uréia**
- c) Gás carbônico
- d) Sais

Objetivos do jogo:

O objetivo do jogo era obter a maior pontuação após algumas rodadas ou até os cartões se esgotarem. Já o objetivo da aplicação do jogo, por sua vez, era lembrar os filos dos animais mais representativos do ambiente marinho que foram estudados anteriormente em sala de aula; bem como tornar as aulas de biologia mais atraentes e participativas.

Avaliando a atividade:

O jogo didático aplicado na turma do 2ºano do ensino médio foi uma experiência muito interessante para nós professoras e para os alunos. Em primeiro lugar por ter promovido uma atmosfera leve e descontraída ao mesmo tempo em que estávamos aprendendo e em segundo lugar pelo fato de o jogo ter sido produzido em parte pelos alunos e pelas professoras. Essa co-produção do material didático fez com que os alunos se sentissem próximos do assunto estudado e valorizados, ou seja, eles faziam parte do que estava acontecendo. Ao serem questionados sobre o jogo, os alunos comentaram que foi muito legal e que o mesmo facilitou o aprendizado e a fixação das características e nomes complicados da

biologia. Segundo os alunos, a partir de agora eles querem que mais atividades como essa aconteçam na escola, não só nas aulas de biologia, mas em outras disciplinas também. Sendo assim, avaliamos a aplicação do jogo como sendo muito positiva na medida em que fez com que nossos alunos construíssem conhecimento, refletissem sobre a sua aprendizagem como um todo e ainda reconhecessem na atividades lúdicas um caminho facilitador da aprendizagem.

Conclusão

Este material didático proporcionou boa interação entre os alunos e os autores do jogo, sendo possível concluir que este obteve um bom aproveitamento pelos alunos e correspondeu a proposta inicial. Portanto, a construção e aplicação do jogo didático cumpriram o seu papel educativo, uma vez que atraiu a atenção e a participação de nossos alunos para a aula de biologia bem como os alunos aprenderam de forma lúdica e descontraída. Os próprios alunos, do 2º ano do ensino médio, verbalizaram que aqueles nomes difíceis aprendidos no bimestre após o jogo fluíram facilmente. Dessa forma, podemos destacar que a utilização de jogos didáticos em sala de aula deve ser aliada ao trabalho do professor para favorecer o processo de ensino aprendizagem de nossos alunos, pois os jogos além de representarem um momento de descontração, entre professores e alunos, é um momento de construção de conhecimento (Kishmoto, 1996; Campos, 2003).

Referências:

Apostila de biologia, 2ºano. CNEC. 2010.

CAMPOS, L. M. Lunardi; FELICIO, A. K. C.; BORTOLOTTI, 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, 2003, p. 35-48, 2003.

KISHIMOTO, T. M. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. Cortez, São Paulo, 1996.

**DESENVOLVIMENTO DE MODELOS PARA EXPERIMENTOS DIDÁTICOS
EM MICROBIOLOGIA COMO ALTERNATIVA A PRÁTICAS DE DIFÍCIL
ACESSO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Juliana Silva Novais

(Instituto de Biologia, UFF, bionovais@yahoo.com.br)

Simone Rocha Salomão

(Faculdade de Educação, UFF, simonesalomao@uol.com.br)

Introdução

Este relato é parte de um trabalho mais amplo de conclusão de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Tem como objetivo contribuir para a reflexão sobre a importância das atividades prático-experimentais para o ensino de Ciências, bem como, demonstrar a viabilidade de produção de modelos didáticos para aulas práticas sobre Microbiologia, já que algumas são inviáveis para o ambiente escolar. Apresenta detalhes da produção de material didático voltado para o ensino de tópicos em Microbiologia para o Ensino Fundamental e relata a atividade de aplicação do material em uma turma de 8º ano, discutindo seus resultados.

O estigma de que o ensino experimental exige um laboratório bem equipado, muitas vezes, aparece como um dos maiores limitadores no desenvolvimento de atividades experimentais nas escolas. No entanto, concordando com Rosito (2008), consideramos que é possível a realização de experimentos dentro ou fora da sala de aula, utilizando materiais de baixo custo que acabam por instigar a criatividade dos alunos e transpor os obstáculos referentes à infra-estrutura.

Os professores de Ciências, em geral, desejam diversificar suas possibilidades metodológicas para o processo de ensino-aprendizagem, isso envolve a inclusão de atividades práticas no currículo. No entanto, os obstáculos enfrentados são diversos e muitos professores acabam sendo tomados pelo sentimento de frustração por não conseguirem transpor tais barreiras. Os maiores problemas reconhecidos para a realização de aulas experimentais incluem o tempo escasso para a realização dessas atividades, as limitações no processo de formação docente quanto ao conhecimento a cerca das políticas curriculares, que incluem as

aulas experimentais como integrantes e não acessórias no ensino de Ciências, a falta de estrutura da escola entre outros (MARANDINO & SELLES, 2009).

Apesar desse contexto adverso, a relevância das atividades práticas e experimentais na escola não deve ser subestimada. De acordo com Barberá e Valdés (1996), a experimentação no ensino de Ciências proporciona uma experiência direta sobre os fenômenos, fazendo com que os alunos expandam seus conhecimentos e sua confiança a cerca dos eventos naturais; promove a familiarização dos alunos com os aspectos técnicos do experimento e desenvolve o raciocínio prático, interpretativo e argumentativo.

Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido no Colégio Universitário Geraldo Reis, em Niterói, RJ. Buscou-se intervir junto aos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental sobre o tema da experimentação no ensino de Ciências, focando a utilização de modelos didáticos.

Durante o início da aula, a turma, composta por 29 alunos, foi dividida em cinco grupos, sendo quatro grupos de seis alunos e um grupo de cinco. Antes do início das atividades os alunos receberam um roteiro de aula prática. Para que as atividades fossem iniciadas, cada grupo recebeu um *kit* contendo os modelos didáticos que foram confeccionados para a realização da prática.

O trabalho foi dividido em três etapas que buscavam trabalhar as questões envolvendo a experimentação, a viabilidade da utilização de modelos didáticos para a abordagem do tema sobre Microbiologia e os aspectos referentes à prática do método científico. Todas essas etapas foram elaboradas para servirem de subsídios para refletirmos sobre as possíveis funções da experimentação dentro da sala de aula.

As três etapas citadas foram:

1ª) Atividade prática utilizando os modelos didáticos para abordar o tema de crescimento populacional bacteriano e ação dos antibióticos; além da experiência utilizando meio de cultura estéril para observarmos a presença de microorganismos no ambiente.

2ª) Aplicação de um questionário com questões voltadas para a relevância da utilização dos modelos didáticos.

3ª) Roda de conversa para discutirmos o tema dos microorganismos, partindo da observação dos resultados do crescimento das bactérias e dos fungos nas placas de Petri. Realizada uma semana após a primeira atividade.

Atividade prática

A atividade prática teve como intuito testar a viabilidade da utilização dos modelos didáticos numa atividade experimental, além de proporcionar aos estudantes o contato com atividades que possuem certo caráter científico.

Foram confeccionados dois conjuntos de modelos didáticos: o primeiro, representando os diferentes estágios do crescimento bacteriano e o segundo, simulando testes de sensibilidade aos antibióticos, conhecidos também como antibiogramas.

O conjunto de modelos sobre crescimento bacteriano consiste em sete placas de Petri, confeccionadas em polipropileno, com nove centímetros de diâmetro cada e identificadas pelas letras (A, B, C, D, E, F e G). Simulando um meio de cultura, as placas foram forradas com um disco de papel camurça com cores variando, entre elas, de forma gradativa do amarelo claro ao caramelo. O intuito dessa gradação foi simular as mudanças de coloração que ocorrem no meio de cultura ao longo dos dias. As colônias foram representadas com cola amarela, na forma de pequenos pontos sobre os discos de camurça. A cola amarela foi escolhida porque o modelo simula o crescimento populacional da bactéria *Staphylococcus aureus*, que originalmente possui esta coloração. Cada placa de Petri possui número diferente de colônias, para que os alunos possam tentar perceber as fases de crescimento, estabilidade e declínio no número de colônias e compreender a causa desse fato.

O conjunto de modelos dos antibiogramas foi confeccionado utilizando-se cinco placas de Petri. O intuito foi simular a ação dos antibióticos Vancomicina e Ciprofloxacina frente a cepas das bactérias *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. As placas de Petri foram utilizadas da seguinte forma:

Placa 1: contém, como fundo, um disco de camurça de cor amarela escuro, representando um tapete formado pela bactéria *S. aureus*, sem antibiótico.

Placa 2: contém, como fundo, um disco de camurça de cor caramelada, representando um tapete formado pela bactéria *E. coli*, sem antibiótico.

Placa 3: contém, como fundo, um disco de camurça de cor amarelo escuro representando um tapete formado pela bactéria *S. aureus*; sobre ele há dois discos amarelos claros de menor diâmetro, representando os halos de inibição; e sobre cada um deles está um disco branco com cinco milímetros de diâmetro, que representa o local onde cada antibiótico foi colocado.

Placa 4: contém, como fundo, um disco de camurça de cor caramelo representando um tapete formado pela bactéria *E. coli*; sobre ele há dois discos amarelos claros de menor diâmetro, representando os halos de inibição, e sobre cada um deles está um disco branco com cinco milímetros de diâmetro cada, que representa o local onde cada antibiótico foi colocado.

Placa 5: possui, como fundo, um disco de camurça amarelo claro representando o meio de cultura puro, sem bactéria, para ser utilizado como controle.

Em todas as cinco placas há fichas de identificação da espécie bacteriana e dos antibióticos utilizados.

Antes de cada etapa onde os modelos experimentais seriam utilizados, foram feitas duas intervenções por parte da pesquisadora. A primeira foi uma introdução sobre os fatores que levam ao crescimento populacional. Foram abordadas questões sobre fatores limitantes do crescimento populacional, interpretação de gráfico e exemplos. Em seguida os alunos puderam explorar o primeiro modelo didático que simulava o crescimento populacional das bactérias ao longo de um período. A segunda intervenção tratou-se de explicações sobre as doenças causadas pelas bactérias e à ação dos antibióticos sobre elas. Foi explicado como os antibiogramas são realizados e quais são suas utilidades. Após essa introdução, os alunos utilizaram o segundo modelo didático, que simulava um antibiograma e responderam às perguntas presentes no roteiro de aula prática.

A terceira parte da aula abordou a questão da presença dos microorganismos no ambiente. Através da inoculação de diferentes materiais nas placas de Petri contendo meio de cultura estéril, os alunos puderam, posteriormente, observar a diversidade de microorganismos que cresceram nas placas, gerando uma atividade reflexiva que foi explorada na roda de conversa que será apresentada adiante.

Questionário

As perguntas do questionário estavam direcionadas para a exploração dos modelos didáticos, ou seja, o objetivo foi fazer um levantamento das opiniões dos alunos sobre a viabilidade da utilização dessa metodologia, se era preferível aplicar a aula sem o uso dos modelos, o que eles achavam das aulas práticas e se os modelos conseguiam se aproximar do real.

Roda de conversa

A terceira etapa da pesquisa consistiu na formação de uma roda de conversa com os alunos, para que de uma maneira focada no debate de idéias, eles pudessem expor seus conhecimentos sobre os microorganismos. A roda de conversa também permitiu reconhecermos a reação dos estudantes aos resultados do crescimento dos microorganismos nas placas de Petri. Os principais pontos discutidos na roda de conversa foram:

- A presença dos microorganismos em tudo que manipulamos;

- Quais as visões dos alunos sobre as bactérias, depois de todas as atividades propostas;
- Relacionar hábitos de higiene e prevenção de doenças;
- Lembrar que as bactérias não são importantes apenas no aspecto das doenças.

Resultados e Discussão

A utilização dos modelos para a elaboração do gráfico sobre crescimento populacional das colônias evidenciou aspectos de percepção dos alunos sobre o tema e criou oportunidades para que eles exercitassem a capacidade de observação dos fenômenos com um olhar crítico e com ideias prévias sobre o quê e como observar.

Torna-se pertinente lembrarmos a importância do trabalho coletivo em sala de aula, já que durante a atividade, observamos que nem todos os alunos dos grupos perceberam que deveriam utilizar os dois critérios – número de colônias e variação da coloração do meio de cultura – para preencherem o gráfico. Alguns alunos ficaram curiosos com o fato de as placas possuírem cores diferentes e passaram a pensar qual seria o motivo. Todos interagiam entre si, trocavam opiniões e chegavam às respostas. As atividades em grupo, além de permitirem a socialização criam um ambiente propício para as conjeturas, argumentações e levantamento de hipóteses.

A atividade prática facilita o trabalho coletivo e incentiva o aluno a fazer indagações e discuti-las com os outros estudantes. Esse desequilíbrio momentâneo no pensamento, segundo Moreira (1999) insere-se na teoria do desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget, que parte da perspectiva de que a mente humana tende a aumentar seu grau de organização interna e de adaptação do meio. Frente a essas novas informações ocorrem desequilíbrios e conseqüentemente uma reestruturação, a fim de construir novos esquemas de assimilação e atingir um novo equilíbrio, garantindo maior grau de desenvolvimento cognitivo. Sendo assim, ensinar significa provocar o desequilíbrio do organismo da criança para que ela procure o reequilíbrio, se reestruture e aprenda.

A atividade com os antibiogramas integrou a segunda parte da atividade prática. Cada grupo recebeu um *kit* contendo os modelos didáticos. Através da observação das placas, os estudantes responderam a três questões presentes no roteiro de aula prática que faziam referência a que tipo de antibiótico seria utilizado em caso de infecção pela bactéria *S. aureus* ou *E. coli*. Os alunos tiveram que explorar os modelos para responderem a essas perguntas. Todos os grupos responderam corretamente e usaram como justificativa principal o fato de o

halo de inibição formado pelo antibiótico ser maior em uma ou outra placa, evidenciando um maior poder de ação do antibiótico testado frente às bactérias.

Durante a atividade com os antibiogramas, uma das questões fazia abordagem à resistência bacteriana. Durante a aula expositiva, comentamos sobre a importância dos antibióticos e o cuidado que devemos ter quando fazemos uso desse tipo de medicamento. Fizemos referência aos casos em que os medicamentos não fazem mais efeito, deixando claro o fato de não ser o contato com o antibiótico que torna a bactéria resistente, ele apenas faz uma seleção ao eliminar aquelas ditas sensíveis. Nesse momento, os alunos deram exemplos de casos na família em que os parentes tiveram que mudar de antibiótico porque o anterior não fazia mais o efeito esperado e ficaram muito curiosos sobre essa questão.

Dando continuidade à discussão, podemos dizer que a atividade utilizando os modelos didáticos despertou a curiosidade dos alunos, levando-os a participar da aula. A possibilidade de contato com o objeto de estudo, permitiu o aprimoramento dos conhecimentos científicos já adquiridos. Paralelamente, a realização da atividade possibilitou uma reflexão sobre uma das principais necessidades formativas básicas do professor, que segundo Carvalho e Gil-Pérez (1995), é saber programar atividades capazes de gerar um envolvimento efetivo dos alunos, ou seja, elaborar atividades que proporcionem uma percepção e um interesse preliminar pela tarefa.

Outro aspecto relevante levantado pela maioria dos alunos foi que os modelos didáticos auxiliaram na aprendizagem porque criaram possibilidades para que eles participassem ativamente das atividades, além de representarem fenômenos reais. Esse pressuposto está presente em vários trabalhos, como o de Bondia (2002) que afirma que o ato de pensar é, sobretudo, dar sentido ao que somos e ao que nos acontece. Para que o pensamento científico seja entendido pelo educando e relacionado com práticas que ocorrem no cotidiano, é preciso que a ciência esteja ao seu alcance e o conhecimento tenha sentido e possa ser utilizado na compreensão da realidade.

A roda de conversa constituiu a última fase da instrumentalização que buscávamos realizar com a turma e constituiu numa etapa fundamental da atividade de implementação do material didático produzido, pois, a linguagem promove a mediação entre o homem e a natureza e é condição para a produção de sentidos e de conhecimento sobre a realidade. Durante a roda de conversa, expomos o resultado da inoculação dos diferentes materiais no meio de cultura presente nas placas de Petri, feita na semana anterior e, a partir daí, exploramos questões voltadas para os microorganismos.

Um outro aspecto a ser considerado é o fato de que nada adianta o professor preparar uma aula que se diferencie das aulas expositivas e excessivamente conteudistas, e seus alunos participarem ativamente das atividades propostas se ao término destas, ele simplesmente expõe os resultados sem discuti-los. Essa concepção está atrelada a diversos estudos, que justificam a necessidade do desenvolvimento de uma prática argumentativa em sala de aula por diversas razões. Primeiramente, a construção de argumentos pode tornar o pensamento dos alunos mais visível, representando uma ferramenta de avaliação e auto-avaliação. Em segundo lugar, a argumentação os ajuda a desenvolver diferentes formas de pensar, bem como promove a participação mais ativa dos aprendizes e uma interação maior no contexto da sala de aula.

Considerações finais

Optamos por focar o tema dos microorganismos neste trabalho justamente pelo desafio da abordagem. As atividades envolvendo bactérias são de difícil acesso tanto para professores quanto para estudantes, além de poderem apresentar um alto grau de periculosidade que inviabiliza seu desenvolvimento no ambiente escolar. Diante desse fato, o desenvolvimento de modelos didáticos que permitissem o acesso dos alunos aos diversos aspectos do tema, potencializando sua aprendizagem, configurou-se como uma contribuição para o desenvolvimento de atividades práticas e experimentais no ensino de Ciências no Ensino Fundamental. Outro ponto importante refere-se ao fato de que, utilizando materiais simples e de baixo custo, é possível promover aulas interativas e facilitar o acesso a temas considerados difíceis.

Outro aspecto interessante de ser considerado é que as atividades práticas, incluindo a utilização de modelos didáticos, serviram como método alternativo às aulas excessivamente conteudistas e ao ensino memorístico, onde a grande quantidade de informações, muitas vezes, impossibilita a aprendizagem efetiva por parte dos alunos.

Os modelos didáticos permitiram uma melhor visualização do que foi explicado na teoria. Essa afirmação possibilita uma discussão a respeito da manipulação de objetos que auxiliam o aprendizado. Podemos concordar com Hoering & Pereira (2004) quando afirmam que ao observar o objeto de estudo, o aluno entende melhor o assunto. Aquilo que está sendo observado pode ser manipulado, tocado, permitindo que da observação concreta possa se construir o conceito e não apenas imaginá-lo. Ao experimentar o concreto, ocorre o desenvolvimento do raciocínio e a compreensão dos conceitos.

Concordamos que o ato de pensar deve ser acompanhado de ações e demonstrações e, sempre que possível, deve dar aos alunos a oportunidade de agir, mas não devemos esquecer que as ações devem estar integradas à prática argumentativa. Segundo Freire (1997), para compreender a teoria é preciso experienciá-la. A realização de experimentos em Ciências representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática.

As atividades experimentais que promovem a participação dos estudantes, incentivam a argumentação e criam uma atmosfera de investigação são muito bem aceitas pelos alunos. A criatividade é um quesito relevante, pois ajuda o professor a transpor barreiras que muitas vezes impedem as atividades experimentais, entre elas a falta de recursos materiais.

Referências bibliográficas

BARBERÁ, O.; VALDÉS CASTRO, P. Investigación y experiencias didácticas: el trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las ciencias*, v.14, n.3, p. 365-379, 1996.

BONDIA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. *Rev. Bras. Ed.* 19, p. 20-28, 2002.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de Ciências*. São Paulo: Cortez, 1995, p. 14-63.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997

GALIAZZI, M. C; GONÇALVES, F, P. A natureza Pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. *Química Nova*, vol. 27, n, 2, 326-331, 2004.

HOERING, A. M.; Pereira A. B. As aulas de Ciências iniciando pela prática: o que pensam os alunos. *Revista da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 4, n. 3, set/dez 2004, p. 19-28.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E. *Ensino de Biologia – histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. Editora Cortez, p.215, São Paulo, 2009.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org). *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

MOREIRA, M. A. A teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget. In: MOREIRA, M. A. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU. 1999. p. 95-107.

**DO ABSTRATO PARA O CONCRETO:
APRENDENDO CITOLOGIA COM CRIATIVIDADE**

Karina Mancini¹

Izabela Siffert Girundi¹

Anne Cecília Montiel da Silva²

Flávia Passos dos Santos²

Isis Bibiana Rodrigues Silva²

Karine Durand²

Rafael de Almeida Machado²

¹CEUNES-UFES; ²EEEM Ceciliano Abel de Almeida

FAPES/CNPq

karinamancini@ceunes.ufes.br; izabelagirundi@hotmail.com

Introdução e Justificativa

Sendo a célula considerada a unidade fundamental da vida, uma grande quantidade de informações a respeito de sua organização, composição química e fisiologia vem sendo intensamente adquirida ao longo dos anos. A cada ano, o ensino de Citologia, no ensino médio, tem se tornado cada vez mais complexo e aprofundado em função do rápido desenvolvimento nesta área e do acúmulo de novos conhecimentos sobre as células.

Há cerca de 20 anos, iniciou-se um empreendimento internacional no campo da Biologia Molecular, o Genoma Humano. Tal projeto mobilizou pesquisadores do mundo todo, incluindo o Brasil, na tentativa de desvendar todo o código do genoma humano que teve sua conclusão anunciada no ano de 2000. Iniciou-se então uma nova etapa do projeto, a busca pela funcionalidade dos 25.000 genes mapeados. A Biologia Celular tornou-se então o caminho para a compreensão dos controles de expressão e regulação gênica, bem como dos

mecanismos intracelulares que determinavam as características funcionais dos diferentes tipos celulares. Tais descobertas visaram e ainda visam métodos alternativos para o diagnóstico, tratamento e prevenção de inúmeras doenças genéticas.

Em outro momento, há 12 anos, quando o primeiro mamífero foi clonado a partir de células adultas, a comunidade científica mundial novamente voltou-se para a Biologia Celular, na busca por novos tratamentos para diversas doenças e por novas fontes de informação acerca do processo de diferenciação celular.

Mais recentemente, estudos com células-tronco tomaram proporções mundiais e, mais uma vez, colocaram a Biologia Celular nos telejornais diários, nas discussões dos comitês de ética e comissões parlamentares, e até mesmo nos trabalhos de escola. A esperança no desenvolvimento dessas pesquisas está no tratamento de diversas doenças degenerativas, através da produção de determinados tipos celulares para terapias celulares, evitando assim a rejeição de tecidos transplantados e a diminuição das filas dos transplantes.

Infelizmente, todo esse progresso científico, baseado em sua essência em conceitos básicos de Biologia Celular, nem sempre é transmitido aos alunos de Escolas de Ensino Médio de forma didática e compreensível. Por se tratar de estruturas e processos celulares que somente podem ser visualizados com o uso de microscópio de luz, não visíveis a olho nu e muitas vezes abstratos aos alunos, torna-se realmente difícil a transmissão desse conhecimento. Nossa realidade brasileira revela a falta ou a precariedade de laboratórios de ensino de Ciências nas escolas da rede pública. Assim, os conceitos básicos que envolvem a Biologia Celular – tipos celulares e seus constituintes - são transmitidos aos alunos somente através de aulas teóricas, o que torna o aprendizado deficiente e ainda diminui a motivação dos alunos em sala de aula. O estado de passividade dos alunos é uma realidade escolar e é apontado como um dos fatores que influem negativamente no desenvolvimento de atividades práticas no Curso de Biologia no ensino médio (Pereira, 2000). De acordo com Borges (1997), “*o ensino tradicional de ciências, da escola primária aos cursos de graduação, tem se mostrado pouco eficaz, seja do ponto de vista dos estudantes e professores, quanto das expectativas da sociedade*”. Assim, a escola tem sido criticada pela baixa qualidade do ensino, por sua incapacidade em preparar os estudantes para ingressar no mercado de trabalho ou para ingressar na universidade.

Fazendo frente a essa problemática, a educação em Ciências e em Biologia deve proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, levando os alunos a desenvolverem posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões

fundamentadas em critérios objetivos, baseados em conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada (Bizzo, 1998).

O desinteresse por Ciência por grande parte dos alunos associado à maneira como os conteúdos são explorados estão refletidos nas avaliações oficiais do ensino público brasileiro. A maioria dos alunos tem tido desempenho insuficiente no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), indicando terem concluído o Ensino Médio sem estar devidamente capacitados e preparados para a continuidade dos estudos ou para o exercício na atividade profissional. Em paralelo, percebe-se que grande parte dos licenciados formados vão para as escolas sem a devida preparação didática na graduação.

Em visitas realizadas pelas Escolas de Ensino Médio da cidade de São Mateus, ao Norte do Estado do Espírito Santo, notou-se, na maioria das instituições, a presença de laboratórios de Ciências equipados com um único microscópio de luz bastante antigo, fora de uso, muitas vezes mal conservado ou ainda quebrado. Para completar, esses laboratórios também são desprovidos de materiais de aula prática, como lâminas histológicas permanentes, lâminas e lamínulas para preparo a fresco, vidraria e corantes. Para Borges (1997), os professores de ciências em geral acreditam que o ensino poderia ser em muito melhorado com a introdução de aulas práticas.

Sem o correto entendimento das bases da Citologia - como a caracterização morfológica e funcional de organelas e tipos celulares – o aluno deixa de compreender inúmeras situações do próprio mundo que o cerca, afinal de contas, hoje respiramos Ciência. Em adição, nessa realidade sem motivação, pode-se deixar de estimular e desenvolver um futuro aluno universitário, ou ainda, um grande pesquisador brasileiro nesta área tão promissora.

Modelos tridimensionais, como forma de material didático de apoio, voltados para estudos de Embriologia, Histologia e Biologia Celular e áreas afim vem sendo comercializados cada vez mais pelas universidades. Entretanto, esse material didático de apoio raramente chega às Escolas de Ensino Médio, pois dependem de liberação de verba por parte das escolas, o que em nossa realidade é um fator bastante limitante.

O desenvolvimento de materiais didáticos de apoio pelos próprios alunos é uma eficaz forma de aprendizado, pois envolve uma atividade lúdica de integração, comunicação, organização e criatividade.

Objetivos

Neste contexto, desenvolveu-se um projeto de extensão com o propósito de desenvolver modelos tridimensionais de estruturas intracelulares, tipos e processos celulares, visando melhorar o acervo de material didático relativo às aulas de Citologia nas Escolas de Ensino Médio.

Em adição, a proposta vislumbrou: (1) Proporcionar ao aluno bolsista o contato com diversas atividades laboratoriais, envolvendo segurança no laboratório, manuseio e observação do microscópio de luz; (2) Desenvolver junto com os alunos experimentos práticos em laboratório, visando à observação de tipos celulares (animal e vegetal) e suas estruturas através de diferentes técnicas de preparação; (3) Estimular o senso empírico e crítico do aluno bolsista diante dos experimentos e atividades desenvolvidas; (4) Realizar pesquisas científicas utilizando o computador (internet) e a livros didáticos diversos (bibliotecas da escola e da universidade), com o propósito de compreender melhor os conceitos básicos em Citologia; (5) Estimular a criatividade, diante de um tema teórico a ser explorado de maneira lúdica, prática e acessível às condições da nossa realidade; (6) Tornar a disciplina de Ciências mais prática e prazerosa para os alunos, por ser uma disciplina de conceitos teóricos complexos e abstratos; (7) Proporcionar ao aluno o contato direto com conceitos de Citologia, desenvolvendo conceitos básicos de metodologia científica e instigando o espírito de pesquisador, que serão imprescindíveis para o desenvolvimento no ensino médio e posteriormente na universidade; (8) Disponibilizar para a escola de ensino médio um material alternativo para as aulas práticas em Citologia; (9) Despertar o interesse dos alunos por ciências biológicas; (10) Proporcionar aos alunos a oportunidade para a troca de experiências e contato com o ambiente universitário e com estudantes de graduação.

Desenvolvimento

A elaboração de modelos tridimensionais foi uma proposta submetida e aprovada pelo Edital de Programa de Bolsas de Iniciação Científica Junior da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Espírito Santo (FAPES) em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O projeto teve duração de um ano e foi supervisionado por um coordenador (docente do Centro Universitário Norte do Espírito Santo/CEUNES), e desenvolvido por um monitor bolsista (da instituição de ensino superior) e cinco alunos bolsistas (da instituição de ensino médio 'EEEM Ceciliano Abel de Almeida').

O projeto foi organizado em duas etapas. Os alunos tiveram reuniões quinzenais na primeira etapa do projeto e semanais na segunda, sempre com a participação do monitor bolsista.

Na primeira etapa, os alunos tiveram contato com o laboratório de microscopia do CEUNES, equipado com 25 microscópios de luz, onde desenvolveram práticas relacionadas a microscopia e experimentos simples para observação de células em diferentes preparações e organismos (Jordão et.al., 1998; Mello & Vidal, 1980). Assim, os alunos aprenderam as partes constituintes de um microscópio de luz, seu uso, formação da imagem, capacidade de ampliação e cálculo de aumento final; visualizaram células procarióticas e eucarióticas (animal e vegetal) e em lâminas preparadas por eles mesmos e lâminas histológicas permanentes. Ainda nesta etapa, os alunos foram orientados e encaminhados para pesquisas bibliográficas e elaboração de pequenos seminários relacionados aos diferentes tópicos abordados (células procariontes e eucariontes; núcleo; organelas citoplasmáticas; mitocôndria e cloroplastos; e divisão celular).

Na segunda etapa do projeto, tendo capacitado os alunos para estudos em Citologia tanto na teoria (biblioteca) quanto na prática (laboratório), os mesmos elaboraram, com o auxílio do monitor bolsista, modelos de estruturas intracelulares e tipos celulares com materiais diversos custeados pelo projeto. A produção de cada modelo foi feita em equipe, com a participação de todos os alunos em um mesmo modelo. Ao término de cada modelo, iniciou-se o próximo. No total foram produzidos 17 modelos tridimensionais que foram doados à escola, para que as futuras turmas usufruam destes modelos em suas aulas de Ciências.

Modelo de Célula Procariota

Os alunos utilizaram um recipiente plástico representando a membrana plasmática. Revestindo toda essa superfície celular e simbolizando a parede celular, foi colocada uma folha de eva recobrando o recipiente plástico. No interior do recipiente, finas tiras de papel celofane preenchem a célula, representando o citoplasma. A fita de DNA circular solta no citoplasma, sem nenhuma membrana envolvente, foi confeccionada com uma longa tira de eva. Miçangas tornaram-se ribossomos espalhados pelo citoplasma. Finalmente, externo à célula, um flagelo composto por uma tira plástica ondulada.

Modelo de Célula Eucariota Animal

Os alunos desta vez usaram metade de uma grande bola de isopor representando a membrana plasmática. No interior dessa bola de isopor, finas tiras de papel celofane preenchem a célula, representando o citoplasma. O núcleo foi simbolizado por uma bola de

isopor de tamanho mediano. Neste modelo, o interior do núcleo não é visualizado, uma vez que outro modelo, confeccionado em separado, descreve a estrutura nuclear. Retículo endoplasmático rugoso e retículo endoplasmático liso feitos de várias tiras de eva dobradas preenchem o citoplasma. No retículo endoplasmático rugoso, miçangas aderidas representavam as partículas ribossomais no momento da síntese protéica. Além dos ribossomos aderidos ao retículo endoplasmático rugoso, miçangas soltas pelo citoplasma representavam os ribossomos livres. Vesículas de secreção foram simbolizadas por pequenas bolas de isopor, também espalhadas pelo citoplasma. Um par de centríolos, presente somente nas células eucarióticas animais, foi simbolizado por dois pequenos tubos ocos de madeira (usados em artesanato na confecção de colares e brincos) em posição ortogonal, colados formando uma única estrutura. Finalmente, as mitocôndrias estão presentes na forma de vagens de amendoim.

Modelo de Célula Eucariota Vegetal

Os alunos novamente usaram um recipiente plástico representando a membrana plasmática e revestindo toda essa superfície celular e simbolizando a parede celular, foi colocada uma folha de eva recobrimo o recipiente plástico. Tiras de papel celofane preenchem a célula, representando o citoplasma. Novamente, o núcleo foi simbolizado por uma bola de isopor de tamanho mediano, não havendo visualização de seus componentes. Retículo endoplasmático rugoso, retículo endoplasmático liso, mitocôndrias, vesículas de citoplasmáticas e ribossomos foram confeccionados como na célula eucariótica animal. O par de centríolos não foi colocado neste modelo. Os cloroplastos, organelas típicas das células vegetais, foram confeccionadas em eva, tendo sido representados em tamanho maior que as demais estruturas citoplasmáticas citadas, e contendo em seu interior os tilacóides, também em eva. O vacúolo ocupa $\frac{1}{4}$ do volume dessa célula, como uma bolsa plástica preenchida com algodão.

Modelo de Núcleo

Os alunos usaram metade de uma grande bola de isopor representando a membrana do envoltório nuclear. Nesta bola de isopor, foram feitos inúmeros furos, simbolizando os complexos de poro. No interior do núcleo, inúmeras tiras finas de eva foram colocadas representando as fitas de DNA. O nucléolo foi feito também com tiras de eva, mas desta vez mais concentradas em uma região e em cor diferente.

Modelos de Mitose

Os alunos elaborarem 05 modelos descrevendo a interfase e o processo de mitose, em suas diferentes fases (prófase, metáfase, anáfase e telófase/citocinese). Para tanto os alunos

utilizaram placas de isopor para cada uma das fases. Nessas placas, eles representaram os cromossomos duplicados em EVA de cores diferentes (paterno e materno), pares de centríolos com pequenos tubos ocos de madeira, microtúbulos com canudos plásticos e envoltório nuclear com tiras de EVA. Usando os conceitos adquiridos nas aulas práticas e nos seminários, e também com o auxílio de referências bibliográficas, os alunos representaram corretamente esse processo. Na interfase, os alunos mantiveram o DNA não duplicado e o envoltório intacto. Na prófase, a duplicação do DNA e dos centríolos e a fragmentação do envoltório nuclear. Na metáfase, ausência de envoltório nuclear e alinhamento dos cromossomos na placa metafásica. Na anáfase, afastamento das cromátides irmãs pelos microtúbulos. E na telófase/citocinese, reestabelecimento do envoltório nuclear e manutenção da ploidia celular nas duas células filhas formadas. Vale a pena ressaltar que os alunos também representaram os diferentes microtúbulos que participam desse processo (astrais, polares e do cinetócoro).

Modelos de Meiose

Os alunos elaboraram 09 modelos descrevendo a interfase e o processo de meiose, em suas diferentes fases (prófaseI, metáfaseI, anáfaseI, telófaseI/intercinese, prófaseII, metáfaseII, anáfaseII, telófaseII/citocinese). Para tanto os alunos utilizaram placas de isopor para cada uma das fases. Nessas placas, assim como foi feito para a mitose, eles representaram os cromossomos duplicados em EVA de cores diferentes (paterno e materno), pares de centríolos com pequenos tubos ocos de madeira, microtúbulos com canudos plásticos e envoltório nuclear com tiras de EVA. Comparando com o processo de mitose, os alunos destacaram: a formação da permuta (crossing-over) na prófaseI, o pareamento dos cromossomos homólogos na metáfaseI, a separação desses cromossomos na anáfaseI. A meioseII foi representada de semelhante à mitose, porém de maneira duplicada, com as duas células filhas formadas na primeira divisão meiótica. Como resultado, no final do processo, os alunos representaram a telófaseII/citocinese com 4 células filhas haplóides. Assim como foi feito para a mitose, os alunos representaram os diferentes microtúbulos que participam desse processo (astrais, polares e do cinetócoro).

Considerações Finais

O desenvolvimento do projeto proporcionou ao grupo (coordenador, monitor e alunos) um entrosamento muito forte, afinal de contas, foi um ano de atividades com encontros semanais e quinzenais, envolvendo momentos de aprendizado fora da sala de aula.

No início do projeto, os alunos interessados e então selecionados nunca haviam ouvido falar no Centro Universitário Norte do Espírito Santo como um Campus da Universidade Federal do Espírito Santo. Acreditavam que era uma faculdade particular e não tinham conhecimento dos cursos de graduação oferecidos. Como estudantes do segundo ano do ensino médio em uma escola pública, não imaginavam que pudessem cursar, na cidade de São Mateus, uma universidade pública, e ainda, federal. Com o andamento do projeto, os alunos não só conheceram fisicamente a estrutura da universidade, como ainda notaram que não é um sonho impossível ou distante.

Os alunos se envolveram por completo com o projeto, a ponto de solicitarem ao coordenador a confecção de camisetas personalizadas. Essas camisetas são hoje usadas em todos os encontros do grupo e também será usada na cerimônia de encerramento do Edital.

A escola também se mostrou bastante receptiva para o desenvolvimento do projeto, disponibilizando sala de informática e laboratório de ciências para as atividades. Em adição, reservou-se um armário, no laboratório de ciências, onde os modelos confeccionados serão guardados. Por fim, a escola está promovendo várias atividades extra-classes, trazendo pais, alunos e professores para conhecerem os trabalhos desenvolvidos nas mais diversas áreas. O presente projeto foi inserido em uma dessas atividades, onde, apresentada pelos alunos, será montada uma exposição dos modelos no laboratório de ciências.

Espera-se que tal iniciativa não tenha motivado somente os alunos do projeto, mas também os demais alunos da escola, assim como os docentes, a participarem de outros projetos de extensão para a melhoria do ensino das escolas públicas. Espera-se também que os docentes utilizem esses modelos, e ainda promovam a elaboração de outros, criando uma coleção permanente e renovada de modelos tridimensionais.

Referências bibliográficas

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ed. Ática, 1998, 144p.

BORGES, A. T. O papel do laboratório no ensino de ciências. In: MOREIRA, M. A.;

ZYLBERSZTA J. N, A.; DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Atlas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Editora da Universidade, 1997, p. 2-11.

JORDÃO, B. Q.; ANDRADE, C. G. T. J.; RUAS, C. F.; CÓLUS, I. M. S.; BUIM, M. E. **Práticas de Biologia Celular**. Londrina: Editora UEL, 1998, 163.

MELLO, M. L. S.; VIDAL, B. C. **Práticas de Biologia Celular**. São Paulo: Editora Edgar Blücher, 1980, 71p.

PEREIRA, A. B.; OAIGEN, E. R.; HENNIG, G. J. **Feiras de Ciências**. Canoas: Editora da Ulbra, 2000, 285p.

**BIOGENINHO – UMA MANEIRA DIVERTIDA DE APRENDER BIOLOGIA:
CONSTRUÇÃO DE CARTILHAS PARA O ENSINO DE ZOOLOGIA E
ECOLOGIA DE VERTEBRADOS**

Letícia Gonçalves da Cunha

Licenciatura em Ciências Biológicas – FFP/UERJ

leticialgc@ig.com.br

Gabriela Mathias Netto

Licenciatura em Ciências Biológicas – FFP/UERJ

gcmnetto@yahoo.com.br

Laiz Iglesias Maciel

Licenciatura em Ciências Biológicas – FFP/UERJ

laizbiouerj@yahoo.com.br

Introdução

O ensino dos conteúdos didáticos, os quais na grande maioria os professores trabalham de forma tradicional em sala de aula, pode se tornar cansativo e pouco atrativo aos olhos dos alunos do ensino fundamental ou médio. Está descrito na literatura que no nível fundamental de ensino, principalmente, este deve ser apoiado em estímulos sensoriais, passando de experiências concretas para níveis de abstração mais complexa (LOWERY, 1998; PIAGET, 1970).

Contudo o ensino de uma maneira generalizada vem sofrendo uma série de transformações que visam, sobretudo, à dinamização e à facilitação do processo de aprendizagem (ARAÚJO *et al*, 2005). Essas transformações levam a uma busca por metodologias de ensino que permitam a maior interação dos alunos com os fatos expostos em sala de aula.

Os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para os processos de ensino-aprendizagem servindo como importante alternativa que auxilia tais processos para favorecer a construção do conhecimento do aluno (CAMPOS, BORTOLOTO, FELICIO, 2002). O material didático é fabricado com o objetivo de proporcionar

determinada aprendizagem utilizando recursos lúdicos, sendo uma alternativa para melhorar o desempenho dos estudantes em conteúdos de difícil aprendizagem (CUNHA, 1988; GOMES, 2001).

O uso de materiais didáticos alternativos tem sido há muito destacado como uma metodologia importante no ensino de Ciências e Biologia (KRASILCHIK, 1996). E a elaboração destes é, por sua vez, uma tarefa de grande importância no âmbito do ensino, buscando a facilitação da transmissão de conhecimentos mediada por estes recursos.

Segundo COLINVAUX (2008) aprender na escola, por sua vez, é um processo com características próprias e diferenciadas, marcado pelo contexto particular em que ocorre; e que envolve muitas e diversas facetas, que incluem desde valores e atitudes até conhecimentos disciplinares. O que permite ao mediador a utilização de diversos instrumentos didáticos na abordagem de temas em zoologia e ecologia de vertebrados.

Tendo em vista que a escola é um espaço de formação e informação, em que a aprendizagem de conteúdos deve necessariamente favorecer a inserção do aluno no dia-a-dia das questões sociais marcantes e em um universo cultural maior (BRASIL, 1997), a utilização de cartilhas didáticas em sala de aula pode adquirir papel de fornecedor de subsídios para a prática docente.

A cartilha, então, se torna uma ferramenta mediadora na obtenção de conhecimentos sobre a biologia do ambiente, bem como suas alterações, prováveis conseqüências para o habitat e a fauna em função da atividade humana e suas possíveis soluções. Ou seja, se propõe ao favorecimento e ao acesso de conhecimentos ausentes do currículo de ciências e biologia, os quais são agentes diretos no processo de formação do aluno.

A cartilha apresenta-se como um recurso bastante viável e estimulante, mas requer estudo, uma boa fundamentação na escolha e desenvolvimento dos temas e cuidado na sua aplicação. A sua elaboração está prevista a partir das informações biológicas e do levantamento bibliográfico extenso e avaliativo das informações disponíveis (artigos, páginas da web, livros...) sobre o tema em questão.

Objetivo

Assim, na intenção de mudar uma perspectiva pouco encorajadora e proporcionar uma maior interação entre aluno e professor, o presente trabalho ocupa-se

em apresentar a construção de um material informativo em forma de cartilha ilustrada e interativa que intenciona mediar conhecimento nas áreas de zoologia e biologia do ambiente, principalmente para alunos do 7º ano do ensino fundamental.

O desenvolvimento desta proposta, ou seja, a elaboração, construção e divulgação da cartilha “*Biogeninho – Uma maneira divertida de aprender biologia*”, no entanto não se restringe só ao público específico podendo atingir a todos que tenham interesse no tema abordado.

O material tem ainda por objetivo proporcionar uma viável alternativa de transformação de assuntos complexos em mais simples, proporcionando ao público alvo uma melhor compreensão dos assuntos ligados a zoologia e ecologia de vertebrados. Buscando resgatar o possível desinteresse dos alunos pela aula, facilitando a compreensão do conteúdo exposto. Esperamos assim, contribuir com mais uma idéia que venha somar como ferramenta para os professores e acrescente prazer ao processo ensino-aprendizagem.

Metodologia

Este trabalho teve início a partir da orientação dada pela professora da disciplina Zoologia IV, da Faculdade de Formação de Professores (FFP/UERJ), aos alunos, em uma atividade complementar à realização de práticas de laboratório. Em que os alunos foram convidados a produzir novas formas de material didático, com o objetivo de promover o conteúdo científico de uma forma menos complexa ao público em geral.

A cartilha apresenta-se como um recurso bastante viável e estimulante, mas requer estudo, uma boa fundamentação na escolha e desenvolvimento dos temas e cuidado na sua aplicação. A sua elaboração está prevista a partir das informações biológicas e do levantamento bibliográfico extenso e avaliativo das informações disponíveis (artigos, páginas da web, livros...) sobre o tema abordado.

A partir das informações colhidas, foram utilizados representantes de animais que estão envolvidos diretamente ou indiretamente com o tema, como personagens de uma estória que relata causas e alterações que acontecem no ambiente envolvido em função da atividade humana, as prováveis conseqüências destas alterações para o habitat e sua fauna e suas possíveis soluções. Após a estória é apresentado o “*Biogeninho*

Galeria” que oferece algumas informações sobre a distribuição, hábitos alimentares a alguns aspectos da reprodução de algumas espécies da fauna citada na estória.

Além da estória e da galeria, a cartilha apresenta uma seção chamada “*Biogeninho Informa - Conhecendo um pouco mais...*” que tem informações mais completas sobre o local que ocorreu a estória e sobre o tema abordado, dentro de uma linguagem apropriada para a compreensão do público escolhido.

A cartilha oferece, ainda, uma seção denominada “*Biogeninho Dicionário – esclarecendo palavras esquisitas...*” que funciona como um dicionário, que esclarece palavras e conceitos científicos que foram citados, na estória e no conteúdo informativo presente na cartilha. Como uma forma de inserir novos conceitos de maneira lúdica, auxiliando o público alvo a adquirir novos conhecimentos.

Logo após, é apresentada a seção “*Biogeninho Passatempo – Chegou à hora da diversão*” que trás atividades de caráter lúdico, como jogos, que tem como objetivo fixar o conhecimento abordado na cartilha.

Desenvolvimento

Duas cartilhas foram confeccionadas no período de um ano seguindo a idéia de unir a zoologia e a ecologia de alguns grupos de vertebrados. A primeira tem como tema a introdução de espécies exóticas de peixes em ambientes aquáticos e a segunda o tema de migração de aves.

As cartilhas oferecem ao leitor a idéia de que os ambientes podem ser regiões capazes de conciliar o uso, conservação e preservação. Dessa forma, o primeiro material foi construído a partir das informações biológicas e introduções de peixes exóticos no trecho médio da bacia do rio doce, que fica nos arredores de Minas Gerais, que forma várias lagoas presentes nos domínios da Mata Atlântica Brasileira.

Foram utilizadas espécies de peixes nativas do trecho médio da bacia como também as espécies de peixes exóticas que foram introduzidas, como personagens de uma estória que relata alterações que acontecem nestes ambientes em função da atividade humana e as prováveis conseqüências destas alterações para o ambiente aquático e sua fauna.

Além disso, os conceitos biológicos descritos na cartilha, como conceitos de hábitat e ecossistema, foram devidamente explicados no decorrer da mesma de forma

clara e objetiva. Assim como, cada peixe mencionado foi descrito de forma simplificada em uma parte da cartilha denominada Galeria.

As atividades de fixação foram simples e bem lúdicas, e envolveram um caça-palavras e uma cruzadinha.

Já a segunda cartilha, que tinha como temática a migração de aves, foi feita para a disciplina Zoologia V, como eixo tinha a migração das aves. A partir das informações colhidas, foram utilizados representantes de animais que freqüentemente realizam migração como personagens de uma estória que relata causas e alterações que acontecem durante a migração em função da atividade humana, as prováveis conseqüências destas alterações para o habita e sua fauna e suas possíveis soluções.

Além da estória a cartilha apresentou alguns conceitos básicos referentes à fauna de aves migradoras, bem como atividades de caráter lúdico, como jogos, que tem como objetivo fixar o conhecimento apresentado na cartilha.

As dificuldades encontradas na execução do material foram à escolha de temas pouco abordados em sala de aula, mas que seriam bem recebidos pelos alunos. E a partir disso, o levantamento de dados sobre o tema, tendo em vista a pouca produção de materiais didáticos com esses temas.

Considerações Finais

A idéia de construção das cartilhas teve início em aulas de zoologia de peixes, mas ultrapassou os limites de trabalhos com um só grupo de vertebrados, tendo em vista a construção de duas e ainda outras duas que estão em processo de produção. O objetivo é a construção de uma coleção de cartilhas paradidáticas nas áreas de zoologia e ecologia de vertebrados.

Concluída a etapa de produção das cartilhas, o material deverá ser utilizado por alunos de escolas dos municípios de Niterói e São Gonçalo, para a avaliação da funcionalidade da coleção como material de apoio ao professor no processo de ensino-aprendizagem. Para que, a partir dessa avaliação, seja feita a identificação de possíveis problemas e necessidades de reformulação no material produzido.

Referência Bibliográfica

ARAÚJO, D; *et al.* *Proposta de utilização de coleções didáticas paleontológicas no ensino básico no Rio de Janeiro.* In: Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia; III Encontro REGIONAL DE Ensino de Biologia: RJ/ES. – Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, 2005.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais.* Brasília: MEC/SEF, 1997.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLO, T.M. e FELICIO, 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>. Data de Acesso: 05 de Abril de 2010.

COLINVAUX, D. *Aprendizagem: as questões de sempre, a pesquisa e a docência.* Ciência em Tela. V.1, N° 1, 2008.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de Biologia I.* Ed. Harbra. São Paulo, 1996.

**CURRÍCULO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA:
DISPONIBILIZANDO MATERIAIS DIDÁTICOS NO SÍTIO ELETRÔNICO DO
‘PROJETO FUNÇÃO BIOLOGIA’ – UFRJ**

Marcos Felipe Loureiro Arnaud

(Instituto de Biologia da UFRJ – bolsista PIBEX)¹

Pedro de Souza Castanheira

(Instituto de Biologia da UFRJ – Bolsista PIBEX)²

Priscila Strauss Pereira Soares

(Escola de Belas Artes da UFRJ)³

Carla Mendes Maciel

(Colégio de Aplicação da UFRJ)⁴

Marcia Serra Ferreira

(Faculdade de Educação da UFRJ)⁵

Nossas ações no contexto do ‘Projeto Fundação Biologia’

Esse texto tem como objetivo relatar nossas atividades junto ao ‘Projeto Fundação Biologia’, uma ação de extensão pioneira na Universidade Federal do Rio de Janeiro e que tem produzido, desde os anos de 1980, iniciativas de formação articuladas destinadas aos licenciandos e professores de Ciências e Biologia. De acordo com Mesquita & Ferreira (2007), esse projeto foi concebido como parte integrante de uma atividade mais ampla da mesma instituição – o ‘Projeto Fundação: Desafio para a Universidade’ –, em resposta a um edital da Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e, posteriormente, ao Subprograma Educação para Ciência (SPEC/PADCT/CAPES), com o apoio do MEC e do BIRD (GURGEL, 2002 *apud* MESQUITA & FERREIRA, 2007). Desde

¹ Estudante do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Endereço eletrônico: felipe_arnaud@hotmail.com

² Estudante do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Endereço eletrônico: pedrocastanheira@ufrj.br

³ Estudante da Escola de Belas Artes. Endereço eletrônico: strauss_p@hotmail.com

⁴ Professora do Setor Curricular de Ciências Biológicas. Endereço eletrônico: macielcarla@hotmail.com

⁵ Professora de Didática e Prática de Ensino de Ciências Biológicas e do Programa de Pós-graduação em Educação. Endereço eletrônico: mserra@ufrj.br

então, o ‘Projeto Fundão Biologia’ tem funcionado de forma ininterrupta e autônoma, tornando-se uma importante referência para o ensino de Ciências e Biologia no estado do Rio de Janeiro. Atualmente, vimos desenvolvendo uma série de iniciativas voltadas para esse ensino que articulam nossas ações de formação inicial com a pesquisa e a extensão universitária, sob a coordenação de docentes vinculados à Faculdade de Educação⁶, ao Instituto de Biologia⁷ e ao Colégio de Aplicação⁸ da própria instituição.

No caso específico desse trabalho, nossas atividades junto ao ‘Projeto Fundão Biologia’ estão articuladas com o projeto de Iniciação Artística e Cultural intitulado ‘Memória do ensino de Ciências na UFRJ: revitalização do acervo histórico do Projeto Fundão Biologia’, o qual tem por objetivos tanto recuperar a memória do ensino de Ciências em nossa instituição – por meio da reconstrução sócio-histórica da própria atuação desse projeto na formação inicial e continuada de professores – quanto revitalizar o seu acervo documental e as suas produções didáticas.⁹ Nesse contexto, estamos particularmente envolvidos com a construção e o funcionamento de um sítio eletrônico que, desde 2007, começou a ser planejado como um espaço virtual de divulgação de nossas ações e de interlocução efetiva com licenciandos e com professores da Educação Básica.

Nossas ações têm como meta, portanto, contribuir para a formação inicial e continuada de um número cada vez maior de professores de Ciências e Biologia que acessam a rede internacional de computadores. Acreditamos que a disponibilização de nossas memórias institucionais, dos vários projetos de ensino, de pesquisa e de extensão que desenvolvemos – com a participação de docentes e de estudantes de graduação¹⁰ –, e das nossas ‘novas’ produções didáticas possa realmente ampliar os diálogos entre a universidade e as escolas responsáveis pela Educação Básica. O presente trabalho descreve, então, os esforços que temos empreendido na disponibilização de um conjunto de materiais didáticos voltado para as disciplinas escolares Ciências e Biologia, os quais vêm sendo elaborados no âmbito da

⁶ Estamos nos referindo às professoras de Didática e Prática de Ensino da Licenciatura em Ciências Biológicas *Marcia Serra Ferreira, Maria Margarida Gomes, Maria Jacqueline Girão Soares de Lima e Mariana Cassab.*

⁷ Estamos nos referindo à professora *Maria Lúcia Cardoso Vasconcellos*, atualmente aposentada.

⁸ Estamos nos referindo às professoras do Setor Curricular de Ciências Biológicas da instituição, que são: *Carla Mendes Maciel, Celina Maria de Souza Costa e Mariana Lima Vilela.*

⁹ Informações extraídas do projeto ‘Memória do ensino de Ciências na UFRJ: revitalização do acervo histórico do Projeto Fundão Biologia’, registrado na base sigma da universidade e disponível em www.sigma.ufrj.br

¹⁰ Em 2010, doze estudantes de graduação realizam estágio no ‘Projeto Fundão Biologia’. São eles: *Carina da Silva Souto (IB/UFRJ – Bolsista PIBEX), Cristiane Fonseca Caetano da Silva (IB/UFRJ – Bolsista PIBIAC), Jessyca Alexandre Ugolini (IB/UFRJ – Bolsista PIBEX), Julio César Freitas da Costa (IB/UFRJ – Bolsista PIBEX), Marcos Felipe Loureiro Arnaud (IB/UFRJ – Bolsista PIBEX), Mariana da Costa Lucas (IB/UFRJ – Bolsista PIBIC), Marion de Araujo Beda (EBA/UFRJ – Bolsista PIBEX), Mateus Almeida de Vasconcelos (IB/UFRJ – Bolsista PIBIC), Nathalia Rezende Pardo Lima (IB/UFRJ – Bolsista PIBIC), Pedro de Souza Castanheira (IB/UFRJ – Bolsista PIBEX), Prisciliana Jesus de Oliveira (IB/UFRJ – Bolsista PIBIAC) e Walnéa Alves (IB/UFRJ – Bolsista PIBEX).*

‘Prática de Ensino’ por licenciandos, docentes da Faculdade de Educação da universidade e professores das redes públicas de ensino – federal, estadual e municipais – que atuam em escolas campo de estágio. Tais produções didáticas podem ser acessadas no sítio eletrônico do ‘Projeto Fundação Biologia’, cujo endereço é <http://www.projetofundao.ufrj.br/biologia>.¹¹

Disponibilização de materiais didáticos no sítio eletrônico

O sítio eletrônico do ‘Projeto Fundação Biologia’ entrou na rede internacional de computadores em 2008 e, desde então, temos empreendido inúmeros esforços para disponibilizar um conjunto de materiais didáticos que vem sendo produzido e utilizado, coletivamente, no âmbito da ‘Prática de Ensino’ – componente curricular obrigatório da Licenciatura em Ciências Biológicas – durante as atividades de estágio supervisionado. Compreendemos essas produções curriculares como de grande importância na formação inicial de professores, uma vez que materializam o nosso empenho na elaboração de ações conjuntas entre universidade e escola. No que se refere à formação continuada, entendemos que a disponibilização desses materiais didáticos no sítio eletrônico possibilita que professores da Educação Básica, atuantes em diferentes contextos e realidades, possam tanto utilizar quanto fazer adaptações dessas produções curriculares para uso em sala de aula, promovendo, assim, um intercâmbio de práticas pedagógicas. Afinal, concordamos com autores com André Chervel (1990), Jean-Claude Forquin (1992) e Alice Casimiro Lopes (1999) quando compreendem a escola como produtora de conhecimentos próprios, ‘sui generis’, elaborados por professores que, quando colocados frente à tarefa de ensinar, não apenas reproduzem e/ou simplificam as ciências de referência com as quais dialogam.

Para a organização inicial dos materiais a serem divulgados no sítio eletrônico do ‘Projeto Fundação Biologia’, elaboramos, coletivamente, uma ‘rotina’ de trabalho. Assim, inicialmente, foram produzidos dois bancos de dados eletrônicos: um voltado para a catalogação dos materiais didáticos produzidos, a partir do ano de 1998, por licenciandos dos cursos diurno e noturno de Ciências Biológicas, em categorias como ‘temática’, ‘tipo de material’ e ‘público-alvo’, e organizados por meio de palavras-chave; outro relacionado à própria autoria dessas produções, isto é, com os nomes completos e os contatos dos licenciandos e dos professores envolvidos na confecção desses materiais didáticos. De modo a garantir que essa autoria coletiva seja realmente preservada, os diversos autores têm sido contatados via telefone ou endereço eletrônico – por meio de dados fornecidos por antigos

¹¹ A concepção técnica do sítio eletrônico do ‘Projeto Fundação Biologia’ foi elaborada com a ferramenta JOOMLA por *Fernando Villar* (CAp/UFRJ) e *Evandro de Souza Lima Rocha*, com o apoio da FAPERJ.

alunos, pelos professores de ‘Prática de Ensino’ ou pelo Instituto de Biologia, assim como por intermédio de um sítio eletrônico de relacionamento – para que sejam obtidas autorizações por escrito para a publicação de cada um dos materiais didáticos. Entendemos que todo o esforço empreendido na busca por esses autores explicita o compromisso de toda a equipe tanto com a produção coletiva de seus materiais didáticos quanto com o reconhecimento do papel de todos esses atores na produção dos conhecimentos escolares.

Paralelamente ao trabalho de criação desses dois bancos de dados eletrônicos, as diversas ilustrações presentes nos materiais didáticos têm sido recriadas por estudantes de graduação da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro¹². Tomando como referência as imagens já existentes nessas produções didáticas – que, como foram utilizadas apenas em situações de ensino particulares e específicas, não possuem, na maioria das vezes, qualquer tipo de autorização para reprodução –, esses estudantes estão responsáveis pela confecção de ilustrações que possam ser efetivamente disponibilizadas na rede internacional de computadores. Para realizar tal tarefa, além de seus conhecimentos técnicos, eles contam com o nosso próprio auxílio para a recriação de imagens que, embora originais e criativas, possam corresponder àquilo que desejamos ensinar no âmbito das ciências.

Posteriormente, as imagens são digitalizadas e cada material didático é editado visando a sua padronização sem que isso se traduza, no entanto, em uma perda de características relativas às diferentes autorias e contextos. Além disso, são inseridas informações quanto ao tipo de produção didática – ‘texto’, ‘roteiro de experimento’ ou ‘roteiro de saída de campo’ – por meio de ‘logotipos’ que explicitam como cada material foi pensado e utilizado em um determinado contexto escolar, o que não significa que o mesmo não possa (e deva) ser recriado para o uso em uma outra situação de ensino particular. Por fim, somente após os processos de autorização, de digitalização e de substituição das imagens, cada material didático é publicado e pode ser acessado livremente por meio de uma ferramenta de busca que filtra por categorias como ‘níveis de ensino’, ‘temáticas’ ou ‘tipo de material’, havendo, ainda, a opção da ferramenta de pesquisa personalizada *Google*TM.

Tendo em vista todas as dificuldades encontradas no processo de disponibilizar esses materiais didáticos na rede internacional de computadores respeitando as autorias coletivas, contamos, atualmente, com trinta e seis produções disponibilizadas em nosso sítio eletrônico. Vale ressaltar que todo o trabalho realizado é acumulativo, visto que, a cada ano, recebemos novas produções didáticas em relatórios produzidos no âmbito da ‘Prática de Ensino’. Além

¹² Estamos nos referindo aos estudantes de graduação *Itajaci Rogério Araújo Amaral* (2007 a 2009), *Priscila Strauss Pereira Soares* (2009) e *Marion de Araujo Beda* (bolsista PIBEX a partir de maio de 2010).

disso, como dito anteriormente, vale reafirmar que o objetivo desse projeto é que licenciandos e professores de Ciências e Biologia não apenas utilizem os materiais didáticos da forma como estão publicados, mas que possam utilizá-los como ‘matéria-prima’ tanto para a releitura dos mesmos quanto para a elaboração de novas e variadas produções didáticas.

Desdobramentos das ações realizadas

Todo o trabalho até aqui realizado – o qual tem envolvido a confecção de dois bancos de dados eletrônicos, a solicitação das autorizações, a digitalização dos materiais didáticos e a substituição das imagens nos mesmos –, nos motivou a realizar estudos acerca das tendências envolvidas na escolha de certos conteúdos e métodos de ensino em determinadas séries ou anos, nos diferentes contextos sócio-históricos. Buscando estabelecer maiores reflexões acerca dessas decisões curriculares, as quais envolvem tanto as escolas campo de estágio quanto a formação inicial de professores, temos investigado a presença de temas mais recorrentes ao longo dos anos e, simultaneamente, que fatores têm sido determinantes nessas escolhas, tais como: as condições físicas e materiais existentes nas instituições escolares, a formação – inicial e/ou continuada – e os interesses acadêmicos e profissionais dos diversos atores envolvidos em cada uma das produções e questões sociais mais amplas. Nesse movimento, estaremos saindo de uma etapa mais descritiva e técnica do projeto, com vistas à construção de análises acerca dos conhecimentos expressos nos currículos escolares.

Para iniciar essa nova etapa, a qual constitui um desdobramento do projeto mais amplo, criamos outro banco de dados eletrônico voltado para as temáticas do ensino de Ciências e Biologia presentes nos materiais curriculares produzidos na ‘Prática de Ensino’. Nesse contexto, a ‘Zoologia’, a ‘Botânica’ e o ‘Corpo Humano’ foram selecionados para dar partida a esse novo banco de dados, uma vez que constituem temas recorrentes no ensino das referidas disciplinas escolares e são de grande interesse da equipe do projeto. Essa constituição do referido banco de dados nos permitirá um aprofundamento das reflexões acerca dos critérios e das relações de poder envolvidas nas escolhas curriculares que têm sido feitas em nossas atividades institucionais de estágio supervisionado. Buscando maiores diálogos entre essas escolhas com o que tem ocorrido em outros tempos e espaços curriculares, iniciamos, também, um levantamento em artigos publicados em periódicos da área que focam no ensino da ‘Zoologia’, da ‘Botânica’ e do ‘Corpo Humano’.

Por fim, temos, ainda, nos apropriado de textos voltados para o campo do Currículo (SILVA, 2007) e, particularmente, para a constituição sócio-histórica (GOODSON, 1995; FERREIRA, 2005) e epistemológica dos conhecimentos escolares (CHERVEL, 1990;

FORQUIN, 1992; LOPES, 1999). Tais leituras têm nos possibilitado uma compreensão dos materiais didáticos da ‘Prática de Ensino’ como produções curriculares ‘sui generis’ que testemunham as disputas entre diferentes subgrupos e tradições por ‘status’, recursos e território (GOODSON, 1995). Afinal, para além da organização de três bancos de dados eletrônicos e das atividades mais diretamente envolvidas na divulgação dos materiais didáticos no sítio eletrônico do ‘Projeto Fundão Biologia’ – autorizações, digitalização e substituição das imagens –, buscamos entender as tensões, ambigüidades e conflitos envolvidos nas escolhas curriculares que são cotidianamente realizadas pelos atores sociais em um contexto institucional específico. Entendemos que essa tentativa de associação das leituras já mencionadas com as demais atividades voltadas para a criação e a manutenção do sítio eletrônico do ‘Projeto Fundão Biologia’, assim como para a disponibilização dos materiais didáticos no âmbito da ‘Prática de Ensino’, materializa os nossos esforços na realização de ações integradas voltadas para o ensino, a pesquisa e a extensão universitária.

Considerações Finais

Além dos desdobramentos de nossas ações explicitados na seção anterior, pretendemos, ainda, ampliar o número de materiais didáticos disponibilizados em nosso sítio eletrônico por meio tanto da ‘Prática de Ensino’ quanto dos inúmeros subprojetos atualmente realizados por toda a equipe do ‘Projeto Fundão Biologia’.¹³ Por fim, temos como meta a criação de formas interativas de comunicação com os diversos usuários do sítio eletrônico por meio de fóruns e de postagens, procurando a obtenção de opiniões, de críticas e de sugestões acerca do mesmo e, particularmente, dos materiais disponibilizados. Afinal, o objetivo principal de nossas ações é contribuir de modo significativo para a formação inicial e continuada dos professores de Ciências e Biologia em nosso país, articulando-as ao ensino e a pesquisa e explicitando o nosso compromisso com uma educação pública de qualidade.

Referências bibliográficas

- CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria e Educação* (2). Porto Alegre, p. 177-229, 1990.
- 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.

¹³ Para saber desses subprojetos, consulte o registro de cada um deles buscando pelo nome dos membros do ‘Projeto Fundão Biologia’ em www.sigma.ufrj.br ou, então, em <http://www.projetofundao.ufrj.br/biologia>.

- FORQUIN, J. C. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. *Teoria & Educação – Discurso pedagógico, cultura e poder*. Nº 5. Porto Alegre: Pannonica, 1992.
- GOODSON, I. F. *Currículo: teoria e história*. Petrópolis: Vozes, 1995.
- LOPES, A. C. *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1999.
- MESQUITA, W. R. & FERREIRA, M. S. Investigando as concepções de formação docente presentes nas ações do Projeto Fundação Biologia – UFRJ. In: *Anais do II Encontro Nacional de Ensino de Biologia & I Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 04 (MG/TO/GO/DF)*. Uberlândia: UFU e SBEnBio, p. 1-7, 2007.
- SILVA, T. T. Documentos de identidade: uma introdução às teorias do Currículo. 2ª edição, 11ª reimpressão. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

PROPOSTAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: EXPLORANDO AS COLEÇÕES BOTÂNICAS

Maria Cristina Ferreira dos Santos

Instituto de Aplicação e Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do
Rio de Janeiro
mcfs@uerj.br

Apoio financeiro: FINEP e FAPERJ - NUPEC/FFP/UERJ

Introdução

O ensino de ciências foi muitas vezes criticado pela memorização excessiva de conceitos, fenômenos e teorias; falta de relação com o cotidiano dos alunos; falta de interdisciplinaridade ou ainda por ser ministrado de forma expositiva, livresca e autoritária, formando alunos passivos e não os estimulando à formulação de suas próprias idéias (KRASILCHIK, 1987). No caso do ensino de biologia também se discute a centralidade do currículo nos conhecimentos acadêmicos e científicos e o distanciamento dos conhecimentos populares. Atividades como o uso de coleções de seres vivos, jogos e dramatizações permitem uma dinâmica diferente das aulas teóricas e podem contribuir para aproximar o ensino do cotidiano dos alunos, tornando-os capazes de proporem mudanças no mundo em que vivemos.

As coleções biológicas podem ter como finalidade principal o seu uso para a pesquisa, constituindo as coleções científicas, ou para o ensino, sendo denominadas coleções didáticas. Embora ambos os tipos de coleções sejam organizados segundo os mesmos métodos gerais, o uso distinto das últimas torna necessária uma adequação às práticas de ensino. A organização e manutenção de coleções científicas biológicas envolvem uma série de normas e procedimentos relacionados à coleta, uso e conservação do material, o valor do registro dos espécimes, a documentação e o intercâmbio com outras instituições. As coleções didáticas não exigem os mesmos cuidados na organização, conservação e uso e têm curta duração, em função do manuseio freqüente. As coleções didáticas podem ser utilizadas no ensino fundamental, médio e na formação docente e são organizadas tanto nas escolas como nas instituições de nível superior (MARANDINO, SELLES e FERRREIRA, 2009).

O estímulo ao uso de coleções biológicas didáticas por professores em todos os níveis de ensino não é recente: ele foi incentivado nas décadas de 1920-1940 no Brasil, através de

intelectuais e naturalistas do Museu Nacional do Rio de Janeiro, inseridos no movimento da Escola Nova. Entre estes naturalistas estavam Candido Mello - Leitão, Alberto Sampaio e Carlos Vianna Freire, que publicaram livros e trabalhos voltados para o ensino da história natural, organização de coleções e museus escolares. Vianna Freire escreveu vários artigos sobre a organização e o uso de coleções com as plantas nas escolas, com a intenção de tornar a educação menos voltada para a memorização e mais baseada na atividade e no interesse dos alunos (SANTOS e SELLES, 2010).

As coleções didáticas podem ser organizadas por professores e alunos e usadas com finalidades diversas, de acordo com os conhecimentos e práticas selecionados. Neste trabalho são apresentados procedimentos para a organização e propostas para o uso destes materiais didáticos, a partir da experiência da autora como professora do ensino fundamental e médio e em cursos de formação inicial e continuada de professores no estado do Rio de Janeiro.

O QUE SÃO COLEÇÕES BOTÂNICAS DIDÁTICAS?

Uma coleção botânica para uso didático é um conjunto de amostras de plantas - partes das plantas e/ou a planta inteira - que, após sofrerem um processo de desidratação ou conservação em solução apropriada, são preparadas e organizadas de acordo com os objetivos de ensino. As coleções didáticas distinguem-se das coleções científicas, pois não têm a finalidade de representação da flora do país, estado ou município em que foram coletadas, como também podem e precisam ser constantemente manuseadas pelos alunos durante as aulas. Entre os diferentes tipos de coleções didáticas organizadas com material botânico estão: o herbário didático, álbuns didáticos, laminário, carpoteca e xiloteca.

POR QUE MONTAR COLEÇÕES DIDÁTICAS?

As coleções didáticas possibilitam a organização do material para ser usado no ensino em qualquer época do ano; incentivam o (re)conhecimento das plantas encontradas no entorno da escola e/ou moradia dos alunos; estimulam a observação da natureza e das relações entre os seres vivos, e a sugestão de propostas para a conservação da natureza. Uma abordagem dos conteúdos que se aproxima do cotidiano dos alunos pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem e contribuir para estimular a criatividade e participação.

COMO MONTAR E ORGANIZAR AS COLEÇÕES BOTÂNICAS?

Coleta e herborização - A montagem e a organização das coleções começa com a coleta de campo das amostras que depois passam por um processo denominado herborização

que consiste na prensagem, secagem e preparação do exemplar botânico para inclusão no herbário (IBGE, 1992). Algas planctônicas são coletadas abrindo-se um frasco em meio às algas e enchendo-o até à metade de seu volume e algas bentônicas macroscópicas retirando-as com a mão protegida por luvas e colocando-as em saco plástico com água do ambiente. As briófitas são coletadas com a mão, retirando um pouco do substrato (FIDALGO e BONONI, 1984). Plantas vasculares são coletadas com tesouras de poda para ervas, subarbustos e arbustos e através de podão para árvores, de preferência contendo flores e/ou frutos, folhas e parte do caule, quando o objetivo é a identificação da espécie. Neste caso cada planta recebe um número de coleta e em uma ficha ou caderno são anotados os dados (SANTOS, 2003). É necessário ter a autorização para coleta de material biológico em áreas verdes, protegidas ou não por Unidades de Conservação (SANTOS, 2007). A coleta de plantas cultivadas ou ruderais pode facilitar o trabalho de organização das coleções.

Depois de coletadas as plantas são prensadas, arrumando-as entre os materiais na seguinte ordem: prensa de madeira, papelão, planta dentro do jornal, papelão, e assim por diante até completar com a outra prensa de madeira, sendo depois este conjunto amarrado com elásticos. A prensa é então levada para a estufa para a secagem. As Briófitas devem ser secas à temperatura ambiente, em sacos de papel e nunca colocadas em prensa (FIDALGO e BONONI, 1984). No caso de não existir uma estufa disponível, pode-se também prensar o material e colocá-lo no forno ou exposto ao sol para a secagem, o que, entretanto, exige maiores cuidados para evitar danos ao material.

Organização do herbário didático - Na montagem de uma exsicata o exemplar seco é costurado com linha branca, fixado com fita adesiva ou cola a uma cartolina (camisa) que será envolta por uma folha de papel pardo (saia) que protegerá a planta. A este conjunto formado pela camisa, planta e saia denomina-se exsicata. Existem dimensões padronizadas para a camisa (42 x 29 cm) e saia (42 x 60 cm), utilizadas nas coleções científicas. Com o papel vegetal são confeccionados envelopes para guardar fragmentos quebrados das plantas (folhas, frutos, sementes e outros) e no papel ofício são impressas etiquetas, sendo ambos colados à camisa: preferencialmente os envelopes na parte superior e as etiquetas na inferior. Famílias, gêneros e espécies podem ser organizados no herbário por ordem alfabética (SANTOS, 2003). No herbário didático o professor pode optar por usar papel com outras dimensões para montar as exsicatas, com o objetivo de facilitar o transporte, conservação e manuseio do material.

A confecção e uso de etiquetas nas exsicatas permitem o registro de informações referentes à coleta e determinação das plantas e cada espécime depositado no Herbário recebe

um número de registro em um livro próprio (livro de registro), com a finalidade de organizar o material do acervo. As etiquetas antigamente eram confeccionadas em fichas de cartolina manuscritas ou datilografadas e atualmente são mais freqüentemente digitadas no computador.

Modelo de ficha sugerido:

<p style="text-align: center;">HERBÁRIO DIDÁTICO</p> <p style="text-align: center;">Nome da Escola</p> <p>Nº Registro:</p> <p>Família:</p> <p>Gênero/ Espécie:</p> <p>Nome popular:</p> <p>Procedência:</p> <p>Observações:</p> <p>Coletor (es):</p> <p>Data:</p> <p>Determinado por:</p> <p>Data:</p>
--

Se houver o interesse no uso do nome científico das plantas a determinação pode ser realizada através da consulta à bibliografia específica, como: BARROSO (1991,1999); LORENZI (2008, 2009), LORENZI e H. M. SOUZA (2008) e LORENZI e V. C. SOUZA (2008), ou ainda através da consulta a especialistas. Nos casos em que a determinação científica não for importante para o uso das coleções, os nomes populares das plantas podem ser utilizados. As exsicatas já montadas são marcadas seqüencialmente com números arábicos, posteriormente escriturados em um livro de registro onde estão associados a ele os principais dados da etiqueta de cada exsicata.

As exsicatas devem ser conservadas em armários ou recipientes fechados, em locais secos, dentro de sacos plásticos com cânfora e naftalina, para evitar o ataque de insetos. Dentro deles coloca-se sílica-gel para diminuir a umidade e evitar fungos. As briófitas são de fácil conservação, pois raramente são atacadas por insetos ou fungos. Outros métodos indicados para o combate às pragas são o aquecimento em estufa e o esfriamento. Pode ser feita a aplicação de inseticidas nas exsicatas para eliminar ou repelir os insetos (MORI *et al*,

1985), mas neste caso existe o risco de contaminação por quem as manipula e é necessário o uso de material de proteção, como luvas e máscara. Já o aquecimento e esfriamento são métodos que não apresentam este risco.

Álbum didático – Pode ser definido como uma coleção de plantas ou de partes delas coladas ou costuradas em folhas de papel ou cartolina para uso no ensino, podendo as folhas de papel ser presas lateralmente ou na parte superior, ou ainda organizadas em pastas. Para a montagem do álbum podem ser utilizados espécimes representativos dos grupos de plantas, ou ainda caules, folhas, frutos ou sementes que atendam aos objetivos das aulas. Para facilitar o uso e conservação recomenda-se a montagem destes materiais em folhas de papel ofício branco, contendo informações sobre as características das mesmas em etiquetas coladas, organizadas dentro de pastas do tipo classificador com plásticos. Os materiais podem ser escolhidos de forma a ilustrar e complementar os temas apresentados em aula e estimular a discussão com os alunos das relações entre a forma dos órgãos e a adaptação das plantas ao ambiente, as diferenças entre os grupos de plantas, entre outros. Este material didático pode ser bastante útil nas aulas e é facilmente transportado e guardado pelo professor.

Xiloteca – É uma coleção de madeiras com informações relativas sobre sua estrutura anatômica, que pode ser montada tanto a partir de laminados de madeira como de seções transversais do tronco de árvores. Permite aos alunos uma aproximação ao conhecimento do valor científico e econômico das madeiras existentes. As madeiras podem apresentar cores, texturas e aparências diferentes, podendo originar-se tanto do caule como da raiz da árvore.

Carpoteca – Consiste em uma coleção de frutos e sementes, ou seja, um espaço destinado a uma coleção de informações sobre plantas frutíferas e frutos. Os frutos, característicos das Angiospermas, devem ser coletados maduros - se forem carnosos são conservados em solução alcoólica 70% e se forem secos são colocados na estufa para retirar toda a umidade, e depois podem ser guardados em recipientes transparentes com naftalina e cânfora para evitar o ataque de insetos.

ATIVIDADES PROPOSTAS COM AS COLEÇÕES BOTÂNICAS

- A seguir são sugeridas algumas atividades para você, professor. Cabe ressaltar que estas propostas podem ser modificadas e recontextualizadas em função das práticas escolares e conforme os objetivos das disciplinas.

1 – Herbário didático

- A partir de plantas vivas coletadas pelos alunos nos arredores de suas moradias ou da escola realize os procedimentos de herborização e montagem do material com os alunos, ou ainda solicite que eles tragam o material coletado e seco de suas casas, após demonstrar os procedimentos a serem realizados.
- Você pode usar o material já herborizado e registrado no herbário para a observação e comparação de partes diferentes das plantas, tais como raízes e rizóides, esporos e pólen, flor e estróbilo, entre outros, de forma a evidenciar as diferenças entre os grupos de plantas estudados.
- Outra possibilidade é a organização de herbários com plantas que tenham importância na comunidade em que vivem, enfatizando, por exemplo, plantas medicinais ou usadas na alimentação humana.

2 - Álbum didático

- Se o objetivo for evidenciar as diferenças entre as plantas, faça a montagem de álbuns com espécimes variados. Neste caso a inclusão das algas possibilitará aos alunos indagar sobre as características diferenciais entre estas e as plantas. É recomendável que exista pelo menos um exemplar do álbum didático para cada quatro alunos.
- Os álbuns também podem ser montados como forma de coleção de plantas com usos específicos, como plantas alimentícias, medicinais e ornamentais, valorizando o conhecimento tradicional, ou ainda com partes das plantas - por exemplo, folhas e caules, que conservam a maioria de suas características morfológicas.
- Um exemplo de atividade para os alunos:

A partir dos materiais observados e das explicações fornecidas complete o quadro abaixo com as suas anotações sobre as estruturas encontradas em cada grupo:

	RAIZ	CAULE	FOLHA	SEMENTE	FLOR	FRUTO
ALGAS						
BRIÓFITAS						
PTERIDÓFITAS						
GIMNOSPERMAS						

ANGIOSPERMAS						
--------------	--	--	--	--	--	--

Elabore um cladograma evidenciando as seqüências e relações entre estes grupos de seres vivos.

- Nos cursos de formação de professores proponha a organização de um álbum didático. Este material poderá posteriormente ser utilizado em suas atividades docentes.

3 - Coleção de madeiras

- Você pode estimular os alunos a observarem e anotarem todos os objetos existentes na sala de aula, na escola e em suas moradias confeccionados com madeira, e fazerem uma pesquisa para responder a perguntas como: (1) De que árvores estas madeiras se originam? ; (2) Onde são encontradas estas árvores? ; (3) Alguma delas está ameaçada de extinção? ; (4) Que medidas podemos adotar para evitar a extração ilegal de madeira e a extinção das espécies?

4 – Carpoteca

Frutos e sementes secos são materiais de fácil obtenção e que apresentam vantagens como a visualização fácil, formas variadas com características correlacionadas à dispersão.

- Você, professor, pode apresentar alguns tipos de frutos – por exemplo, frutos secos e carnosos - para observação e comparação de estratégias de dispersão de frutos e sementes pelas plantas, correlacionando-as ao ambiente em que vivem. Algumas perguntas podem ser formuladas para os alunos: (1) Qual é a função dos frutos para a planta? ; (2) Qual é a relação entre a forma e cor dos frutos e sua dispersão? ; e (3) Como as plantas que não produzem frutos conseguem sobreviver?
- Uma atividade bastante motivadora é levar para a sala de aula diversos vegetais usados na alimentação, conhecidos popularmente como frutas, legumes, verduras e cereais, e pedir aos alunos para identificarem os nomes populares de cada vegetal e respectivas classificações popular e científica, relacionando aos órgãos das plantas (o que inclui os frutos). A turma pode ser dividida em grupos nesta atividade.

Para outras sugestões sobre atividades com as coleções de madeiras e de frutos consulte o trabalho de Santos (2007).

5 - Elaboração de chave

- o Peça aos alunos para elaborarem uma chave de determinação das plantas, a partir da planta inteira ou de suas partes. Uma sugestão é que o aluno possa primeiro acompanhar a montagem de uma chave pelo professor para depois elaborar a sua.

Abaixo apresenta-se um exemplo de chave:

- 1 - planta sem sementes..... 2
- 1' - planta com sementes..... 3
- 2 - plantas avasculares, de tamanho reduzido..... Briófitas
- 2' - plantas com vasos..... Pteridófitas
- 3 - possuem estróbilos..... Gimnospermas
- 3' - possuem flores e frutos..... Angiospermas

A chave pode ser formulada para separar as plantas que crescem no entorno da escola, ou de usos diversos como alimentícias, medicinais, ornamentais e tóxicas a partir de suas características e denominando-as pelo nome popular ou identificando-as através de desenhos no final de cada linha.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As coleções didáticas podem ser confeccionadas com os espécimes vegetais coletados em regiões do entorno da escola ou das moradias dos alunos, pois não têm a finalidade de se tornar o registro das plantas de determinada região. Além disso, a utilização das plantas mais comuns no entorno e o emprego de material de fácil acesso e baixo custo para o preparo das coleções é importante para viabilizar a sua organização e conservação.

Os procedimentos propostos neste trabalho foram utilizados na montagem e organização do herbário e das coleções didáticas do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), no Rio Comprido, Rio de Janeiro. O herbário didático atualmente conta com um acervo de mais de 100 exsicatas, principalmente representado por plantas ornamentais, medicinais e frutíferas dos arredores, e o Instituto também dispõe de xiloteca, carpoteca e vários exemplares de álbuns didáticos. As atividades propostas têm sido utilizadas há mais de dez anos em aulas do ensino fundamental, ensino médio e também em cursos de licenciatura e formação continuada

de professores de Ciências e Biologia em instituições superiores no Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, G. M. *et al.* *Sistemática de Angiospermas do Brasil*. Viçosa, Minas Gerais: Imprensa Universitária – Universidade Federal de Viçosa, 1991. v.1, 350p. v.2, 377p. v. 3, 326p.

———. *Frutos e Sementes - Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas*. Viçosa, Minas Gerais: Imprensa Universitária – Universidade Federal de Viçosa, 1^a. edição, 1999. 443p.

FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico*. São Paulo: Instituto de Botânica, 1984. 61 p.

IBGE. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, Depto. de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 1992. 92 p.

KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das Ciências*. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras*. Nova Odessa, São Paulo: Editora Plantarum, v. 1- 3. 2008-2009.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. *Plantas Ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras*. 4^a. ed. Nova Odessa, São Paulo: Editora Plantarum, 2008. 1130 p.

LORENZI, H.; SOUZA, V.C. *Botânica Sistemática*. 2^a. ed. Nova Odessa, São Paulo: Editora Plantarum, 2008. 640 p.

MARANDINO, M; SELLES, S.E.; FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009. 215p.

MORI, S. A.; SILVA, L. A. M.; LISBOA, G.; CORADIN, L. *Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico*. Ilhéus, Bahia: Ed. Centro de Pesquisas do Cacau, CEPLAC/CEPEC, 1985. 97p.

SANTOS, M.C.F. O herbário como material didático para o ensino de Ciências e Biologia. In: *Anais do II Encontro Regional do Ensino de Biologia*. Niterói: UFF/ SBEnBIO, 2003. p. 292 – 295.

SANTOS, M.C.F.; SELLES, S.E. Naturalistas do Museu Nacional: propostas para o ensino de ciências naturais na Revista Nacional de Educação (1932-1934). In: *Anais do VIII Congresso Luso-Brasileiro de História da Educação*, Maranhão, 2010. Aceito para publicação.

SANTOS, M. G. Coleções Botânicas: madeiras e frutos. In: *Anais do IV Encontro Regional do Ensino de Biologia RJ/ES*. Seropédica: UFRRJ/SBEnBIO, 2007. p. 1-7.

JOGOS DIDÁTICOS: UM RECURSO PARA ENSINAR DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS

Priscilla Guimarães Zanella

Acadêmica do curso de Ciências Biológicas da PUC Minas -
(priscillagzanella@gmail.com)

Fernanda Sales Coelho

Acadêmica do curso de Ciências Biológicas da PUC Minas -
(fernanda.sales@sga.pucminas.br)

Fátima Cristina Ferreira

Acadêmica do curso de Ciências Biológicas da PUC Minas - (faticrispg@hotmail.com)

Marcelo Diniz Monteiro de Barros

Professor do Departamento de Ciências Biológicas da PUC Minas –
(marcelodiniz@pucminas.br)

Thereza Soares Feres

Professora dos Departamentos de Ciências Biológicas e Educação da PUC Minas
(feres@pucminas.br)

Introdução

As Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs) são muito frequentes em nosso meio, bastando dizer que, de cada dez consultas realizadas no Brasil, duas são relacionadas a esse tipo de doença (Secretaria de Estado da Saúde, 2006).

A adolescência é a faixa de idade que apresenta a maior incidência de doenças sexualmente transmissíveis (DSTs). Aproximadamente, 25% de todas as DSTs são diagnosticadas em jovens com menos de 25 anos (BRAVERMAN, 2000). Os dados disponíveis em âmbito mundial revelam que mais de 30% das adolescentes sexualmente ativas têm teste positivo para infecção por clamídia (*Chlamydia*), e que aproximadamente 40% foram infectadas pelo papilomavírus humano. A infecção pelo

vírus do herpes genital aumentou em mais de 50%; os índices de infecção por gonorréia, nos intervalos entre 15 e 19 anos, são os maiores comparados com outras faixas etárias, e mais de 25% dos novos casos de infecção pelo vírus HIV ocorrem entre jovens com menos de 22 anos (KAPLAN et al., 2001).

As DSTs 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 (DOLLABETTA, et al., 1997). Além desses aspectos amplamente negativos das DSTs, sua abordagem passou a merecer atenção especial, quando se comprovou que sua presença é um fator de risco para a contaminação pelo vírus HIV (BRAVERMAN, 2000).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1999), a discussão sobre a inclusão da temática da sexualidade no currículo das escolas de ensino fundamental e médio vem se intensificando desde a década de 70, provavelmente em função das mudanças comportamentais dos jovens dos anos 60, dos movimentos feministas e de grupos que pregavam o controle da natalidade. Com diferentes enfoques e ênfases, há registros de discussões e de trabalhos em escolas desde a década de 20. A retomada contemporânea dessa questão deu-se juntamente com os movimentos sociais que se propunham, com a abertura política, repensar o papel da escola e dos conteúdos por ela trabalhados. Mesmo assim não foram muitas as iniciativas, tanto na rede pública como na rede privada de ensino.

Nesse sentido, os PCNs se propõem a apresentar materiais de apoio viabilizando o desenvolvimento das práticas, estudos e reflexões por parte dos professores. O documento afirma que toda atividade de sala de aula é única, acontece em tempo e espaço socialmente determinados; envolve professores e estudantes que têm particularidades quanto a necessidades, interesses e histórias de vida. Assim, os materiais de apoio ao currículo e ao professor cumprem seu papel quando são fonte de sugestões e ajudam os educadores a questionarem ou a certificarem suas práticas, contribuindo para tornar o conhecimento científico significativo para os estudantes (BRASIL, 1998)

Na contemporaneidade, são discutidas maneiras de se trabalhar esse conteúdo com os escolares.

Segundo Silva et al (2009), o método de ensino-aprendizagem não deve ser unilateral, no qual o professor é a fonte soberana de conhecimento. No campo da educação, e

especificamente no ensino de ciências, alguns modelos hegemônicos precisam ser problematizados: o professor como tutor do conhecimento, o conhecimento científico como o detentor da verdade e o livro didático como ferramenta única de ensino.

Durante muito tempo confundiu-se "ensinar" com "transmitir" e, nesse contexto, o aluno era um agente passivo da aprendizagem e o professor um transmissor. A idéia de um ensino despertado pelo interesse do aluno acabou transformando o sentido do que se entende por material pedagógico. Seu interesse passou a ser a força que comanda o processo da aprendizagem, suas experiências e descobertas, o motor de seu progresso e o professor um gerador de situações estimuladoras e eficazes (MORATORI, 2003).

Reconhecendo as dificuldades para abordagem dos temas transversais, especialmente o referente à orientação sexual, nos ensinos fundamental e médio, propôs-se elaborar, confeccionar e divulgar jogos didáticos, que auxiliem na compreensão, discussão e aprendizagem das doenças sexualmente transmissíveis, tornando os processos mais motivadores e divertidos.

Acredita-se, assim como Kishimoto (1996), que o professor deve rever a utilização de propostas pedagógicas, passando a adotar em suas práticas aquelas que atuem nos componentes internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados quando o objetivo é a apropriação de conhecimentos por parte do aluno.

Os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem, e o jogo didático caracteriza-se como uma importante e viável estratégia para auxiliar em tais processos, por favorecer a construção do conhecimento pelo aluno (CAMPOS et al, 2006).

É importante destacar que o tema transversal orientação sexual não deve se restringir às questões propostas nos jogos. O professor deve questionar seus alunos sobre aspectos diversos, deve responder às dúvidas que surgirão ao longo da prática e orientá-los quanto ao uso de preservativos. Cada momento do jogo deverá servir como estímulo para promover a educação sexual de forma respeitosa, lúdica e com bastante rigor conceitual para os alunos. O professor deve também reconhecer nas brincadeiras, músicas e falas dos alunos a necessidade de abordar os temas relacionados à orientação sexual.

O jogo pedagógico ou didático é aquele fabricado com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico (Cunha, 1988), e utilizado para atingir determinados objetivos

pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem (Gomes et al, 2001).

Nesta perspectiva, 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 Stefani & Neves (2004) o jogo didático deve ser utilizado pelo docente de forma orientada, ou seja, planejada, visando o desenvolvimento de determinadas habilidades e proporcionando o conhecimento de conteúdos científicos, isto é, durante o jogar o educando deve ser direcionado a observar alguns dos aspectos demonstrados pelo jogo dependendo do que se pretende ensinar.

DESENVOLVIMENTO

Foram elaborados dois jogos didáticos por alunos do curso de Ciências Biológicas da PUC Minas com o objetivo de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem das Doenças Sexualmente Transmissíveis, Sexo e Sexualidade. Esses jogos foram doados para o Banco de Materiais do Curso de Ciências Biológicas. Atualmente são emprestados para os alunos das disciplinas de Estágio Supervisionado de Licenciatura para aplicações em seus campos de estágios (escolas de educação básica).

Os jogos confeccionados possuem dois objetivos principais: o primeiro diz respeito à fixação do conteúdo, seja ele agentes causadores das doenças, sintomas, métodos de prevenção, entre outros, e o segundo, está intrínseco, e diz respeito à discussão sobre sexo e sexualidade.

A seguir, encontram-se as descrições dos jogos.

Primeiro jogo:

Título: Adivinhe se puder!

Autores: Carlos Eduardo Alencar Carvalho e Fernanda Basílio Alves de Oliveira

Público alvo: Ensino médio

Material utilizado:

Cartolina ou material similar, para a produção das cartas com as perguntas e para as cartas que contêm as respostas, caneta e tesoura.

Objetivo:

Formar os pares de cartas com perguntas e respostas corretas.

Número de jogadores:

3 ou mais jogadores

Quem ganha?

Ganha o jogo quem conseguir formar primeiro todos os pares.

Regras

Separar as cartas numeradas e o jogador que sair com o maior número começará o jogo; em seguida todas as cartas são embaralhadas e distribuídas em igual quantidade para cada jogador; o jogador que iniciar, deverá retirar uma carta do jogador localizado à sua esquerda e, em seguida, o jogador da sua direita deverá retirar uma carta, e assim sucessivamente; aquele que conseguir formar primeiro todos os pares, deverá abaixar suas cartas em silêncio, sem que os outros jogadores percebam; todos os jogadores deverão em seguida abaixar suas cartas o jogador que abaixar as cartas por último será o perdedor. As cartas contêm perguntas e respostas referentes aos mais variados temas englobados no tema transversal “Orientação Sexual”, com predominância de perguntas a respeito das Doenças Sexualmente Transmissíveis.

Segundo jogo:

Título: Jogo das D.S.T.

Autores: Andréa Loyola F. Canabrava e Pollyanna M. de A. Ribeiro

Público alvo: Ensino médio

Material utilizado:

Cartolina ou material similar, para a produção das cartas com as perguntas, para as cartas das respostas e também para a produção do tabuleiro; caneta, canetinhas, tesoura, dado e 4 pinos.

Objetivo:

Responder as questões propostas e interagir, ao longo do jogo, com os outros participantes, a fim de aprender e trocar conhecimentos a respeito da temática “Doenças Sexualmente Transmissíveis”.

Número de jogadores:

04 jogadores e 01 coordenador (observará o andamento do jogo, irá fazer as perguntas e conferir as respostas).

Quem ganha?

Vencerá o jogo o jogador que ultrapassar a linha de chegada primeiro.

Regras:

Para dar início ao jogo, cada jogador deverá tirar 01 ou 06 no dado, ficando com o pino na entrada; para cada cor há uma pergunta correspondente; se acertar a pergunta, avance uma casa e não responda a pergunta da casa avançada, se errar, permaneça na casa.

Há cinco obstáculos, a saber:

FARMÁCIA o jogador que cair na farmácia terá a oportunidade de comprar preservativo. Ao comprar o mesmo ficará uma rodada sem jogar. Porém, estará prevenido se cair nos próximos obstáculos (MOTEL E BORDEL). Se não desejar comprar, continue jogando normalmente.

MOTEL e BORDEL o jogador que cair nestes obstáculos e estiver munido de preservativo (caiu na farmácia e comprou) continua a jogar normalmente. Caso contrário, volte duas casas e retire uma pergunta. Se acertar a resposta fique uma vez sem jogar, e, se não acertar, fique duas vezes sem jogar.

CLÍNICA DE RESTABELECIMENTO o jogador que cair neste obstáculo, continuará a jogar normalmente.

GRUPO DE USUÁRIOS DE DROGAS a parada neste obstáculo implicará na volta do jogador para a clínica de restabelecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como resultado tem-se dois jogos de disputa, nos quais os alunos poderão se sentir motivados a aprender o conteúdo e poderão fazê-lo de forma significativa. Através dos jogos podem ser trabalhados, no tema transversal “Orientação Sexual”, muitos aspectos e conteúdos. As cartas referentes às perguntas podem ser alteradas de acordo com o enfoque desejado pelo professor.

É importante salientar a importância do professor, não só como mediador do jogo, evitando fraudes, mas, também, como estimulador do processo de aprendizagem. Cada resposta, seja ela certa ou errada, deve ser utilizada para promover novas perguntas, associações e conclusões.

O professor tem a opção de tornar essa atividade uma forma de avaliar seu aluno. Porém, a sugestão é que esta avaliação não seja feita com base em erros e acertos das perguntas e sim relacionada à capacidade do aluno em extrapolar o conteúdo, apreender o que foi falado e associar os variados temas abordados.

Os jogos didáticos podem ser entendidos como importantes instrumentos pedagógicos que permitem a melhoria da qualidade das práticas educativas, notadamente as desenvolvidas no ensino de ciências. Espera-se que os referidos

materiais possam ser cada vez mais utilizados nos cursos de formação inicial de professores e pelos docentes em seu cotidiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Terceiro e Quarto ciclos. Ciências Naturais**, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 10 de abril de 2009.
- BRAVERMAN, P.K. **Sexually transmitted diseases in adolescents**. Med Clin North Am.; 84:869-89. 2000.
- CAMPOS, Luciana Maria Lunardi; BARTOLO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de Jogos didáticos para o ensino de Ciências Biológicas: uma proposta para favorecer a aprendizagem**.
- CUNHA, N. **Brinquedo, desafio e descoberta**. Rio de Janeiro: FAE. 1988.
- DOLLABETTA, G., LYN, M., LAGA, M., ISLAM, M. **DSTs: impacto global do problema e desafios para o controle**. In: Dollabetta G, Laga M, Lamptey P, organizadores. Controle das doenças sexualmente transmissíveis. Manual de planejamento e coordenação de programas. São Paulo: Associação Saúde da Família/Editora Te Corá; p. 1-22. 1997.
- 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,
- KAPLAN, D.W; FEINSTEIN, R.A; FISHER, M.M.; KLEIN, J.D.; OLMEDO, L.F.; ROME, E.S.; et al. **Condom use by adolescents**. Pediatrics; 107:1463-9. 2001.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: orientação sexual**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- MORATORI, P.B. (2003). **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?**. Trabalho de conclusão da disciplina introdução a informática na educação, no Mestrado de Informática aplicada à Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Retirado em: 02/03/2008 de world wide web:

<http://www.nce.ufrj.br/GINAPE/publicacoes/trabalhos/PatrickMaterial/TrabfinalPatrick2003.pdf>. Acesso em 20 de janeiro de 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SANTA CATARINA. **Doenças Sexualmente Transmissíveis**. Santa Catarina, 2006

SILVA, B. O. e RIBEIRO, P. R. C. **Sexualidade no ensino de Ciências: a revista Capricho enquanto um artefato cultural na sala de aula**. VII Enpec, Florianópolis, SC. 2009.

STEFANI, A.; NEVES. M. G. **Lúdico em Ciências: jogos educativos podem transformar o trabalho didático em diversão**. Revista do Professor, Porto Alegre, 20 (79): 21-27, jul/set 2004.

ELABORAÇÃO DE UMA DINÂMICA SOBRE DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS PARA A PRÁTICA EDUCATIVA

Roberta Ribeiro De Cicco

Espaço UFF de Ciências – Universidade Federal Fluminense

robertarcicco@gmail.com

Ana Paula da Silva Lima Rocha

Universidade Federal Fluminense

anapaulaslr@gmail.com

Gerlinde Agate Platais Brasil Teixeira

Espaço UFF de Ciências – Universidade Federal Fluminense

gerlinde.teixeira@gmail.com

Introdução

A adolescência é uma etapa do processo de desenvolvimento do indivíduo, onde se observam modificações físicas e comportamentais estas últimas influenciadas por diversos fatores socioculturais e familiares. É também o período de descobertas das próprias limitações, de curiosidades por novas experiências diante da necessidade por integração social, do desenvolvimento da personalidade e definição da identidade sexual (SOARES *et al*, 2008).

A sexualidade humana acompanha o indivíduo em toda sua existência, sendo importante para a formação da identidade e desenvolvimento da personalidade e deste modo deve ser tratada com grande relevância (MANDÚ e CORRÊA, 2000). A educação sexual como conhecimento da sexualidade individual e da sociedade leva à mudança de atitudes. Os pais são os primeiros educadores sexuais comprometidos com estas mudanças e com a formação dos filhos a partir do momento que contribuem para a construção e educação da identidade sexual dos mesmos (SOUSA, 2000 apud VILELAS-JANEIRO, 2008).

Segundo Frasquilho (1996) educar os jovens sexualmente é um desafio constante, eles percebem a saúde de forma distinta da de seus pais, dificultando a existência de um laço de comunicação constante entre as partes. Como afirma Vieira (2003) estes são influenciados por

vários contextos sendo eles: a família, a rede social, econômica e cultural, o ambiente e a educação. Em contrapartida, estudos afirmam que muitas vezes os pais não se sentem a vontade para falar de sexualidade com seus filhos ou receiam não ter informações apropriadas que correspondam às suas necessidades, prejudicando o canal de comunicação familiar. Outros julgam que ao falar de sexualidade com os filhos estarão promovendo o início de atividades sexuais antecipadas. Esta atitude contribui também para uma ausência na troca de experiências e informações fundamentais para a educação dos adolescentes (VILELAS- JANEIRO, 2008). Observa-se que a iniciação sexual precoce associada ao baixo índice de informação tem feito dos adolescentes um grupo de alta vulnerabilidade a doenças sexualmente transmissíveis e gravidez não-planejada, assim a necessidade de um diagnóstico precoce alerta para a necessidade de existir na escola um espaço formal onde alunos tenham a oportunidade de esclarecer as suas dúvidas, de modo a minimizar a desinformação (RODRIGUES e FONTES, 2002).

O aluno que não tem acesso a informação adequada durante sua formação básica gera como consequência imediata uma população desinformada. O aspecto agravante desta situação é que para um diagnóstico precoce é necessário termos informação, e conseqüentemente uma preocupação com o conteúdo de DST abordados nas aulas de Biologia e em outros aspectos educacionais (ALTMANN, 2001).

A escola é uma entre múltiplas instâncias sociais que exercitam uma pedagogia da sexualidade e do gênero, colocando em ações várias tecnologias do governo (Louro, 2000). Deste modo o trabalho de orientação sexual deve ocorrer: dentro da programação; com conteúdos transversalizados nas diferentes áreas do currículo; e como programação extra, quando surgirem questões relacionadas ao tema. Para Carradore e Ribeiro (2003) a escola é um espaço de socialização do saber, podendo muitas vezes ser o único ambiente para troca de informações. É um local privilegiado para inserir no processo educacional a educação preventiva, pois favorece as relações sociais e trocas intensas de informações e normas de conduta, influenciando, direta ou indiretamente os indivíduos. Deste modo, o papel que a escola assume na discussão de temas como sexualidade é estratégico, na medida em que se constitui num ambiente potencialmente explicitador e questionador das complexas formas pelas quais as identidades culturais são construídas, articuladas, experienciadas, transgredidas e re-articuladas no âmbito do social. O currículo escolar é, portanto o articulador na construção das diferenças e das identidades

(FURLANI, 2007). Deste modo são inúmeras as razões para implantar programas de Orientação Sexual nas escolas, visto que as famílias têm expectativas de que a escola realize tal tarefa.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997a) são documentos que propõem os currículos de todas as áreas da Educação e os responsáveis por oficializar no currículo escolar os temas transversais. Estes por tratarem de questões sociais, apresentam natureza diferente das áreas convencionais do conhecimento, havendo assim a necessidade de buscar conhecimentos relativos a diferentes áreas do saber, relacionando-as às questões da atualidade. Com base nos documentos oficiais, no Brasil, quando falamos em currículo escolar oficial, a Educação Sexual não aparece como disciplina obrigatória, mas sim como um tema transversal (CARRADORE E RIBEIRO, 2003).

A Orientação Sexual consiste num procedimento formal e sistemático, planejado e organizado direcionado a trabalhar questões relativas à sexualidade humana, fornecendo informações corretas e atualizadas, favorecendo a reflexão sobre atitudes, valores, comportamentos e vivências no campo da sexualidade. A orientação sexual pressupõe espaços e tempos específicos e profissionais capacitados para exercê-la, além de preparo das atividades, uso de metodologias de recursos didáticos adequados, sendo realizadas em diversos ambientes formais e informais (RIBEIRO, 1990; SAYÃO, 1997; PCN, 1997b).

Segundo Carradore e Ribeiro (2003), os orientadores sexuais devem ser educadores interessados no contato com questões teóricas, leituras e discussões sobre temáticas específicas e suas diversas formas de abordagens. Um elemento que desperta o interesse dos jovens para o ensino das ciências, criando um ambiente favorável para a aprendizagem de conceitos, são as atividades lúdicas. O termo lúdico deriva do latim *ludus* e está relacionado às brincadeiras, jogos de regras, recreação, teatro e as competições. De acordo com Huizinga (1971), o lúdico é mais antigo do que a própria cultura e está presente não só na espécie humana.

Para que ocorra a aprendizagem significativa deve ser oferecida aos alunos uma quantidade diversificada de tarefas e, para isso, o professor deve conhecer muitas técnicas e recursos (Sanmarti 2002). Dentre estas está a brincadeira que na espécie humana é um tipo de atividade social, com contextos sociais e culturais (Andrade e Sanches 2006). Deste modo, se faz necessário que o professor procure tornar suas aulas mais dinâmicas e atraentes, podendo

empregar atividades que aproximem teoria e realidade fugindo do esquema das aulas teóricas e privilegiando atividades de caráter lúdico (KNECHTEL e BRANCALHÃO, 2009).

Trabalhos e experiências na literatura ao longo dos anos, têm mostrado a validade dos aspectos lúdicos na aprendizagem dos alunos. Muitos educadores afirmam a eficácia da ludicidade como uma importante ferramenta da educação, onde, por meio da sua prática, o professor que conseguir interagir com o aluno nesta perspectiva conseguirá melhores resultados de aprendizagem.

“O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento” (SANTOS e CRUZ, 2002 apud SANTOS *et al*, 2009).

A atividade lúdica é uma estratégia de ensino que permite educar, transformando e inovando o processo de ensino-aprendizagem. Perpassa por diversas áreas de conhecimento como a Educação em Ciências, sendo um instrumento de informação, observação e correlação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula com o cotidiano do aluno levando-o a reconhecer em suas práticas e o que aprendeu na teoria.

O uso de estratégias lúdicas para atingir objetivos de educação em saúde mostrou ser uma ferramenta útil e receptível pelos alunos. Embora sejam iniciativas reconhecidas essas estratégias, isoladamente, não atingem o problema em si, logo não repercutem na alteração de hábitos de vida da população. O que se vê, na maioria das vezes, é uma comunicação unidirecional, na qual o educando apenas recebe conteúdos, não tendo seu conhecimento reconhecido (SCHALL, 1994 apud TOSCANI, 2007). Entretanto, as aquisições de conhecimento mediadas por metodologias lúdicas complementares onde seja priorizadas a interação dos alunos e a discussão de problemas podem ser uma iniciativa para a geração de novas atitudes de prevenção, à medida que suas ações estejam associadas a políticas socioeconômicas e ambientais que favoreçam esta mudança (TOSCANI, 2007).

Assim o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma dinâmica abordando as Doenças Sexualmente Transmissíveis de maior incidência no Brasil como estratégia lúdica para a prática educativa no ensino de biologia.

Desenvolvimento

A dinâmica “Discutindo DST” foi desenvolvida durante a graduação no curso de Ciência Biológicas. Foi avaliada em diversas oportunidades quando foi aplicada em atividades de educação formal e não-formal. A análise de cada avaliação permitiu propor modificações tornando-a um instrumento auxiliar na discussão do tema de DST.

O modelo foi desenvolvido com base nas cinco principais doenças sexualmente transmissíveis de maior incidência no Brasil. Para tal, foram escolhidas 6 cores diferentes para representar cada situação: cinco DST e uma a ausência de DST. As peças da dinâmica “Discutindo DST” são representadas pelas cores branca (ausência de DST), azul (gonorréia), amarela (sífilis), verde (herpes genital), rosa (HPV) e vermelha (AIDS). A partir dessa subdivisão foram confeccionadas 50 fichas com essas cores proporcionais ao nº de incidência de casos das doenças demonstrado na tabela 1 incluindo neste número um percentual maior das fichas que representam a ausência de DST.

Tabela 1- Distribuição das doenças no Brasil e proporção do nº de cartões para sala de aula de acordo com dados da OMS (2003).

DST	Brasil (em nº)*	Brasil (%)	Sala de aula
Gonorréia	1.541.800	36,4%	10 fichas
Sífilis	937.000	22,5%	8 fichas
HPV	685.400	16,2%	5 fichas
Herpes Genital	640.000	15,1%	5 fichas
Aids	433.000	10,2%	2 fichas
Total DST	4.237.200	100%	30 fichas
Ausência de DST			20 fichas
Total			50 fichas

*número de pessoas contaminadas por DST

Tendo um nº de fichas mistas proporcionais ao número de alunos em sala de aula, elas são distribuídas aleatoriamente sem que os alunos conheçam o significado de cada cor. No lado interno das fichas existem quatro tabelas que explicam e fornecem diversas informações aos alunos sobre as DST. A 1ª tabela representa a listagem de cores correspondentes a cada doença, a 2ª tabela informa o significado do símbolo * (uso de preservativo), a 3ª tabela traz dizeres sobre o tipo de contato que os alunos deverão realizar em sala e a forma de contaminação e a 4ª tabela informações de contágio das DST a partir da forma de contaminação e contato realizado (Fig. 1).

A dinâmica também contém cartões coloridos presos a cada ficha correspondente com os códigos dos tipos de contato que os alunos deverão realizar em sala de aula. Cada ficha contém 4

cartões, sendo dois deles de mesmo código, sendo diferenciados somente pela presença do símbolo *. Os códigos representados nos cartões são AM (Aperto de Mão), AB (Abraço), BJR (Beijo no Rosto). Os códigos dos cartões juntos a cada ficha são AM, AB, BJR e BJR*. Cada código destes representa uma forma de contaminação, sendo AM correspondente à contaminação indireta, AB correspondente à secreções do sangue e BJR correspondente ao contato sexual propriamente dito.

Identificação	DST	Cartão	Contato	Tipo	Forma de Contaminação
	Sem DST			AM (Aperto de Mão)	Contaminação Indireta
	Gonorréia			AB (Abraço)	Secreções do Sangue
	Sífilis			BJR (Beijo no Rosto)	Contato Sexual
	Herpes Genital			Forma de Contaminação	DST
	HPV			Contaminação Indireta	Gonorréia HPV
	AIDS			Secreções do Sangue	AIDS
Preservativo	Não Utilizado		Contágio	Contato Sexual	Sífilis Gonorréia Herpes Genital HPV AIDS
	Utilizado	*			

Figura 1 – Tabelas de correspondência afixadas nos cartões.

Como funciona a dinâmica?

- Distribui-se a quantidade de fichas entre os alunos da sala obedecendo a proporção demonstrada na tabela 1. Os alunos nesta etapa ainda não devem saber o que cada cor representa. Quando o nº de alunos for diferente do indicado, faz-se uma estimativa aproximada da quantidade de fichas a serem distribuídas conforme o nº de alunos em sala.
- Para a realização da atividade pede-se que eles com suas fichas e cartões em mãos, façam 2 ou 3 contatos com diferentes colegas de classe. Para cada contato feito, os alunos devem trocar com os colegas seus cartões com os códigos correspondentes ao contato.
- Depois de terminado os contatos, o professor deve pedir para que os alunos abram suas fichas e observem as tabelas na parte interna (Fig. 1).

Após a realização da dinâmica e das formas de contato realizadas pelos alunos, eles terão acesso as tabelas e discutirão a probabilidade de contaminação por algum “parceiro” ou se agiram

com responsabilidade. Ou seja, a partir da dinâmica “Discutindo DST” o professor em sala de aula, junto com os alunos terá a oportunidade de discutir questões importantes quanto à informação, contaminação, e prevenção das Doenças Sexualmente Transmissíveis.

Resultados e discussão

A eficiência da dinâmica como metodologia de ensino foi testada e discutida em diferentes oportunidades, dentre elas, em um trabalho maior que foi realizado como monografia de conclusão do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências da Universidade Federal Fluminense que avaliou se a utilização de uma dinâmica associada a uma palestra é capaz de gerar mudanças conceituais de curto prazo.

A dinâmica como estratégia interdisciplinar de ensino sobre Doenças Sexualmente Transmissíveis valorizou a discussão das problemáticas envolvidas além de proporcionar maiores esclarecimentos e motivação quanto ao conhecimento e prevenção das DST. Os alunos receberam de forma positiva a proposta de ensino, com frequente participação e discussão durante todo o desenvolvimento da atividade. Notamos, que dentre estes, alguns interagiram de modo distinto do habitual demonstrando que a estratégia correspondeu às expectativas de se afastar da metodologia formal e proporcionar maior envolvimento dos alunos.

Segundo Sayão (1997) o modo particular com que os adolescentes comunicam-se tem que ser respeitado, pois do contrário corre-se o risco de cortar o diálogo e fracassar na interação educativa. O espaço para alunos exporem seus medos, convicções, curiosidades e valores é fundamental, pois a nova informação só será significativa se responder ao universo das vivências e motivações dos adolescentes. Desta forma, o modelo desenvolvido traz consigo características que o permitem ser utilizado em qualquer local, com diferentes público e idade, cabendo ao professor correlacioná-lo a sua prática. A estratégia adotada por cada docente deve no entanto levar em consideração a maneira como abordar os diversos conteúdos envolvidos, a linguagem utilizada na comunicação e a permissividade ao diálogo (MANDÚ e CORRÊA, 2000).

Durante as atividades, a relação de aproximação entre aluno e professor conquistada a partir da abertura ao diálogo e do uso de uma linguagem correspondente ao público-alvo foi eficiente para ambas as partes no momento em que estabeleceu para o aluno um vínculo afetivo e

um relacionamento de confiança e ao professor subsídios para a sua prática e relação dialógica a partir das percepções, vivências e interesses do grupo (FREIRE, 1975).

Sabe-se que apesar do conhecimento sobre relação sexual, gravidez e DST/AIDS, os adolescentes não buscam a contracepção. Para Mandú e Corrêa (2000) os alunos sabem o que é correto, mas não o fazem, ou seja, há uma distância entre o saber cognitivo e o fazer. Considerar os aspectos afetivos, interativos, a auto-estima e a responsabilidade social ligados ao comportamento adolescente assim como trabalhar com a seleção de situações que envolvam o universo de emoções, são essenciais para engendrar mudanças de atitudes, valores e comportamentos.

A escola é um espaço de educação formal, onde os jovens passam horas do seu dia, tem contato direto com o sexo oposto, iniciam as relações afetivas e onde a questão das Doenças Sexualmente Transmissíveis deveria permear com maior frequência. Apesar destas problemáticas, poucos são os professores que discutem o tema em sala de aula ou promovem circuitos de atividades participativas para os alunos. Deste modo, valorizar a inserção dos sujeitos em situações semelhantes às vividas ou futuramente vivida, com compartilhamento e busca de soluções conjuntas em situações simuladas ou reais, podem levar a construção de novos padrões de comportamento e conceitos (Mandú e Corrêa, 2000).

Conclusão

Podemos concluir que a estratégia de utilização de uma dinâmica como intervenção ao ensino de Doenças Sexualmente Transmissíveis é capaz de mobilizar os alunos na discussão e apropriação do tema assim como gerar pequenas mudanças conceituais, embora por si só, não garantam alterações nas práticas sociais cotidianas. Entretanto, se conseguirmos que os indivíduos dominem informações mais corretas, percebam sua própria vulnerabilidade e aumentem o diálogo com a família e amigos teremos atingido parte dos nossos objetivos.

Referências Bibliográficas

- ALTMANN, H. *Orientação Sexual nos parâmetros curriculares nacionais*. Ver. Estud. Fem. Vol 9 nº2, Florianópolis, 2001.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília MEC/SEF, 126p., 1997a.

- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: pluralidade cultural, orientação sexual. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília MEC/SEF, 1997b.
- CARRADORE, V.M. e RIBEIRO, P.R.M. AIDS e Educação Escolar: algumas reflexões sobre a necessidade da orientação sexual na escola. Araraquara, 1-18, 2003.
- FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. São Paulo, Paz e Terra, 1975.
- FURLANI, J. Sexos, sexualidade e gêneros: monstruosidades no currículo da Educação Sexual. Educação em Revista. Belo horizonte, n 46: 269-285, dez, 2007.
- KNECHTEL, C. M. e BRANCALHÃO R. M. C. *Estratégias Lúdicas no Ensino de Ciências*. Trabalho de conclusão – PDE, 2009.
- LOURO, G. Pedagogias da Sexualidade. In: _____ (Org.) O Corpo Educado. Pedagogias da Sexualidade. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.
- MANDÚ, E.N.T.; CORRÊA, A.C.P. Educação Sexual Formal na Adolescência: Contribuições à Construção de Projetos Educativos. Acta Paul.Enf. São Paulo, V.13, n.1, 27-37, 2000.
- RIBEIRO, P.R.M. *Educação Sexual além da informação*. São Paulo, 1990. EPU. In: CARRADORE, V.M. e RIBEIRO, P.R.M. (2003). *AIDS e Educação Escolar: algumas reflexões sobre a necessidade da orientação sexual na escola*. Araraquara, 1-18p.
- RODRIGUES, I.T. e FONTES, A. Identificação do papel da escola na educação sexual dos jovens. Investigações em Ensino de Ciências. Vol 7(2), 177-188, 2002.
- SANTOS, D. R; BOCCARDO, L. e RAZERA, J.C.C. *Uma experiência lúdica no ensino de ciências sobre os insetos*. Revista Ibero-americana de Educação n.º 50 (7), 2009.
- SAYÃO, R. Saber o sexo? Os problemas da informação sexual e o papel da escola, 1997. In. CARRADORE, V.M. e RIBEIRO, P.R.M. AIDS e Educação Escolar: algumas reflexões sobre a necessidade da orientação sexual na escola. Araraquara, 1-18, 2003.
- SILVA, M.P. e CARVALHO, W.L.P. *O desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo de sexualidade na vivência das professoras*. Ciência e Educação, v.11, n.1, 73-82, 2005.
- SOARES, S.M.; AMARAL, M.A ; SILVA, L.B.; SILVA, P.A .B. Oficinas sobre sexualidade na adolescência: revelando vozes, desvelando olhares de estudantes do ensino médio. Rev. Enferm 12(3):485-491, set , 2008.
- TOSCANI, N.V. *et al. Desenvolvimento e análise de jogo educativo para crianças visando a prevenção de doenças parasitológicas*. Interface - Comunic., Saúde, Educ. Educ., v.11, n.22, 281-294, 2007.
- VILELAS JANEIRO, J.M. S. Educar Sexualmente os adolescentes: uma finalidade da família e da escola? Ver. Gaúcha Enferm., Porto Alegre (RS) set., 29 (3): 382-390, 2008.

APLICANDO A HISTÓRIA DA CIÊNCIA EM QUADRINHOS

Rodolfo Fernandes da Cunha Rodrigues

(Licenciando IB/UFF)

esimples@yahoo.com

Simone Rocha Salomão

(FE/UFF)

simonesalomao@uol.com.br

Introdução

Discute-se bastante sobre o emprego da História da Ciência no ensino das disciplinas científicas, os métodos mais eficazes e alternativos para fazê-lo e as vantagens que o uso da mesma oferece. Esta discussão tornou-se muito presente, sobretudo nas últimas décadas, mais precisamente a partir do final da década de 80 (Matthews, 1992), apesar de sua importância já ter sido apontada há mais tempo, desde Bacon, no século XVII, e Langevin, no início do século XX (Oliveira, 2003).

Ao questionarmos sobre o que o estudo da História da Ciência acrescentaria ao ensino, poderíamos obter, entre outras, as respostas: trabalhar com os alunos (i) a noção de que o “fazer ciência” é um processo gradativo e lento e, como consequência disso, entender que cientistas não são gênios que nunca erram, mas sim que são pessoas que podem demorar a chegar a resultados e conclusões; (ii) a contextualização das formas de pensar e das explicações dadas em cada época, já que o que consideramos errado hoje, no momento em que foi pensado pode ter sido revolucionário e (iii) a compreensão de que a aceitação e o ataque às propostas científicas também dependem de fatores não-científicos, como questões políticas, sociais, filosóficas ou religiosas (Martins, 1998).

Destacamos também que o enfoque da História da Ciência deve variar, segundo Martins (1990), de acordo com a formação que se quer dar ao público alvo, seja ele os futuros cientistas, os professores, os estudantes universitários ou da Educação Básica em geral. Para esse autor, a História da Ciência pode contribuir eficazmente para a formação dos professores de diversas formas, por exemplo, trazendo subsídios para motivar os alunos para o estudo de temas científicos ao superar aspectos puramente técnicos das aulas, que podem ser complementadas com referências humanas, sociais e culturais que interessem aos alunos.

Também as concepções prévias dos alunos, reconhecidas como entraves à aprendizagem, podem ser melhor compreendidas, aproximando-as das noções científicas que foram abandonadas ao longo da história e que são omitidas nos livros didáticos atuais. E ainda, o fato de a História da Ciência ser uma rica fonte de sugestões de aparelhos e experimentos simples, instrutivos e de fácil improvisação pelo professor, que podem enriquecer as aulas práticas.

Nas discussões sobre História da Ciência e ensino de Ciências, além dos aspectos já comentados, há uma preocupação em analisar criticamente a forma como esta vem sendo abordada nos livros didáticos. Para Carneiro e Gastal (2005), os pontos de maior preocupação nesse sentido são a abordagem limitada do contexto histórico no qual o fato contado está inserido; as histórias anedóticas sobre os cientistas, reforçando uma caricatura do gênio isolado e distraído; a linearidade dos fatos científicos apresentados, sugerindo um desenvolvimento meramente cumulativo dos conhecimentos e a perspectiva de consensualidade, omitindo as disputas e o confronto de idéias que sempre marcam o fazer científico. Esses seriam então desafios a serem enfrentados pelos professores para o emprego da História da Ciência nas salas de aula.

Como um tema menos discutido, porém não menos importante, a utilização de histórias em quadrinhos, sobretudo no ensino de Ciências, vem ganhando espaço como forma alternativa de ensino e como recurso didático relevante. Criado no século passado, os quadrinhos são produções artísticas populares, divertidas e de grande aceitação entre os leitores de todas as idades. Apresenta características lúdicas e linguísticas que, aliadas a fatores de natureza cognitiva, podem ser de grande interesse no campo educacional (Testoni e Abid, 1997).

Uma peculiaridade da história em quadrinho é a linguagem visual proporcionada pelas figuras, sobretudo para alfabetização de crianças e adultos. “Uma pessoa não precisa saber ler para entender o que um desenho quer dizer” (Oliveira, 2007). Certamente a utilização dos quadrinhos para o ensino de Ciências, como tem sido relatado por vários pesquisadores (Kamel, 2006; Caruso, 2005; Testoni, 2004; Gonçalves e Machado, 2003:) e também será relatado neste trabalho, pode contribuir para a melhoria da aprendizagem de temas científicos em todos os níveis de ensino e é uma proposta interessante para se inovar as questões educacionais no Brasil.

A partir desse contexto de referências e, também, do interesse e da habilidade de desenhar do primeiro autor, pensou-se em um projeto para desenvolver materiais didáticos que articulassem as duas questões: histórias em quadrinho que narram episódios da História

da Ciência. O projeto será objeto de discussão de um trabalho de conclusão de curso de licenciatura em Ciências Biológicas, em fase de planejamento. O episódio histórico escolhido para o desenvolvimento da primeira história em quadrinho foi o experimento feito entre o final do século XVI e o início do século XVII, pelo cientista Jan Baptist Van Helmont. Este material “piloto” narra o primeiro de uma sequência de experimentos desenvolvidos por vários cientistas, que colaboraram para a compreensão do fenômeno da fotossíntese, o qual podemos reconhecer como um importante e complexo conteúdo de ensino escolar de Ciências. Outros quadrinhos abordando os demais experimentos estão sendo produzidos. Esse relato de produção de material didático apresenta detalhes da confecção do primeiro material didático do conjunto e da atividade para sua aplicação em turmas de Ensino Médio, refletindo sobre seus resultados.

Metodologia

O material produzido consiste em uma folha de papel tamanho A4 com nove quadrinhos coloridos desenhados a mão livre pelo autor. Os três primeiros quadrinhos fazem uma introdução sobre o conhecimento da época relativo ao desenvolvimento vegetal. Do quarto quadrinho ao último, todos são narrados pelo cientista Jan Baptist Van Helmont. O experimento descrito por ele é o que utilizou uma muda de salgueiro para observar a proporção do crescimento da planta em função da quantidade em peso de nutrientes absorvidos do solo por ela. Ao final do experimento, o cientista concluiu não só que a quantidade em peso de nutrientes absorvidos não influencia no peso final da planta, como também que o ganho de peso da planta é referente à quantidade de água absorvida por ela.

Com a finalidade de avaliar a aceitação do material pelos alunos e o seu potencial para explorar o tema abordado e transmitir conhecimento, o material produzido foi aplicado em aula de Biologia em duas turmas do 2º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Aurelino Leal, em Niterói – RJ. Foi feita também uma breve discussão com os alunos, pedindo para que os mesmos avaliassem o material recebido. Toda a aplicação foi gravada em áudio como forma de registro.

Apesar de os quadrinhos produzidos serem originalmente coloridos, por uma questão de custos, foram disponibilizadas aos alunos cópias em preto e branco com boa visualização.

Utilizamos aproximadamente vinte minutos em cada turma para distribuir e discutir o material com os alunos. Antes de distribuir o material o autor do mesmo se apresentou, dizendo que trazia consigo um material didático para eles avaliarem. A partir do momento da apresentação, dois gravadores foram ligados, um móvel, junto ao corpo do apresentador, e

outro em um ponto fixo, mais precisamente na frente, na borda do quadro branco. O gravador móvel foi de grande importância, pois o apresentador se deslocava na sala de aula para se aproximar do aluno que estivesse falando. Já o gravador fixo estava posicionado para gravar eventuais comentários falados aleatoriamente. Analisando as gravações, constatou-se que aproximadamente quatro minutos foi o tempo usado pelos os alunos para ler e analisar o material.

Após a leitura dos quadrinhos, foi pedido para que os alunos recontassem com suas próprias palavras o que haviam lido na história. A partir daí foram discutidos tópicos como: os experimentos científicos podem ser simples; os cientistas podem chegar a conclusões precipitadas e equivocadas, mas estas podem ser indispensáveis para descobertas futuras; Van Helmont teve importância para a química por ter sido um dos primeiros a usar a metodologia de pesagem com precisão, além de ter proposto experimentos a favor da teoria da abiogênese.

Por fim, foi perguntado aos alunos se gostaram da ideia de se discutir os experimentos desenvolvidos até se chegar ao conhecimento atual – no caso a fotossíntese - ou se prefeririam receber o conteúdo de uma forma mais direta; se haviam gostado de conhecer mais sobre a História da Ciência e se achavam válido ter um conteúdo teórico todo retratado em quadrinhos. Foram solicitadas, também, críticas e outras sugestões.

Resultados

Podemos reconhecer que foi importante dizer aos alunos que eles iriam avaliar o material produzido. Eles se viram comprometidos com a atividade e se sentiram importantes ao comentarmos, ao final, que caso algum dia este material venha a ser estabelecido como material didático, eles serão co-responsáveis, já que estavam sendo os primeiros a avaliá-lo. Talvez colocar os alunos como avaliadores e não como avaliados na atividade tenha sido importante, para eles se sentirem mais a vontade e analisarem com mais atenção.

O tempo de quatro minutos, que os alunos levaram para ler o quadrinho, é relativamente curto quando comparado à leitura em sala de aula de um texto escrito. Isso é importante para o professor poder usar vários materiais como este e ter tempo para discuti-los. O mais importante, no entanto, foi constatar que o conteúdo foi comunicado de forma clara. Antes de perguntarmos alguma coisa, alguns alunos que sentavam a frente na sala já comentavam entre si que haviam entendido o conteúdo. Além deste dado, é possível concluir que houve boa comunicação do conteúdo do material pelo fato de que os alunos que se disponibilizaram para recontar a história o fizeram sem interrupções e sem dúvidas, mesmo que abordando apenas aspectos principais, por exemplo:

“ – crescimento da planta... colocou a planta em um pote de terra para ver quanto que a planta iria absorver. Ele ficou regando por cinco anos. Ele fez um experimento e descobriu que ao invés da planta absorver terra ela absorve água para crescer...”.

Outros alunos se colocaram para complementar:

“ – eles achavam que a planta crescia porque absorvia terra, aí ele fez uma pesquisa e viu...”.

“ – e viu que a planta crescia absorvendo água...”.

Um aluno ainda fez um comentário: “ver as figurinhas ajuda muito a entender”. Outra aluna levantou a questão de os quadrinhos usarem uma linguagem mais coloquial, facilitando a compreensão.

Nas duas turmas perguntamos aos alunos sobre a conclusão de Van Hemont. Eles puderam mostrar também seus conhecimentos prévios sobre o tema. Responderam em geral que não é só a água que faz a planta crescer, mas também o CO₂ e a luz. Outros já respondiam diretamente que era a fotossíntese. O primeiro aluno a responder se a planta se alimentava apenas da água disse: “Também tem a fotossíntese”, e perguntado o que era a fotossíntese o aluno respondeu: “Absorve o gás carbônico e joga o oxigênio”. Na segunda turma, um aluno disse que a planta além da água precisava de “luz... sol... fotossíntese... ar...”, e ao pedir para falarem da composição do ar, os alunos, com muita dificuldade citaram o oxigênio e o nitrogênio, e demoraram para lembrar do gás carbônico. É provável que para eles a fotossíntese ocorra pela absorção do ar em geral. Desta forma, o uso do quadrinho seguido da discussão proporcionou o levantamento de conhecimentos prévios dos alunos, os quais precisariam ser trabalhados de forma mais efetiva. Outros conhecimentos e concepções prévias observados na discussão da história foram em relação à concepção de água. Quando se perguntou se era verdade que a planta só crescia a partir da água ouviram-se dois comentários:

“ – Não só pela água... Água não é alimento...”.

“ – Todo ser vivo tem água...”.

Sobre esses comentários, observa-se, no primeiro, uma possível concepção de alimento como algo não-líquido. Não podendo afirmar se era esse mesmo o pensamento da aluna, admite-se que houve uma falha ou desatenção do apresentador por não ter perguntado à aluna qual era sua concepção de alimento. No outro comentário observa-se um conhecimento sobre uma propriedade geral dos seres vivos: se todos os seres vivos têm água, todos precisam absorver água para sobreviver.

Mas, após levantar estes conhecimentos prévios e discuti-los, os alunos enxergaram

que este experimento de Van Helmont possibilitou entender que a água é uma das substâncias determinantes para a realização da fotossíntese.

Quando se perguntou sobre o emprego dos quadrinhos em sala de aula para abordagem de um tópico teórico, os alunos afirmaram ser válido. Um aluno levantou uma opinião dizendo que “*é importante ter os dois, texto e quadrinhos, assim que nem está aqui. Assim ta bom*”. Em relação ao apresentar a matéria com um enredo, ao invés do conteúdo diretamente, o aluno comentou: “*além de saber como a planta faz [sabemos] também como surgiu essa ideia*”.

A sugestão dada para complementar a aplicação do quadrinho é trazer também anexado aos quadrinhos os tópicos da discussão aqui apresentados.

Conclusões e perspectivas

O uso de quadrinhos para a apresentação de um conteúdo pode ser uma forma alternativa para o ensino da História da Ciência, pois nesta experiência, a narração foi claramente compreendida pelos alunos, os quais apóiam a ideia do uso de quadrinhos como material didático para a abordagem de temas científicos. O ensino do conteúdo tratado também teve êxito, mas, como se esperava, foi necessária a discussão com os alunos, abordando tópicos específicos previamente elaborados que conduzissem a um maior entendimento do conteúdo apresentado. Além disso, a mesma discussão trouxe um rico e necessário levantamento de concepções e conhecimentos prévios sobre o tema em discussão ou mesmo assuntos paralelos, como foi o caso de a água ser ou não alimento e da composição do ar.

Certamente a avaliação deste material trazida neste relato ainda está no início e os mesmos procedimentos devem ser repetidos em outras turmas. No entanto, as opiniões e as discussões registradas nas gravações já trazem informações importantes, entre elas mudanças no material e na forma de aplicação do mesmo.

A produção dos outros quadrinhos que completarão a história da “*elaboração da fotossíntese*” já está nas últimas etapas. Pretende-se então aplicar este novo material junto ao já aplicado em próximas experiências em sala de aula.

É fato que esse tipo de material didático articulando quadrinhos e História da Ciência não é comumente encontrado em livros didáticos e nem disponibilizado de outra forma para os professores de Ciências, Biologia, Física ou Química. Isso confere ao projeto grande valor pedagógico, visto sua finalidade produtiva. Vale frisar que a produção do material didático está sendo realizado integralmente pelas mãos do primeiro autor, sem ajuda de custos de

nenhum órgão ou editora. A priori, o projeto está voltado apenas à produção de histórias isoladas. No entanto, planeja-se um segundo momento, caracterizado pela reedição do material em histórias sequenciais que possam compor uma revista, livro ou capítulos de livros ou outros meios de divulgação.

Referências Bibliográficas

CARNEIRO, M.H.S.; GASTAL, M.L. 2005. História e filosofia das ciências no ensino de biologia. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 1, p. 33-39.

CARUSO, F.; CARVALHO, M e SILVEIRA, M.C.O. 2005. Ensino não-formal no campo das Ciências através dos quadrinhos. *Ciência e Cultura*, Campinas, v. 57, n. 4, p. 33-35.

GONÇALVES, R. e MACHADO, D. M. 2005. Comics: investigación de conceptos y de términos paleontológicos, y uso como recurso didáctico en la educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 23, n. 2, p. 263-274.

KAMEL, C. R. L. 2006. *Ciências e quadrinhos: explorando as potencialidades das histórias como materiais instrucionais*. 113f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde), Instituto Oswaldo Cruz – Fiocruz, Rio de Janeiro.

MARTINS, L.A.C.P. 1998. A história da ciência e o ensino da biologia. *Ciência & Ensino*. n. 5, p. 18-21.

MARTINS, R. A. 1990. Sobre o papel da história da ciência no ensino. *Boletim da sociedade brasileira de história da ciência*, n. 9, p. 3-5.

MATTHEWS, M. R. 1995. História, filosofia e ensino de ciências: A tendência atual de reaproximação. *Cad. Cat. Ens. Física*, v. 12, n. 3, p. 164-214.

OLIVEIRA, M. C. B. 2007. *A importância das Histórias em Quadrinhos para a educação*. Trabalho de conclusão de curso de licenciatura em Artes Plásticas. Instituto de Artes, Universidade Federal de Brasília. 47 páginas.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. 2001. *Biologia Vegetal*. 6ª ed. Guanabara Koogan.

TAVARILLO, B.R. 2007. La química a la palestra. Una aproximación a los Orígenes de La ciencia química em España. *El rincón de la Ciencia*. n.41 – disponível em <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Curiosid2/rc-101/rc-101c.htm> - acessado em 30 de abril de 2010.

TESTONI, L. A. 2004. *Um corpo que cai: As Histórias em Quadrinhos no Ensino de Física*, 2004, 158 fls. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade

de São Paulo, São Paulo.

MODELO DIDÁTICO DE SISTEMA DIGESTÓRIO COMO SUBSÍDIO PARA O ENSINO DA DIGESTÃO

Sofia Alondra Fica Espinoza

Universidade Federal Fluminense
sofialondra@gmail.com

Sandra Lucia Escovedo Selles

Universidade Federal Fluminense
escovedoselles@gmail.com

Introdução

Cada vez mais, tem sido importante pensar e discutir não só o que é ensinado nas escolas, mas também como este conteúdo é ensinado, quais materiais didáticos são utilizados, como eles são utilizados, com que finalidades e se servem bem aos seus propósitos. No nosso caso, o “como”, ou melhor, os possíveis métodos, se fazem importantes de serem estudados devido ao conhecimento que se tem sobre as concepções das crianças acerca dos conteúdos escolares. Diversos estudos das concepções infantis sobre os processos anatômico-fisiológicos apontam para uma divergência entre as representações, por exemplo, dos modelos mentais que as crianças constroem e o modelo consensual sobre, neste caso, a digestão.

Modelo, segundo a definição de Gilbert & Boulter (1998 *apud* Selles e Ayres, 2001, p. 3) é “a representação de uma idéia, um objeto, um evento ou um sistema.”. Para estas representações serve, neste caso, porém, diferenciar modelos mentais, consensuais e de ensino. Modelos mentais seriam representações cognitivas que o indivíduo usa para raciocinar o mundo em sua volta, assim como para formular explicações e descrever. De qualquer forma, estes modelos mentais são individuais e inalcançáveis a menos que o indivíduo se expresse concreta ou simbolicamente. Os modelos consensuais aqui contemplados serão modelos cientificamente construídos e aceitos e que poderão servir de base para os currículos escolares, a partir dos quais o professor constrói modelos de ensino a fim de propiciar o alcance do conhecimento escolar.

O conhecimento escolar, nosso interesse central neste trabalho, se serve de uma interação dos diferentes modalidades de conhecimentos – tantos os científicos quanto os

cotidianos – e faz uso de modelos de ensino com objetivo de oferecer condições para que os alunos se apropriem mentalmente dos modelos consensuais.

No caso do processo digestivo, assim como no caso da grande maioria dos conteúdos lecionados nas escolas, os métodos de ensino costumam associar-se a uma abordagem bastante expositiva, estimulando os alunos a apoiar-se quase que exclusivamente em recursos como o livro didático. Neste tipo de material, os modelos de ensino nem sempre representam todas as dimensões do modelo a ser aprendido, que conforme argumentam Gilbert & Boulter (1998 *apud* Selles e Ayres, 2001), é composto pela estrutura, pelo comportamento e pelo mecanismo do fenômeno/processo modelado. Além disso, muitas vezes não há o devido cuidado em trabalhar a inter-relação existente entre estrutura, comportamento e mecanismo do objeto abordado, elementos estes essenciais de serem articulados pelo aluno para que este consiga se aproximar do modelo consensual. De acordo com Selles e Ayres (2001), no caso da digestão, esta inter-relação parece bem difícil de se conseguir, posto que, ao observar este conteúdo presente nos livros didáticos mais comuns, é frequente notar que há um foco muito grande na anatomia do sistema digestório, isto é na estrutura do modelo, desconsiderando ligações mais integrais de forma-função, ou seja, comportamento e mecanismo, assim como percebe-se também uma notável dificuldade de explicar processo como um todo. Como nos afirmam as autoras no seu estudo ‘Representações das Crianças sobre o Sistema Digestório’:

A representação clássica dos livros didáticos de um corpo estático, apenas anatômico (ainda que incompleto) e isolado tanto do mundo exterior (portanto, do cotidiano do aluno) quanto das demais estruturas orgânicas foi diretamente reproduzida pelos alunos. Nestes modelos expressos, torna-se difícil identificar como as representações se relacionam aos modelos mentais do sistema digestório que os alunos possuem. É mais provável que as crianças tenham modelos distorcidos uma vez que a fonte utilizada nos livros é uma representação gráfica muito distante do aluno.

(SELLES e AYRES, 2001, p. 7)

Em trabalhos como o supracitado e em outras fontes como “Making sense of secondary science: research into children’s ideas” (DRIVER *et al.* 1996) constata-se como as representações dos alunos podem estar sendo afetadas pelas representações presentes nos livros didáticos, assim como também confirmam-se concepções alternativas que as crianças em geral tem e que em pontos bem relevantes divergem das concepções que se espera que os alunos construam na escola. Exemplos comuns a estes trabalhos referem-se ao posicionamento dos órgãos de forma diferente da que ocorre realmente nos seres humanos; ou ainda a falta de alguns desses órgãos do sistema digestório no caso de representações através

de desenhos. Outras concepções equivocadas presentes no trabalho de Selles e Ayres que parecem relevantes de serem salientadas no presente trabalho, são, por exemplo, o recorrente fato de as crianças verem o estômago como destino final do alimento, ou ainda como órgão mais importante do processo digestivo.

Driver, Rushworth *et al.*(1996), igualmente ponderam sobre as fontes de construção dos modelos mentais dos alunos, reconhecendo que algumas delas baseiam-se em modelos didáticos e em situações vividas. A construção do modelo didático ou de ensino, contribuiria, então, para a re-elaboração dos modelos mentais, aproximando-os dos modelos consensuais:

As ideias infantis sobre a seqüência da digestão parecem ser bastante confusas, tanto quanto à rota anatômica quanto ao processo. A seqüência dos processos pode começar, como mostrado por Simpson¹, com a quebra em partículas solúveis e liberando energia, para ser seguido da deglutição. Claramente, estas ideias não são noções intuitivas ingênuas mas construções derivadas de informações: alunos que começam a conhecer muitas palavras novas ou palavras já conhecidas que ganham novos.² (DRIVER *et al.*, 1996, p.29)

Estas considerações servem como ponto de partida para refletir sobre as metodologias utilizadas para ensinar o conteúdo escolar “Digestão” e enfatizam a necessidade de buscar alternativas para este ensino. Neste sentido, quando constatamos certos tipos de representações e concepções equivocadas ou incompletas de Digestão, a utilização de modelos didáticos parece ser um método interessante e produtivo para ser articulado e explorado.

A utilização de um modelo didático como o proposto no presente trabalho pode elucidar uma situação como as dificuldades referentes ao processo, e à ordem e localização dos acontecimentos. Mostrar que a deglutição precede à quebra em partículas que liberam energia, mostrar que a deglutição ocorre na boca e a liberação de energia no intestino delgado, e como se chega a esse estágio, parecem elementos centrais ao aprendizado. Além disso, o modelo seria talvez algo mais próximo da criança, por ser obviamente mais lúdico e concreto do que uma explicação em uma aula expositiva ou um capítulo de um livro didático.

Neste sentido, a utilização de modelos didáticos mostra-se muito valiosa, pois oferece

¹ Simpson, M. (1984) ‘Digestion - the long grind’, Aberdeen College of Education *Biology Newsletter* 43, May: 12-16.

² “Children’s ideas of the sequence of digestion appear to be very confused, both in the anatomical route and the processes. The sequence of processes may start, as shown by Simpson², with breaking into soluble particles and releasing energy, to be followed by swallowing. Clearly, these ideas are not naïve intuitive notions but rather constructions derived from information: pupils having met a lot of unfamiliar words or familiar words with new meaning.” Tradução livre.

uma aproximação bastante palpável, lúdica e didática, podendo inclusive ser definida como necessária para o ensino de diversos temas abordados na escola, sendo de vital importância sua inclusão no processo educativo. Segundo Krasilchik (2004 *apud* Glaeser et al., 2005), “qualquer curso deve incluir uma diversidade de modalidades didáticas, pois cada situação exige uma solução própria; além do que a variação das atividades pode atrair e interessar os alunos, atendendo as diferenças individuais”. Sobre esta última afirmação pode-se ainda observar que atualmente, é corrente admitir-se que as pessoas tem afinidades diferentes, demandam formatos diversificados de transmissão das informações, assim como diferentes capacidades de abstração, - capacidade esta muito ligada ao nível de desenvolvimento e à idade do indivíduo também - e que modelos didáticos oferecem uma abordagem mais concreta para assuntos que muitas vezes podem estar parecendo aos alunos incompreensivelmente abstratos.

Tomando estas reflexões como base, passamos a apresentar o processo de construção do modelo didático sobre o sistema digestório, explorando seu potencial didático.

A idealização, a confecção do modelo e a proposta de uso didático

O modelo didático em questão consiste numa base feita em painel rígido de papelão onde se desenhou uma silhueta humana masculina (arbitrariamente escolhido) que possui espaços definidos para a fixação de peças do sistema digestório utilizando, para isso, pedaços de velcro (figura 1). A silhueta no painel tem a cabeça vazada, permitindo a colocação da cabeça dos alunos por trás do painel,. Desta forma, propicia aos alunos “visualizar” seu próprio sistema digestório ilustrado, como se fosse, metaforicamente falando, um raio X .

O sistema digestório foi confeccionado com um tecido de algodão liso levemente elástico e tingido artesanalmente de diferentes cores tanto para representar os diferentes órgãos do sistema quanto realçá-los e diferenciá-los didaticamente. Todos os órgãos, representados de forma tridimensional, foram unidos sem possibilidade de separação (começando no esôfago e terminando no ânus) pelas partes de junção de cada um (figura 1). Uma cavidade interna no interior de cada órgão e contínua entre os órgãos tem contato direto com o “alimento“. Dessa forma, o aluno tem a possibilidade de percorrer com um objeto pequeno todo o trajeto do alimento no sistema digestório, movendo-o com as mãos por fora do tecido, imitando a peristalse. Além disso, poder retirar tudo do painel e posteriormente ir posicionando novamente cada parte do sistema digestório de forma semelhante a sua organização no corpo humano.



Figura 1: Painel com silhueta humana e sistema digestório aderido

O modelo didático apresenta diversas possibilidades de uso, tendo sido inicialmente idealizado para a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2009, numa mostra de diversas atividades didáticas para o ensino de ciências com enfoque ao público escolar de ensino básico. A diversidade de possibilidades de aplicação se dá essencialmente pelos contextos em que pode ser inserido, quanto a ambientes formais e não-formais de ensino, ou quanto a faixas etárias mais ou menos apropriadas. Quanto às faixas etárias, o modelo foi pensado idealmente para servir de material didático em aulas de 8º ano do ensino fundamental, com finalidades de auxiliar na visualização dos órgãos participantes da digestão e contextualização dos processos digestórios ensinados em dita série. De qualquer forma, o modelo se presta para outro tipo de dinâmicas, como por exemplo, viabilização de contatos iniciais com o corpo humano no

primeiro ciclo do ensino fundamental, por ser colorido e de fácil manipulação, elementos estes importantes nessa faixa etária. A adaptação do modelo às diferentes situações depende, majoritariamente, de sua contextualização apropriada.

Experiência de utilização do modelo didático

A primeira oportunidade em que este modelo de sistema digestório foi utilizado ocorreu na XIX Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, na Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Educação, como atividade pertencente à disciplina Pesquisa e Prática de Ensino III e IV, numa mostra de diferentes recursos didáticos para o ensino básico (figura 2). Os visitantes, em sua maioria alunos de ensino fundamental de escolas de Niterói, compareceram, caracterizando um espaço de ensino não-formal. No caso do recurso em questão era apresentado aos visitantes o modelo de forma que eles pudessem ver ou rever conceitos sobre digestão, respeitando o nível de conhecimento destes visitantes.

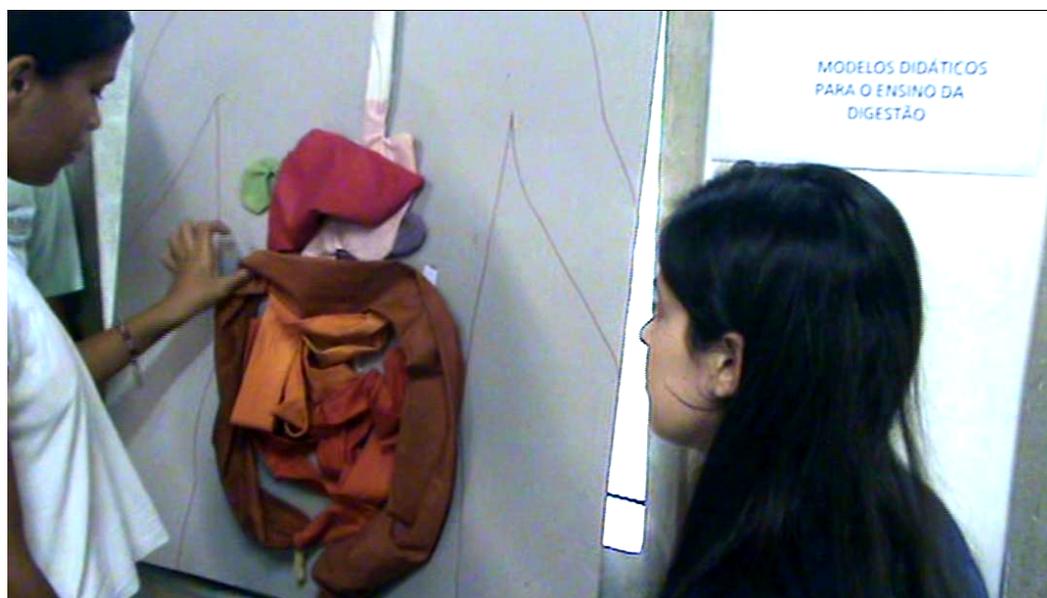


Figura 2: Mostra de recursos didáticos na XIX Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

Os visitantes tinham várias possibilidades de interação com o modelo, como por exemplo, interagir com este passando uma pequena bola (que representava o alimento) por todo o tubo digestório, começando pelo esôfago e culminando no ânus. Isto permitia que os expositores fossem explicando os processos que se dão em cada região à medida que a pessoa avançava com a bolinha; ou ainda retirar o sistema digestório todo do painel (figura 3), e tornar a colocá-lo, de forma que se consiga situar adequadamente a estrutura e o

posicionamento de cada órgão no corpo humano. Desta manipulação é interessante notar também que os visitantes puderam apreciar bem concretamente os tamanhos aproximados e as formas que os órgãos tem, além de, por exemplo, especialmente no caso do intestino, constatar o comprimento do mesmo, e como ele se acomoda de forma tão particular no organismo. Isto auxiliou a perceber a aparente discrepância que pode haver para um aluno entre o tamanho do intestino e o tamanho da cavidade em que ele se insere (figura 4). Assim, derivando deste contato e das emergentes informações, as noções sobre função contribuem para que a inter-relação estrutura/comportamento/mecanismo comecem a fazer sentido para os alunos.



Figura 3: Visitantes retirando o sistema digestório do painel para montá-lo novamente.



Figura 4: Detalhe do modelo, intestino delgado e grosso.

Conclusão

Como conclusões finais, defendemos a eficiência que modelos oferecem no ensino de certos assuntos mais complicados (obviamente, quando forem assuntos passíveis de modelagem, nos quais é possível a utilização de modelos concretos), ou naqueles em que um modelo didático possibilita uma maior correlação das informações.

Após a confecção do modelo e sua primeira utilização, percebemos o surgimento de novas ideias para a confecção e a aplicação. Por exemplo, no caso da confecção, percebemos que há inúmeras variações possíveis que gerariam outros modelos, alternativos digamos, com ênfases diferenciadas para diferentes questões abordáveis dentro do assunto: órgãos que sejam confeccionados separados ao invés de estarem unidos, permitindo assim reflexões por parte dos alunos sobre sua ordem no sistema digestório. Reconhecemos, entretanto, que um modelo assim elaborado, deixaria de trabalhar outras questões contempladas no presente modelo, como a possibilidade de seguir o percurso do alimento através de todo o sistema.

Quanto à questão do uso didático, como foi dito anteriormente, o modelo apresenta diversas possibilidades, e algumas destas foram percebidas e idealizadas no decorrer experiência relatada, ou derivadas de reflexões posteriores. Um exemplo destas ideias seria o uso do modelo em uma turma de quarto ano do ensino fundamental, dentro do assunto “Corpo Humano”, em uma aula que contemple nutrição e que vise explicar por que comemos, o que acontece em nosso corpo quando nos alimentamos e como isso acontece. Para tais explicações, seria utilizado o modelo junto a ilustrações do sistema digestório.

Posteriormente, os alunos interagiriam com o modelo, tendo a oportunidade de refletir sobre o conteúdo abordado e de percorrer o interior do sistema digestório, imaginando como o alimento faz no seu próprio corpo. Em seguida, seria realizada com os alunos uma atividade em que eles desenhariam a silhueta um dos outros em cartolinas grandes, que comportem o tamanho deles; um aluno deitaria no chão em cima da cartolina e outro marcaria com um lápis ou crayon o contorno do corpo do colega. Feito isto, os alunos em dupla, ou individualmente, desenhariam como seria a visão do sistema digestório dentro do próprio organismo, tentando ilustrar a digestão como um todo. Esta atividade serviria de avaliação no trabalho em sala de aula, e seria exibido em um painel no final, para apreciação por parte de outros colegas e de professores.

A diversidade de formas de aplicação do modelo didático de digestão não se limita mais do que à criatividade de quem for utilizá-lo, e a sua decorrente contextualização, assim como às necessidades pontuais de cada contexto escolar particular, ou instâncias de educação não-formal.

Outra ponderação possível é a de que parece uma ideia interessante incluir alunos no processo criativo dos modelos, sempre na dialogicidade professor-aluno. Assim, tendo em mente que para construir um modelo didático é pré-requisito essencial entender muito bem o mecanismo ou o processo que se quer modelizar, e que dessa forma, se inclui no processo de construção do modelo o aprendizado do aluno sobre o assunto, estimula-se sua criatividade, elemento de alta relevância para a formação do indivíduo. Também importante sobre o estímulo da criatividade é o fato de que no contexto do ensino de Ciências e de Biologia a criatividade é muito importante para o aprendizado e, por conseqüência, é válido que nas disciplinas escolares exista intenção de ultrapassar o senso comum do que representa o pensamento científico, e problematizar criticamente seus princípios ou valores.

Referências Bibliográficas

SELLES, S.E. & AYRES, A.C.B.M. (2001). Representações das Crianças sobre o Sistema Digestório a partir da Perspectiva de Ensino-Aprendizagem Baseada em Modelos. In: Cadernos do Model@b, número 11, Novembro/2001. Model@b - *Laboratório de Tecnologias Interativas Aplicadas à Modelagem Cognitiva*, pp.2-13.

DRIVER, R., SQUIRES, A., RUSHWORTH, P. & ROBINSON, V. (1996). *Making Sense of Secondary Science - Research into children's ideas*. London: Routledge.

GLAESER, D.F., AMORIM, E.S., MITSUEISHIDA, M., PELAQUIM, R. & MISSIRIAN, G.L.B. (2005). O jogo da Digestão. Trabalho apresentado no *I Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) e III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES (EREBIO)*, Rio de Janeiro.

**“NAS VOLTAS DA HEMOGLOBINA”: UM JOGO
INTEGRADOR DE CONCEITOS LIGADOS À GENÉTICA E TEMÁTICAS AFINS**

Tânia Goldbach

(Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências - IFRJ)

Email: tania.goldbach@ifrj.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ – Campus Rio de Janeiro (Maracanã)

Núcleo de Pesquisa em Ensino e Divulgação de Ciências – NEDIC/IFRJ

Dóris M. Campos

(Prof colaboradora NEDIC– IFRJ)

Glaucia Alegre dos S. B. de Gusmão

(Bolsista IC – IFRJ/ Licenciatura UFRJ)

Florence Casariego

(Bolsista IC – IFRJ/ Licenciatura UFRJ)

Priscilla Braga A. Bedor

(Bolsista IC – IFRJ/ Licenciatura UFRJ)

Vivian Saddock

(Bolsista IC – IFRJ/ Licenciatura UFRJ)

Fontes de financiamento: CNPq (Bolsas Iniciação Científica) e IFRJ (Projeto PROCiência)

INTRODUÇÃO

A linha de pesquisa desenvolvida no Núcleo de Pesquisa e Ensino e Divulgação de Ciências (NEDIC), desde 2007, tem congregado estudos e levantamentos de trabalhos relacionados ao Ensino de Genética e temáticas afins em várias fontes: Anais dos eventos da Área de Ensino de Ciências e Biologia , Anais dos Congressos da Sociedade Brasileira de Genética, Bancos de Teses e Dissertações, Periódicos da Área (Dossiê NEDIC, 2009; GOLDBACH & MACEDO, 2007).

Vários estudos apontam o tema como de difícil compreensão (GOLDBACH & HANNI, 2008; BANET & AYUSO, 2002; LEWIS *et al*, 2000; RODRIGUEZ, 1995) e, em uma visão crítica, tem se destacado que os problemas no processo de ensino e aprendizagem da temática em questão podem ser agrupados em três abordagens: a) fragmentada, b) descontextualizada e c) desatualizada (GOLDBACH *et al*, 2009).

Com o objetivo de contribuir com materiais didáticos visando superar alguns destes problemas, encontra-se em elaboração e testagem o Jogo “Nas Voltas da Hemoglobina”.

Os jogos didáticos são excelentes recursos para auxiliar os professores a desenvolverem seu trabalho com os educandos, facilitando o processo de ensino-aprendizagem. Esta atividade pode ser realizada como forma de conhecer o grupo com o qual se trabalha, para estimular o desenvolvimento de determinada área ou promover aprendizagens específicas. Um jogo para ser efetivo 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 os jogadores participem ativamente de todas as etapas (MORATI, 2003; FERNANDÉZ, 2001).

Em eventos da Área de Ensino de Ciências, Biologia e Genética – como os encontros da Associação Bras. de Pesquisadores em Ensino de Ciências (ENPEC), da Associação Bras. de Ensino de Biologia (EREPIO e ENEPIO) e nas seções Genética na Praça da Soc. Bras. de Genética (SBG) - pode-se encontrar um número significativo de trabalhos envolvendo jogos didáticos sobre a temática em questão - 25% dos relacionados com estratégias prático-experimentais (2005-2009) envolvem jogos didáticos, conforme Goldbach e col. (2010) - reforçando o quanto esta estratégia tem sido privilegiada pelos envolvidos nas reflexões e nas proposições de inovações no campo do ensino.

METODOLOGIA

O trabalho, com vistas à elaboração do jogo e seu desenvolvimento, abrangeu várias etapas. A primeira delas consistiu na escolha criteriosa do conteúdo principal e dos subtópicos que foram abordados diretamente no jogo. Esta escolha buscou justificativas no âmbito das pesquisas sobre o Ensino de Genética, assim como na literatura acadêmico-científica.

O processo de elaboração do jogo em si - objetivos, regras, situações-problemas e materiais a constituírem o produto-final - ocorreu de forma dinâmica. Foram realizadas

diversas reuniões de criação, com estudos de jogos didáticos preexistentes, até a definição da proposta do Grupo de Pesquisa, com seus desdobramentos práticos.

A etapa de elaboração dos textos presentes nas fichas e nas cartas do jogo, com os conteúdos escolhidos, foi respaldada por pesquisa bibliográfica e pela leitura das mesmas por professores do IFRJ envolvidos com a temática.

A confecção material do jogo – impressão dos textos, ilustrações e demais elementos nas cartas e no tabuleiro; as peças e seus invólucros; o dado; o caderno de regras e instruções – foi realizada de forma simples, artesanal, com busca de bom acabamento.

A aplicação do jogo ocorreu primeiramente, mesmo que de forma parcial, no formato de Oficina, proposta e realizada em evento acadêmico (Genética na Praça - 55º Congresso Anual-SBG). Posteriormente, de forma mais sistemática, o jogo foi aplicado usando questionário avaliativo, em turmas de graduação em Ciências Biológicas no IFRJ.

A análise dos questionários encontra-se em curso e refletirá em futuras ações, como adaptações e correções no jogo, além de inspirar uma nova produção.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Escolha da temática e dos tópicos relacionados

O tema Hemoglobina (Hb) foi escolhido por favorecer a construção de um olhar interacionista sobre múltiplos conteúdos que dizem respeito à temática, repensando as visões de genes usualmente divulgadas. Encontram-se nos livros didáticos, por exemplo, variadas representações de genes (Fig. 1), que refletem a construção desta idéia na história do pensamento biológico (GOLDBACH, 2006). Pode-se destacar que a concepção molecular clássica de gene (CMCG), com algumas variações, é majoritariamente posta como sendo uma visão contemporânea nestes textos e em outros materiais didáticos apresentados no contexto escolar (SANTOS & EL-HANI, 2007). Esta visão apresenta a definição: “gene = trecho de DNA que possui informação para RNA envolvido com a síntese de uma dada proteína relacionada com certo caráter”, tal como citado em livro didático recomendado pelo PNLEM (2009): “Cada trecho de DNA que contém a informação para uma proteína constitui um gene”.(livro 015056, p 163, vol 1).

Em geral esta idéia está associada a um esquema tal como a Figura 1:

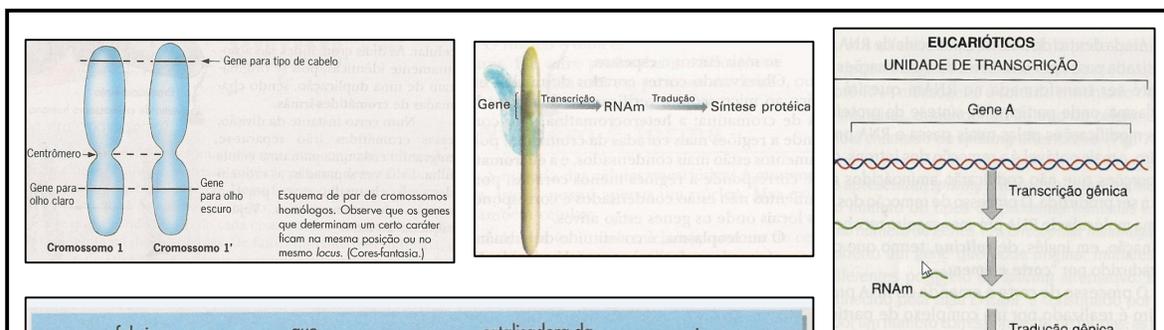
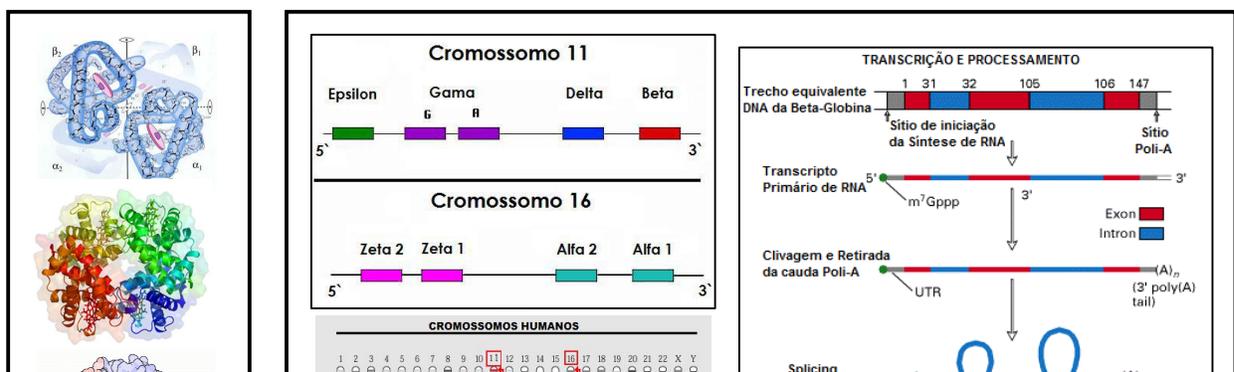


Figura 1: Representações simplificadas de genes (numa visão cromossomal e molecular)
 Ilustrações retiradas dos livros 015016, 015056 e 102318 segundo catálogo do PNLEM 2009.

A escolha da proteína Hb permite relativizar a idéia que um gene sempre produz um único tipo de RNA-mensageiro e, a partir dele, se dá a síntese de uma única proteína. Isto confere uma visão que aponta para a complexidade da produção de proteínas, com a presença de fenômenos moleculares intrincados, como o processamento alternativo de introns no RNA e a noção de que uma mesma proteína pode ser sintetizada a partir de vários segmentos do DNA.

Desta forma, pode-se concordar que, nos dias atuais, é bastante difícil sustentar a idéia de uma relação unitária entre um gene e sua função (EL-HANI, 2005; BEURTEN *et al*, 2000), perspectiva esta que coloca em questão a definição “didática” usual desta unidade hereditária. No âmbito das discussões da filosofia da biologia, com desdobramentos para a pesquisa empírica, muito está sendo debatido sobre elementos “problematizadores” ao conceito molecular clássico de gene (STOTZ, KELLER, 2002). Respingar estas questões para o âmbito escolar e da formação do professor são tarefas dos educadores, na interação com os pesquisadores.

A Hb, então, configura-se como um exemplo de proteína que possui uma complexidade muito maior do que a mencionada pela CMCG: é codificada por trechos em dois cromossomos diferentes (11 e 16), possui expressões diferenciadas conforme a época da vida (Hb embrionária, fetal e adulta) com diferentes exons e com regulações próprias, conferindo maior afinidade com o oxigênio, atuando diferentemente na história da vida do organismo. Estes aspectos refletem, de forma concreta, as diferentes possibilidades de expressão de um mesmo gene, conforme os elementos reguladores do meio, reforçando o aspecto interacionista mencionado, envolvendo diferentes níveis do processo (Fig. 3).



Em uma visão resumida da temática do jogo, parte-se da molécula de Hb - associada aos seguintes sub-temas: relação entre fenótipo e genótipo, localização cromossomial; síntese da hemoglobina e suas variantes no desenvolvimento; doenças causadas pelos variantes mutados (hemoglobinopatias); bases da Hereditariedade e evolução da Hb - com o objetivo de estimular os alunos/jogadores a realizarem reflexões e serem capazes de construir um olhar integrador dos diversos níveis do processo.

Elaboração e confecção do jogo

O jogo foi elaborado e confeccionado, utilizando programas de edição *Microsoft Publisher e Office*, impresso em papel *glossy*. As peças foram confeccionadas em emborrachado tipo EVA e guardadas em sacos plásticos e de tecido confeccionado. O tabuleiro foi plotado em gráfica e colado em papel-cartão (Fig. 5).

Constituem o jogo: dado científico, tabuleiro com a ilustração das quatro cadeias da hemoglobina adulta (Alfa 1, Alfa 2, Beta 1 e Beta 2), 12 cartas (cartas dicas e neutras) e 2 cartas coringas para cada uma das fases (total - $48 + 8 = 56$).

As regras para a aplicação do jogo, que requer 4 participantes ou 4 grupos de jogadores foram registradas em Caderno de Instruções, resumidas a seguir.

Dinâmica simplificada do jogo:

- O início do jogo é definido pelo sorteio, no dado, da face indicadora do marco inicial do processo de formação da proteína.
- A primeira etapa é realizada na cadeia Alfa 1 que corresponde a Situação Problema 1 – Bases da Herança representada na fig. 4.

- Do baralho de cartas, podem ser retiradas: uma carta dica, que fica de posse do jogador/equipe que a tirou, dando ao(s) mesmo(s), a oportunidade de inserir o número indicado de peças no tabuleiro (completando a cadeia correspondente); ou uma carta neutra (de informação geral), que permite que o participante a leia em voz alta e esta ficará exposta na mesa; ou uma carta- coringa, devendo o jogador/a equipe cumprir sua determinação (Fig. 4).
- Ao final das rodadas, o jogador/a equipe que conseguir o maior número de peças da cadeia da Hb, poderá expor sua argumentação e tentar solucionar a situação-problema referente à cadeia em questão ou passar a vez para outro participante, seguindo a ordem decrescente do número de peças.



Figura 4: Modelo de carta coringa e carta com situação-problema da Cadeia Alfa 1 do jogo "Nas voltas da Hb" (textos na versão-jogo).

- A avaliação da resposta ficará a critério do mediador que possui o caderno "Regras e Instruções do Jogo" com as fichas-respostas. A pontuação no término de cada rodada é anotada e somada para contagem final. O jogador/equipe que somar o maior número de pontos deverá inserir uma peça Heme na subunidade da Hb.
- Após a conclusão dessa primeira etapa, o jogo obedecerá a seguinte ordem: Cadeia A2 relativa a Hb & Expressão; seguido da Cadeia B1, Hb & Evolução; finalizando com a Cadeia B2, relacionada a Hb & hemoglobinopatias. No final do jogo é feita a soma total dos pontos obtidos em todas as cadeias e, assim, o grupo que obtiver a maior pontuação, ganha e respira!



Figura 5: O jogo "Nas voltas da Hb" com tabuleiro, dado científico e peças componentes das cadeias da Hb.

Realização de oficina no evento “Genética na Praça” – SBG – Setembro de 2009

O jogo fez parte da programação oficial do referido evento, com a participação voluntária dos inscritos, dos professores da rede pública fomentados a comparecer e de passantes na Praça em frente ao Centro de Convenções (GOLDBACH *et al*, 2009). Em função do tempo restrito da atividade só foi possível exposição e simulação do jogo, sem realização de avaliação formalizada.

Aplicação do jogo em turmas do Curso de Graduação em Ciências Biológicas.

O jogo foi aplicado, em turmas de 1º e 3º períodos do Curso de Graduação em Ciências Biológicas do IFRJ - Maracanã. Os alunos responderam um questionário específico com perguntas sobre a atividade, abordando aspectos como composição (material de apoio, peças, tabuleiro, etc), jogabilidade e possibilidade de adaptações.

Utilizou-se somente duas das quatro cadeias (A-1 e A-2) na turma de 1º período e as outras duas (B-1 e B-2) nas turmas de 3º período. O número de alunos presentes pode ser considerado reduzido (8 respondentes em cada turma), mas válido para esta primeira amostragem, visando reformulação já prevista. Entende-se este momento importante para perceber o quão receptivo foi o jogo para os alunos e quais as possíveis adaptações a serem feitas de imediato. Todos os alunos que participaram da avaliação foram voluntários e declararam possuir boa base de conhecimentos em genética/ biologia molecular.

Análise dos questionários aplicados com objetivo de revisar o jogo

Foi solicitado opiniões sobre: elaboração e redação das perguntas e dos textos; ilustrações; necessidade de conteúdo prévios; jogabilidade e materiais envolvidos; adequação ao nível de escolaridade; possíveis dificuldades relativas a sua dinâmica, conteúdos, regras e formulação das respostas; e efetiva contribuição do mesmo na aprendizagem da temática.

A seguir estão destacados alguns dos aspectos tratados, considerados significativos para a atual etapa do trabalho:

- As cartas foram avaliadas, em sua maioria, como de fácil compreensão. Entretanto, mesmo com facilidade de entendimento, alunos de ambos os períodos, consideraram os textos muito extensos, o que poderia, segundo alguns, comprometer a dinâmica e a objetividade.

“O único problema em si é o tamanho dos textos. Poderia ser menor para tornar o jogo mais dinâmico; muita informação nas cartas.” (Aluno 4 - 3º p)

“A carta dica deve ser sucinta, achei ela algumas vezes muito longa.” (Aluno 2 - 1º p)

- Quanto ao principal objetivo do jogo, relativo a ajudar na integração dos diversos níveis de abordagem da temática herança/hereditariedade, os alunos expressaram que este foi alcançado, em especial, nas perguntas finais das Fichas com as Situações-problemas.

“(…) integra a mais básica genética com a molecular.” (Aluno 7 - 3º p.)

“(…) as perguntas finais trataram tanto do micro quanto do macro, relacionando ambos.” (Aluno 4- 3º p.)

- Percebe-se pela opinião contida nos questionários, o quanto o material do jogo facilitou sua jogabilidade para maioria dos alunos.

“Eles facilitam o entendimento sobre a estrutura da hemoglobina; as peças estão atrativas e práticas.” (Aluno 6 - 1º p)

“O jogo esta muito bom! Ele é claro, objetivo e fácil de aprender.” (Aluno 6 - 3º p)

“Sim, só pode haver problema na memorização das informações, já que são muitas.” (Aluno 5 - 3º p)

- As opiniões sobre a adequação do jogo “Nas voltas da Hb” para turmas de nível médio e de graduação, ficaram divididas segundo o seguinte padrão: 4 favoráveis ao uso no ensino médio (3 respondentes do 1º per e 1 do 3º per) e 9 favoráveis ao uso na graduação (4 respondentes do 1º per e 5 do 3º per.). Este resultado reforça que o jogo requer uma base do assunto maior do que inicialmente foi pretendido pelos idealizadores.

- As maiores dificuldades apontadas pelos alunos foram quanto à dinâmica e ao conteúdo do jogo, como segue nos trechos:

“Um pouco monótono ficar escutando as pessoas;” (Aluno 2 - 1º p)

“Pouca dinâmica que cria a curiosidade e prenda a atenção” (Aluno 4 - 1º p)

“(…) fica um pouco cansativo.” (Aluno 5 - 1º p)

“A dinâmica foi prejudicada devido ao grande tamanho da carta;o excessivo sorteio e leitura das cartas.” (Aluno 4- 3º p)

“(…) muito conteúdo técnico não abordado anteriormente.” (Aluno 7 - 1º p)

“O conteúdo deve ser difícil para quem não tem nem idéia do que se trata.” (Aluno 6 - 3º p)

- O auxílio efetivo do jogo na aprendizagem do conteúdo foi observado pela maioria dos alunos. Alguns mencionaram o aprendizado de conteúdos novos, como o entendimento do fenótipo da ervilha enrugada graças a osmose e ramificação das cadeias de amido, o reconhecimento das diferentes cadeias da hemoglobina, presença de região promotora e tipos de splicing, e variedade de hemoglobinas presentes em cada estágio de vida.

Finalizando, registra-se que a avaliação solicitada – numa escala de 0 a 10,0 – alcançou uma média final de 8,1, o que pode ser considerado um resultado satisfatório.

CONCLUSÕES

A elaboração de jogos didáticos é um processo desafiador e requer várias etapas de reflexões, confecção, avaliações e reconstruções. Este trabalho encontra-se no caminho de renovação de enfoques para o Ensino de Genética. O papel do jogo pode ser valioso, visto que os jogos didáticos são ferramentas pedagógicas de ótima aceitação e podem oferecer complemento à contínua transposição didática necessária para constituição de saberes escolares significativos (LOPES, 2009; GOLDBACH & FRIEDRICH, 2009).

Reforça-se que a introdução de alguns elementos “problematizadores” (EL-HANI, 2005; GOLDBACH, 2009) ao conceito molecular clássico de gene (CMCG) e que dão suporte para uma visão interacionista, merece seguir sendo investigada, através de estratégias apropriadas. O uso de jogos e modelos, assim como recursos informáticos, podem favorecer esta complexa empreitada de trazer alguns destes elementos para o contexto escolar. A perspectiva interacionista, que admite os genes como participantes de uma complexa rede de interações com elementos da célula e do ambiente, mostrando-se tão “determinadores” das características genéticas como “determinados” pelas condições de seu entorno, merece ser incorporada no contexto do ensino e da divulgação.

A análise dos questionários foi importante para avaliarmos a recepção do jogo. A partir disso, pode-se investir em uma melhoria, bem como na correção e aprimoramento do mesmo. Considera-se fundamental dar continuidade ao trabalho de ajuste no jogo “Nas voltas da Hb” e de rumar para confecção de outro, já em discussão pelo grupo, incorporando aspectos críticos observados, em especial com uma jogabilidade mais simples, mas com os mesmos propósitos anunciados neste trabalho, isto é, visando contribuir para uma abordagem menos fragmentada, mais contextualizada e atualizada da genética.

AGRADECIMENTOS

Este projeto conta com o apoio CNPq e do IFRJ. As bolsistas anteriores, em especial, Marcela Fonseca, deixam sua marca no trabalho, por toda determinação e entusiasmo na elaboração do jogo.

REFERENCIAS

- AYUSO, G. E., BANET, E., “Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria”. *Enseñanza de las Ciencias*, p. 133-157, 2002.
- BEURTEN, P., FALK R., RHEINBERGER, H.J. *The concept of the gene in development and Evolution*. Cambridge, U.K: Cambridge Univ. Press, 2000.
- EL-HANI, C. N., Controvérsias sobre o conceito de gene e suas implicações para o ensino de genética, *In: Anais do V Enc. Nacional de Pesq. em Ensino de Ciências*, Baurú, SP, 2005.
- FERNANDÉZ, Alicia. *O saber em jogo: a psico-pedagogia possibilitando autorias de pensamento*. Porto Alegre: Editora ARTMED, 2001.
- GOLDBACH, T., El Hani, C. - Entre Receitas, Programas e Códigos: Metáforas e Idéias Sobre Genes na Divulgação Científica e no Contexto Escolar. *Alexandria – Rev. de Educação em Ciencia e Tecnologia.* , v.1, p.153 - 189, 2008.
- GOLDBACH, T., FRIEDRICH, M. P. - Ensino de biologia na educação básica: reflexões necessárias In: *Ensino de Ciências: saberes escolares e saberes científicos*. Rio de Janeiro : Ed. do CEFETEQ / Fab de Livros SENAI, v.1, p. 33-40, 2009.
- GOLDBACH, T.; DYSARZ, F.; SARDINHA, R.; PAPOULA, N.; CARDONA, T. Para repensar o ensino de genética: levantamento e análise da prod. acadêmica da área do ensino de ciências e biologia no brasil. *Enseñanza de las Ciencias*, nº Extra VIII Cong Int Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1843-1847, 2009.
- GOLDBACH, T.; MACEDO, A.G. “Olhares e tendências na produção acadêmica nacional (...)”. *Anais do VI Enc. Nacional de Pesq. em Ensino de Ciências*, SC, 2007.
- GOLDBACH, T.; SARDINHA, R.; CARDONA, T., FONSECA, M.P.; CAMPOS, D.M. “Um novo olhar sobre o DNA: em volta da hemoglobina– Um jogo ...” – Oficina apresentada em “Genética na Praça-SBG”, Águas de Lindóia, SP, 2009.
- GOLDBACH, T; GUSMAO, G; CASARIEGO, F; BEDOR, P. “Atividades práticas relacionadas à temática Genética e afins nos principais eventos da Área de Ensino de Ciências”. Trabalho em submissão ao V Encontro Reg. de Ens. de Biologia, ES, 2010.
- KELLER, E. F. *O século do gene*. Belo Horizonte:Ed. Crisálida e SBG, 2002.
- LEWIS, J., LEACH, J., WOOD-ROBINSON, C., “Genes, chromosomes, cell division and inheritance - do students see any relationship?”, in: *Int. Journal of Science Education*, 22, p.187 – 195, 2000.
- LOPES, A.C. - Questões para um debate sobre o conhecimento escolar. In: *Ensino de Ciências: saberes escolares e saberes científicos*. Rio de Janeiro : Ed. do CEFETEQ / Fabrica de Livros SENAI, v.1, p. 5-15, 2009.
- NEDIC. Dossiê: Levantamentos da produção acadêmica sobre Ensino de Genética e temas afins, 2010. (Relatório de pesquisa, Goldbach, T. (org.), envolvendo bolsistas IC - 2008, 2009 e 2010)

- RODRIGUEZ, B. A., “La didactica de la genética: revision bibliográfica”, in: *Ensenanza de las Ciencias*, 13(3), 397-385, 1995.
- SANTOS, V.C.; EL-HANI, C.N - Idéias sobre genes em livros didáticos de Biologia do EM publicados no Brasil. *In: Anais do VI Encontro Nacional de Pesq em Ens de Ciências*, Florianópolis, SC, 2007.
- STOTZ, K. The Representing Genes Project: Tracking the Shift to "Post-Genomics". Disponível em <http://www.pitt.edu/~kstotz/genes/genes.html>.

**KIT DIDÁTICO DE BIOLOGIA CELULAR E HISTOLOGIA: UMA
EXPERIÊNCIA PRÁTICA NA INTERAÇÃO ENTRE A COMUNIDADE
CIENTÍFICA E A COMUNIDADE ESCOLAR NO ESTADO DO RIO DE
JANEIRO.**

Tatiane Andrade Costa^{1,2}

Leonardo Gonçalves de Oliveira^{1,3}

Pedro Paulo de Abreu Manso^{1,4}

Newton Marinho da Costa-Junior¹

Luzia de Fátima Caputo¹

Marcelo Pelajo-Machado¹

Barbara Cristina Euzebio Pereira Dias de Oliveira¹

1 Laboratório de Patologia, Instituto Oswaldo Cruz- FIOCRUZ/RJ; 2.Ciep Ministro Marcos Freire; 3. Colégio Estadual Natividade Patricio Antunes, 4. Colégio Estadual Irmã Zélia. Apoio Financeiro: FAPERJ.e-mail:barbaradias@ioc.fiocruz.br; tatiac@ioc.fiocruz.br

Introdução

Diante dos inúmeros termos e processos biológicos a serem aprendidos, o estudo de Ciências torna-se um desafio para o aluno. A simples repetição dos conteúdos em uma aula puramente expositiva pode ser cansativa e desgastante para o aluno, contribuindo para que não ocorra uma aprendizagem significativa. Na maioria das vezes, o modo utilizado para se ensinar ciências está desvinculado do contexto do aluno, não o auxiliando a compreender o seu cotidiano (Pedrosa et al.2007).

Em virtude desta deficiência na transferência de conhecimentos dos mestres para os estudantes em aulas conceituais expositivas, a comunidade escolar reconhece a

importância da realização de atividades práticas no ensino de ciências como ferramenta indispensável na construção e aprimoramento da aprendizagem. Segundo Luneta (1991), as aulas práticas podem ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, permitindo aos estudantes abordarem de forma objetiva o seu mundo e desenvolver soluções para problemas complexos.

Para auxiliar na mediação de conhecimentos, a aula prática deve unir o conteúdo teórico (conceituação abstrata) com o desenvolvimento de conceitos sobre a prática científica, ou seja, integrar teoria e prática em uma abordagem investigativa (Rossi-Rodrigues, 2009). Desta forma, a atividade prática experimental serve então como um modo de auxiliar o professor a retomar um assunto já abordado, construindo com seus alunos uma visão mais integrada sobre o tema (Leite et al. 2005). Apesar da aprovação das atividades experimentais no ambiente escolar, existe uma dificuldade encontrada pelos professores para realizar tais aulas, seja por: falta de espaço ou infra-estrutura adequada, preparo insuficiente dos mestres para planejar e executar uma atividade prática ou ausência de materiais adequados como, por exemplo, kits didáticos.

Atentos a essas dificuldades nosso grupo de pesquisa, através do Museu da Patologia (IOC-FIOCRUZ), percebeu a necessidade de estabelecer um fluxo de conhecimento e informações entre a comunidade científica e a sociedade, através do desenvolvimento de um kit didático denominado: “Kit aula-prática de histologia e biologia celular”. Este kit foi produzido para atuar como uma ferramenta de ensino, mediando um trabalho de concretização de conceitos abstratos em biologia celular e histologia através de experiências práticas realizadas em aulas de ciências e biologia. Em um curso de formação contínua realizado pelo nosso laboratório, os professores cursistas receberam esse kit didático e uma equipe técnica do projeto (monitor FIOCRUZ) acompanhou a aplicação dos mesmos nas escolas.

OBJETIVO

O principal objetivo deste trabalho foi desenvolver um material de fácil aplicação em sala de aula, auxiliando os professores na mediação de conhecimentos inerentes à histologia e biologia celular através de atividades práticas realizados com protocolos previamente testados e materiais disponibilizados na forma de um Kit didático.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A concepção do kit aula prática de histologia e biologia celular

Considerando que os tópicos de Biologia Celular e Histologia empregam conceitos abstratos nos livros texto, e que a falta de laboratórios ou equipamentos em muitas escolas compromete o ensino de ciências, elaboramos um material didático de apoio, em formato de um kit de aula-prática contido em uma caixa de madeira, que facilita o transporte do material e o armazenamento de seus componentes (Fig.1).

Esse kit foi inicialmente desenvolvido pela equipe do Laboratório de Patologia/IOC e era composto dos seguintes itens:

(1) lâminas histológicas de órgãos de camundongos previamente coradas em nosso laboratório – essas lâminas possibilitam a visualização das estruturas celulares e tecidos, “concretizando” o que é visto pelos alunos nas imagens dos livros didáticos adotados nas escolas, além de permitir a manipulação tanto das lâminas quanto do microscópio promovendo uma vivência do “fazer científico”. Além dessas lâminas histológicas, no estojo foram incluídas também lâminas de citologia de medula óssea e esfregaços de extensões sanguíneas, fornecendo ao professor mais material para abordar temas relativos ao sistema circulatório, sangue e seus elementos celulares. Dessa forma, podem ser contextualizados vários aspectos referentes a células, tecidos, órgãos e sistemas abordados previamente pelo professor em sala de aula. Além disso, permite o desenvolvimento de atividades multidisciplinares oportunizando o trabalho com temas transversais, como por exemplo: transplante de órgãos, células tronco, biossegurança, entre outros.

(2) lâminas não-coradas (preparados histológicos de órgãos e citocentrifugados de lavado de medula óssea e lavado peritoneal para serem coradas com os alunos).

(3) pipetas descartáveis (para facilitar a colocação de uma quantidade adequada de corante nas lâminas durante a aula prática de coloração);

(4) *swabs* para esfregaços de mucosa oral;

(5) óleo de imersão para lente objetiva;

(6) corantes de baixa toxicidade (foram incluídos no kit com o objetivo de evitar o contato dos alunos com corantes tóxicos e reduzir as chances de possíveis incidentes durante as aulas experimentais).

Os corantes de baixa toxicidade escolhidos para compor o kit foram: Violeta de Genciana, Vermelho rápido nuclear e Azul de metileno. Estes corantes apresentam

também como vantagens serem de baixo custo e de fácil obtenção, podendo assim serem repostos com facilidade pelo professor. O kit, ao ser apresentado para os alunos do “Curso de capacitação de professores de biologia com ênfase em Histologia e Biologia Celular”, levou a identificação das seguintes necessidades: (1) inserção de equipamentos de proteção individual, dos quais foi possível acrescentar pares de luvas para os alunos e professores realizarem a prática e (2) inserção de um CD com as micrografias digitais dessas lâminas, para que fosse possível trabalhar com este material em escolas que não houvesse microscópio (fig.2). Além disso, o kit ainda contava com um folder informativo do Museu da Patologia *online* (que pode ser acessado pelo endereço: museudapatologia.ioc.fiocruz.br) onde, no *espaço professor*, os professores podem consultar outros protocolos de aula prática previamente testadas pela equipe do laboratório. Pela presença de todos esses componentes, pela construção ter sido realizada de forma colaborativa pelos professores-cursistas, acreditamos que esse kit constitui uma ferramenta facilitadora a ser empregada nas escolas, contribuindo com a melhoria do ensino de biologia celular e histologia.

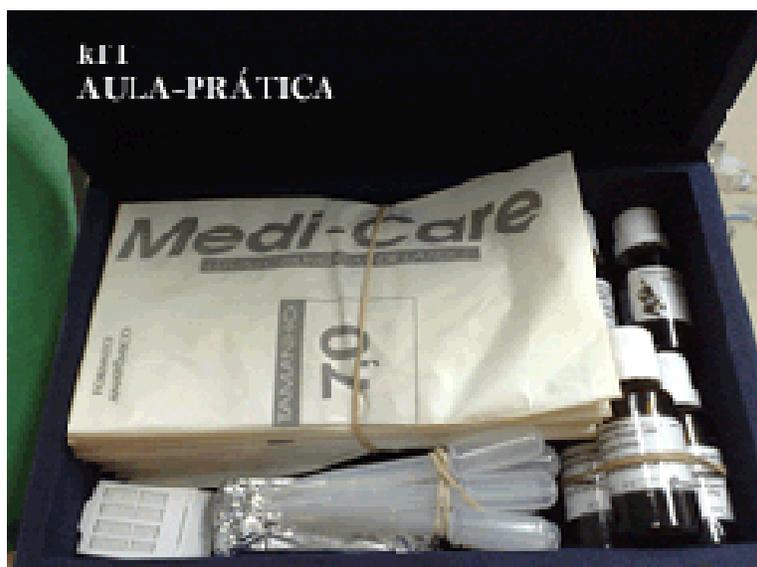


Figura 1: Foto do interior da caixa do kit aula-prática de histologia e biologia celular.

Preparo e montagem do kit de biologia celular e histologia

Primeiramente para preparar lâminas histológicas, foi feita a coleta desses órgãos, em experimentos prévios realizados pela equipe de nosso laboratório envolvendo o eutanásia desses animais, obedecendo às normas do comitê de ética e uso de animais da FIOCRUZ (CEUA-Fiocruz). Os órgãos coletados foram: coração, fígado,

intestino, cérebro, rim, pulmão e coluna vertebral. O processamento do material foi realizado de acordo com técnicas convencionais de histologia, nas quais, após fixação do material, esse era clivado, processado e incluído em blocos de parafina, para posterior corte em micrótomo rotativo. As secções histológicas foram coradas, com a finalidade de demonstrar as seguintes estruturas: núcleo e citoplasma além da arquitetura tecidual (HE - Hematoxilina-Eosina); Diferenciação de células sanguíneas (Giemsa de Lennert); diversos componentes da matriz extracelular, presente em especial nos tecidos conjuntivos, tais como fibras reticulares (Reticulina de Gomori), colagenosas (tricromática de Masson), elásticas (resorcina fucsina com ou sem oxidação [persulfato de potássio a 10% (Ozone)]); e carboidratos (PAS; PAS-Azul de Alciano pH 2,5 e 1,0). As lâminas com diferentes colorações foram devidamente identificadas com etiquetas adesivas padronizadas e colocadas em uma pequena caixa de madeira própria para o seu armazenamento.

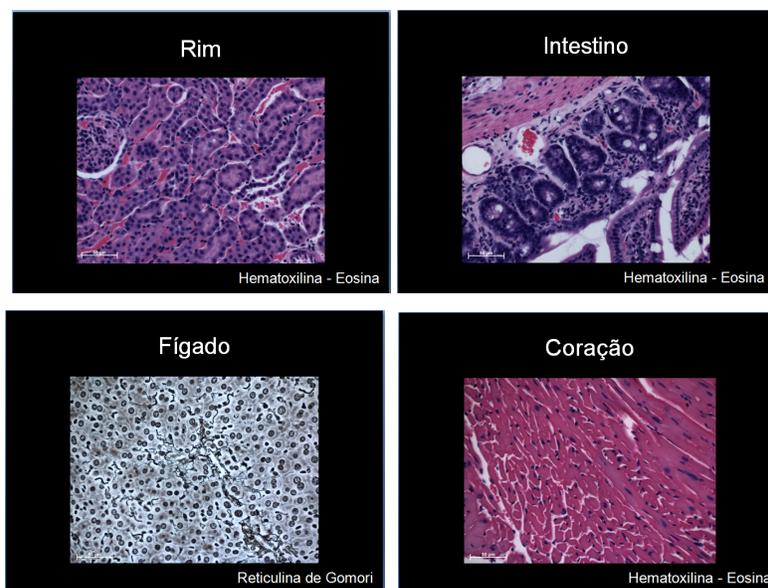


Figura 2: Imagens dos preparados histológicos corados, tal qual aparecem no CD que integra o kit.

Para averiguar a impregnabilidade dos corantes de menor toxicidade nos tecidos e para fornecer a diluição adequada a ser utilizada durante as aulas, foram realizados alguns testes prévios em nosso laboratório. Para corar o citoplasma dos preparados histológicos, o professor poderia utilizar violeta de genciana concentrado a 10% com tempo de impregnação de 3 minutos, enquanto o vermelho rápido nuclear concentrado a 50% e com tempo de impregnação de 1 minuto tinha afinidade para o núcleo celular.

Para corar as lâminas de citologia como as de lavado peritoneal e medular presentes no kit, o professor poderia inicialmente utilizar a solução de vermelho rápido nuclear a 50% para corar o núcleo e depois acrescentar o azul de metileno concentrado a 10% para corar o citoplasma. Para a coloração de raspado de células de mucosa oral, o professor poderia inserir o aluno motivando-o a partir da coloração das suas próprias células, centralizando o papel do estudante nessa prática. Para coletar tais células, o professor deveria utilizar o abaixador de língua oferecido pelo kit e posteriormente fixá-las em lâminas com álcool comercial (não fornecido no kit). Após esse procedimento, o corante violeta de genciana poderia ser utilizado por 10 minutos, retirando o excesso de corante com água e realizando a montagem da lâmina com glicerol e lamínula para a visualização ao microscópio. Uma bula do kit foi preparada e incluída no mesmo, contendo todas as informações anteriormente citadas com o principal objetivo de fornecer ao professor, um guia com todos os passos necessários para uma boa prática experimental, conduzindo a aula de forma clara e didática

Avaliação do método

Para avaliar o kit didático desenvolvido, durante as aulas práticas questionários sobre sua qualidade foram entregues aos alunos. Para a análise do conteúdo apreendido durante a atividade prática, foram realizadas avaliações diagnóstica (anterior à aula prática) e formativa (posterior à aula prática). Outro questionário sobre a opinião geral dos alunos também foi aplicado, com objetivo de conhecer a opinião dos estudantes sobre a aula prática oferecida, e saber as críticas para avaliar e melhorar a qualidade desse projeto nas escolas da rede pública do Estado do Rio de Janeiro. Todos os questionários foram acompanhados por um termo de consentimento livre e esclarecimento que ressaltava que a participação dos alunos era voluntária e sigilosa, e que os resultados gerados seriam utilizados apenas em apresentações e publicações com fins científicos e educativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de desempenho dos alunos nos questionários com perguntas pertinentes a histologia e biologia celular detectaram-se que apesar da aula prévia conceitual expositiva, o desempenho dos estudantes foi melhor após a aula

experimental. Também era nosso objetivo passar o kit por uma avaliação dos estudantes e por isso outro questionário sobre a qualidade da aula prática com sete parâmetros foi distribuído em sala de aula. Os parâmetros abordados foram: 1) a qualidade das lâminas observadas (montadas previamente no Laboratório de Patologia/IOC); 2) o grau de atenção oferecido pelo monitor Fiocruz durante a prática; 3) as explicações dadas pelo monitor e pelo professor para esclarecer as dúvidas; 4) a quantidade de tempo disponibilizada para a prática; 5) a organização da aula prática; 6) a qualidade do kit de montagem de lâminas e 7) a qualidade das lâminas montadas em aula prática. Os resultados analisados indicaram que o curso recebeu uma grande aceitação pelos estudantes (espaço amostral de 196 alunos), uma vez que seis dos sete quesitos avaliados foram qualificados pela maioria como tendo tido padrão excelente. O único quesito onde isto não foi verificado foi no que diz respeito à quantidade de tempo disponibilizado para a aula prática. Na verdade, isso pode ser um fator positivo, na medida em que ilustra a demanda e o interesse desses alunos por esse tipo de atividade. Na mesma folha deste questionário, a opinião dos alunos foi coletada também através de: 1) redação livre sobre a aula prática, com críticas e sugestões e 2) perguntas gerais da realização da prática, nas quais as respostas só poderiam ser positivas ou negativas. Em relação às críticas e sugestões, a maioria dos alunos (42 %) respondeu que gostaria que mais aulas práticas fossem realizadas na escola. A segunda maior porcentagem de sugestões (27 %) foi referente à maior duração da aula prática de histologia e biologia celular, ilustrando a aceitação da aula prática oferecida neste projeto para os estudantes e a importância da realização de aulas práticas no ensino de ciências. Para a grande maioria dos alunos (80 %), a aplicação deste kit didático, foi a primeira oportunidade de vivenciar uma aula prática de ciências. Na opinião de 100% dos alunos atendidos, atividades práticas experimentais podem servir como motivação na aprendizagem no ensino de Ciências e Biologia. Estes resultados corroboram a literatura que demonstra que as atividades práticas experimentais precisam ser mais frequentes nas escolas, constituindo-se elementos facilitadores da aprendizagem. Para Fumagalli (1993), as atividades práticas podem propiciar oportunidades para que o aluno seja atuante, construtor do próprio conhecimento; para que interaja com as suas próprias dúvidas, chegando a conclusões, e que enfim aplique os conhecimentos por ele obtidos, tornando-se agente do seu próprio aprendizado. Finalmente, a análise completa desses parâmetros demonstra a aceitação, interesse e necessidade da realização de um maior

número de aulas práticas de ciências com os alunos das escolas da rede pública estadual (nosso objeto de análise).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta o desenvolvimento do “kit aula prática de histologia e biologia celular, sua composição e a sua aplicação nas escolas públicas do estado do Rio de Janeiro. Este produto contou em sua concepção com professores-alunos do I Curso de capacitação em Histologia e Biologia celular no contexto do edital 06/2008 da Faperj.

Segundo Tardiff (2002), as barreiras para um exercício pleno do magistério incluem: a baixa remuneração, o acesso limitado a fontes atualizadas de informação, fraca interação com a comunidade científica e a fragilidade do material didático. Por isso, os kits didáticos devem ser mais utilizados nos diferentes níveis de educação, uma vez que podem constituir verdadeiras oficinas de disseminação de conhecimentos teóricos e práticos, podendo ser usados em localidades distantes dos centros de pesquisas e pólos universitários (Neri, 2009; Carvalho et al., 2004).

Os nossos resultados indicam que a inserção desse kit didático de histologia e biologia celular na comunidade escolar pode ter despertado interesse na experimentação científica, ao passo que a sugestão mais apontada pelos alunos no questionário de avaliação de aula prática, é o aumento da frequência deste tipo de aula de ciências. Para Fumagalli (1993), a formação de uma atitude científica está intimamente vinculada ao modo como se constrói o conhecimento. 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 (agrupar ou ordenar fatos ou eventos em categorias com base em propriedades ou critérios) e 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 (identificação e controle das variáveis do experimento), definição operacional

(operacionalização do experimento), formulação de hipóteses (soluções ou explicações provisórias para um fato), interpretação de dados (definir tendências a partir dos resultados) e conclusão (finalizar o experimento, através de conclusões e generalizações) (Vasconcelos, 1997).

Desta forma, esperamos que a inserção da comunidade científica no espaço escolar, desmitificando a ciência e o método científico para os estudantes, possa estimular a comunidade científica a buscar novas alternativas e soluções didáticas contribuindo para a melhoria do ensino de ciências e biologia. Com a concretização por ilustrações/modelos e/ou demonstração experimental dos conceitos de histologia e biologia celular, estaremos contribuindo para que o ensino de ciências se torne mais atrativo para o aluno. Desta forma, estaremos auxiliando na formação da massa crítica nacional e conseqüente formação de cidadãos cientificamente letrados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, F.F ; NASCIMENTO, P.L. *Confecção de um kit didático de baixo custo para o ensino de eletricidade e magnetismo para os alunos do ensino médio*. Anais do I Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. 2004.

FUMAGALLI, L. *El desafío de enseñar ciencias naturales*. Una propuesta didáctica para la escuela media. Buenos Aires: Troquel, 1993.

LEITE, A.C.S; SILVA, P.A.B; VAZ, A.C.R. *A importância das aulas práticas para alunos jovens adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II*. Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências, v. 7, p. 1-16, 2005.

LUNETTA, V.N. *Actividades práticas no ensino de ciências*. Revista Portuguesa de Educação, v.2, n.1, p.81-90, 1991.

NERI, D. *A internacionalização do conhecimento*. Revista SENAI- Brasil, n. 128, v. 8, p.13-15, 2009.

PEDROSO, C.V; AMORIM, M.A.L; TERRAZZAN, E.A. *Uso de analogias em livros didáticos de biologia: um estudo comparativo*. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis/SC. Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 1-10, 2007.

ROSSI-RODRIGUES, B. C. ; Oliveira, E.A. ; GALEMBECK, E. . *Sistemas Tampão: Uma estrutura teórico-prática*. Química Nova (Online), v. 32, p. 4, 2009

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

VASCONCELOS, A.L.S.; COSTA, C.H.C; SANTANA,J.R; CECCATTO,V.M.
Importância da abordagem prática no ensino de biologia para a formação de professores (Licenciatura plena em ciências/habilitação em biologia/química) em Limoeiro do Norte-CE . Monografia do Curso de Licenciatura em Ciências da Faculdade de Filosofia Dom AurelianoMatos em Limoeiro do Norte – CE. 2002.

VASCONCELLOS, C. S. *Construção do conhecimento em sala de aula*. São Paulo, 6ª ed. São Paulo, Libertad, 1997.

:

Apoio financeiro: FAPERJ, Fiocruz.

NOTAS

Palavras-chave:

- 1) Kit didático
- 2) Ensino de ciências
- 3) Aulas práticas
- 4) Museus de ciência
- 5) Biologia celular e histologia

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA EM UM JOGO DIDÁTICO: CAMINHOS INTERCRUZADOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Thaís Duarte

Docente da Educação Básica.

Faculdades Integradas Maria Thereza-FAMATh.

thaisdcsilva@yahoo.com.br

Rafael Fernandes

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

rafaelfdm@hotmail.com

Introdução

O ensino de Ciências e Biologia vêm merecendo atenção dos especialistas e educadores, principalmente nos últimos 25 anos, com incremento de inúmeros trabalhos voltados para a produção de material didático, currículos escolares, relação do ensino-aprendizado, construção do conhecimento, formação de professores de Ciências e Biologia e o uso e análise de livros didáticos (AMARAL; MEGID-NETO, 1997; AYRES, 2005; BIZZO 2002; COLINVAUX, 2008; FRACALANZA, 1992; KRASILCHIK, 1992/2008). Aliadas a estas pesquisas surgem, em meados da década de noventa, políticas públicas voltadas para orientação e gestão do cenário educativo brasileiro, como a Lei de Diretrizes Bases da Educação Nacional - LDBEN, os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, o Plano Nacional do Livro Didático - PNLD, Educação para todos, as Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica - SAEB, entre outros (AYRES, 2005).

Em virtude destas discussões teóricas e práticas, surgem variadas inovações tecnológicas e pedagógicas, onde o papel do professor passa ser um mediador (FREIRE, 1996). Desta maneira, as inovações pedagógicas passam a valorizar o papel docente em sala de aula, onde processos de ensino-aprendizado variados e aplicados pelos docentes buscam os melhores resultados na prática educativa. Como parte desta premissa, podemos contar com a grande contribuição do alemão Friedrich Froebel (1782-1852) na educação infantil, onde as brincadeiras seriam os primeiros recursos no caminho da aprendizagem. Tais atividades, aliadas ao material escolar, buscam o máximo de oportunidades de tirar proveito educativo da

atividade lúdica (GOMES; FRIEDRIC, 2001; FERRARI, 2008). A palavra lúdica teria como origem o nome *ludus*, locais destinados a espetáculos, sendo estes comparados às escolas que aliavam jogos aos estudos (KISHIMOTO, 1995).

Kishimoto (1995) apresentou um histórico sucinto dos jogos no mundo e no Brasil, sendo estes somente valorizados no território nacional a partir da década de oitenta, principalmente pelo advento das brinquedotecas, a criação de associações de brinquedotecas, a multiplicação de congressos e o aumento da produção científica sobre o assunto.

Hoje em dia, as atividades lúdicas vêm sendo aplicadas no ensino básico¹, na forma de jogos didáticos, a fim de facilitar a aquisição de certos conhecimentos auxiliando na memorização de fatos e conceitos.

De acordo com Miranda (2001), os jogos didáticos podem trazer vantagens pedagógicas ligadas a cinco fenômenos de aprendizagem:

- Cognição - onde a criança desenvolve a inteligência e a personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos;
- Afeição - o jogo desenvolve a sensibilidade e a estima das crianças, levando-as a experimentar simpatia e empatia e atuando no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade;
- Socialização - o jogo funciona como simulação de vida em grupo e a interseção social é um dos fatores que ajuda a construir a personalidade;
- Motivação - o jogo, como sinônimo de ação, desafia e mobiliza a curiosidade, devido a seu potencial motivador;
- Criatividade - o despertar da imaginação, desenvolvido nessa prática, auxilia a criança nas autodescobertas.

Apesar dos benefícios supracitados os jogos nem sempre foram vistos como didáticos, pois como a idéia de jogo encontra-se associada ao prazer, ele era tido como pouco importante para a formação da criança. Por este motivo, sua utilização nos espaços educativos demorou a ser aceita. Sendo assim, ainda hoje, poucos são os jogos utilizados nas escolas, bem como seus benefícios desconhecidos por muitos professores (GOMES; FRIEDRIC, 2001; CAMPOS e colaboradores, 2003).

A associação do processo de ensino-aprendizagem com as atividades lúdicas dá conta, por inúmeros professores e até mesmo por experiências publicadas, de que os alunos aprendem os conteúdos abstratos ou de difícil compreensão e ficam estimulados e

¹ Entende-se atualmente como ensino básico, o ensino fundamental e ensino médio.

entusiasmados através dos jogos, sendo o papel do professor um importante mediador e crítico do momento correto da utilização dos jogos em sala de aula.

Hoje em dia, encontramos uma infinidade de jogos educacionais e de diferentes tipos. Toda esta variedade tem como objetivo ensinar conceitos de difícil assimilação, deixando o aluno livre para alcançar e produzir seus próprios conceitos. A maioria dos jogos didáticos produzidos para auxiliar no processo de ensino-aprendizado, é de caráter colaborativo e/ou competitivo (GRUBEL; BEZ, 2006). Ou ainda, quanto a sua aplicabilidade, podem ser: jogos de construção; jogos de treinamento; jogos de aprofundamento e jogos estratégicos, sendo estes adequados para a realidade no ensino de ciências (GRUBEL; BEZ, 2006; LARA, 2004).

Situado o tema, com um dos pressupostos para o ensino de Ciências e Biologia, este trabalho tem como objetivo geral criar e confeccionar uma metodologia lúdica, a fim de relembrar e fixar nos alunos do ensino médio, os principais fatos e conceitos previamente trabalhados e que fazem parte do histórico da Ciência, através de um jogo didático.

METODOLOGIA

Este trabalho surgiu como uma demanda acadêmica do primeiro autor, nas disciplinas Didática e Prática de Ensino de Biologia. Assim, este jogo didático foi elaborado a partir do conteúdo do livro “Ciências através dos tempos” do autor Chassot (2004), pois aborda o histórico da ciência, iniciando com as contribuições de antigos povos para o desenvolvimento das ciências, passando pela Idade Média, até a chegada no século XXI.

Vale ressaltar, que os conteúdos abordados no livro “Ciências através dos tempos” são contemplados nos PCNs área Ciências Naturais (BRASIL, 1998). Além disso, estes são encarados por diversos alunos, como longos e monótonos. Assim, o uso do jogo busca viabilizar o melhor processo de ensino-aprendizagem para alunos que apresentam dificuldades nestes conteúdos.

Primeiramente, foi realizada a leitura do livro, a fim da elaboração de perguntas indiretas, com três opções de respostas. Em seguida, foi confeccionado um protótipo do jogo em folha A4, e, posteriormente, a versão final.

Preparo do jogo didático “Ciências através dos tempos”:

Componentes²

- 25 folhas A4 “casas”

² Este jogo pode ser alterado em função da demanda de alunos na turma.

- 10 fichas de perguntas e respostas
- 06 fichas de prendas
- 1 dado modificado
- 16 fichas de opções de respostas (A, B, C)

Como jogar:

1. Distribuem-se as folhas no chão com o formato de circuito, sendo a primeira casa a folha “início”, intercalando com as folhas das casas “pegadas” e casas “Ciências Através dos Tempos”, sendo o final do circuito dado pela folha da casa “fim”.

2. O professor realiza a separação dos alunos em grupos, de acordo com a turma em questão.

3. O professor escolhe um líder de cada grupo, de forma aleatória ou sorteio. Estes alunos participaram do circuito.

4. Joga-se o dado para cada líder, a fim de se escolher a ordem de partida dos líderes participantes.

5. Distribui-se as fichas de opções de respostas (A, B, C) para os grupos participantes.

6. O primeiro líder escolhido aleatoriamente ou sorteado, joga o dado modificado tais modificações seriam: ausência do número cinco e seis, substituídos por um ponto de interrogação e um retângulo branco, cujos significados são:

- ponto de interrogação = o líder terá a opção de pagar uma prenda descrita nas fichas de prendas, munidas do professor, ou responder a uma pergunta das fichas de perguntas e respostas.

- retângulo branco = o líder fica sem jogar uma rodada.

7. Ao caírem os números de 1 a 4 no dado, o aluno avança nas casas correspondentes a esses números, podendo cair nas casas “pegadas”, aguardando a próxima jogada; ou nas casas “Ciências Através dos Tempos”, onde terá que responder a pergunta contida nas fichas perguntas e respostas, munidas com o professor.

8. O líder terá a opção de ajuda do seu grupo de origem para responder a pergunta, através das fichas de opções (A, B, C) que o seu grupo está munido. Se acertar a pergunta, o líder joga o dado modificado novamente, se errar o líder fica parado na mesma casa até a próxima rodada.

9. O líder que chegar primeiro ao final do circuito é declarado vencedor, bem como o seu grupo, sendo condecorados com certificados de ganhadores do circuito “Ciências Através dos Tempos” os demais participantes recebem o certificado de participação no jogo.

Dentre as perguntas temos alguns exemplos: Quem ficou conhecido como "o pai da química"?

Opções de respostas: a) Charles Darwin b) Lavoisier (Antoine Laurent de Lavoisier) c) Watt (James Watt)

Quem ficou conhecido como o "Newton da biologia" e publicou o livro "A origem das espécies"?

Opções de respostas: a) Charles Darwin b) Jean Batiste de Lamarck c) Carolus Linneau

Nas prendas foram desenvolvidas tarefas culturais e educativas, como por exemplo, cantar o Hino Nacional Brasileiro, tabuadas e resolução de problemas de raciocínio lógico. Estas prendas tem como intuito não causar constrangimentos nos alunos, mas sim contribuir para um processo informativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O jogo “Ciências Através dos Tempos” passou por fases de treinamento inicial, com graduandos de Licenciatura em Ciências Biológicas, na qual se buscou adequar teoria e prática. Segundo, Lara (2004) uns dos cuidados que devemos tomar, seria estudar o jogo antes de aplicá-lo aos alunos, o que só é possível, jogando. Dentre os demais cuidados que a os professores devem ficar atentos, ressaltasse: não tornar o jogo algo obrigatório; escolher jogos em que o fator sorte não interfira nas jogadas, permitindo que vença aquele que descobrir as melhores estratégias; utilizar atividades que envolvam dois ou mais alunos, sendo estas uma oportunidade de socialização; estabelecer regras, bem como, trabalhar a frustração pela derrota na criança, no sentido de minimizá-la.

Estes cuidados são sanados ao serem analisados pelo professor antes de serem aplicados aos alunos (GRÜBEL; BEZ, 2006). Desta forma, podemos classificar o jogo “Ciências Através dos Tempos” como jogo de construção de acordo com sua aplicabilidade, na qual as concepções alternativas devem ser mediadas pelo professor.

Vale ressaltar que o professor deve trabalhar também com a perda e a vitória, pois em situações reais da vida algumas vezes se ganha, outras se perde. Esta vertente tem sido

duramente criticada por vasta literatura, cabendo ao professor saber mediar a interação competitiva no jogo didático (GOMES; FRIEDRIC, 2001; CAMPOS e colaboradores, 2003; GRÜBEL; BEZ, 2006).

O jogo além de ser uma proposta educacional motivadora, promove uma interação social dita complexa, onde variados capitais culturais estão envolvidos sendo o homem, a porção central. Conforme Morin (2000), não só as crianças, como também os adultos gostam de jogar. Por isso, o autor se refere ao ser humano como *Homo ludens*, além de *Homo sapiens*. O jogo é uma atividade lúdica comum na cultura humana, envolvendo adultos e crianças, representando um elemento cultural integrador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do jogo “Ciência Através dos Tempos” tem utilidade na revisão e fixação de conteúdos de extrema importância para os alunos de Ciências e Biologia, conteúdos que, muitas das vezes, já foram esquecidos ou pouco compreendidos.

A utilização de estratégias diferenciadas, em alunos acostumados com cotidiano de simples explanação de conteúdos, torna as aulas bem mais interativas e significativas, possibilitando a contemplação dos objetivos traçados. Vale ressaltar que muitas das vezes o horário nos espaços escolares é reduzido, sendo os currículos de Ciências e Biologia, compostos de três a quatro tempos de aula, tornando assim, a aplicação dos jogos pelos docentes, uma tarefa desafiadora e de planejamento participativo.

Esperamos com essa proposta de trabalho a união das metodologias lúdicas com as teorias ministradas pelos docentes em sala, já que os jogos são ferramentas facilitadoras de aprendizagem por serem mais atrativas e motivadoras, minimizando assim as dificuldades na compreensão de certos conteúdos.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam os sinceros agradecimentos ao Prof^o MSc Wagner Gonçalves Bastos da FFP/UERJ pela revisão do manuscrito, e o Prof^o Dr. Fábio de França Moreira pelos apontamentos na aplicação deste jogo didático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, I. A.; MEGID-NETO, J. Qualidade do livro didático de Ciências: o que define e quem define? **Ciência & Ensino**, Campinas, n.2, p. 13-14, jun.1997.

AYRES, A. C. M. As tensões entre a licenciatura e o bacharelado: a formação dos professores de Biologia como territórios contestados. *In* MARANDINO, M; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.; AMORIM, A. C. R. (Org.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói, RJ: EdUFF, 2005, v. p. 182-197.

BIZZO, N. M. V. **Ciências: Fácil ou Difícil?**. 2º. ed. São Paulo: Ática, 2002. 144 p

BRASIL, MEC. **Parâmetros Curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138p.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTTI, T. M.; FELICIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia : uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, p. 35-48, 2003.

CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos**. 2º Ed. São Paulo: Moderna, 2004. 280p

COLINVAUX, D. Aprendizagem: as questões de sempre, a pesquisa e a docência. **Ciência em Tela** v. 1, p. 1-11, 2008.

FERRARI, M. Friedrich Froebel - O formador das crianças pequenas. **Nova Escola**. 022: Jul, 2008

FRACALANZA, H. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências no Brasil**. 1992. 290p. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Campinas. São Paulo. FE/UNICAMP.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 39ª Ed. Reimp. 2009. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 148p.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. *In* IEREBIO, Rio de Janeiro, 2001, **Anais...**, Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.

GRÜBEL, J. M.; BEZ, M. R. Jogos Educativos. **Novas tecnologias na Educação** v.4 nº 2, Dezembro, 2006.

KISHIMOTO, T. M. O Brinquedo na Educação Considerações Históricas. **Série Idéias** nº 7. São Paulo: FDE, p. 39-45, 1995.

KRASILCHIK, M. Caminhos para o ensino de ciências no Brasil. **Em Aberto**. Brasília, 11, nº 55, jul./set. 1992

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. rev e ampl. 2ª reimpr. São Paulo: EDUSP, 2008. 194 p.

LARA, I. C. M. O Jogo como estratégia de ensino de 5ª a 8ª Série. *In* VIII ENEM, Recife, 2004, **Anais...**, Recife, 2004, p. 1-10.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários a educação do futuro**. 2ª edição. São Paulo. Cortez;
Brasília: UNESCO, 2000. 118p.

A PRODUÇÃO DE VÍDEOS COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM, EM TURMAS DE GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA

Wagner Gonçalves Bastos

(UERJ – Faculdade de Formação de Professores, São Gonçalo, RJ)

wagner_bastos@uol.com.br

Apoio FAPERJ e FINEP

1. Introdução

O mundo vem passando por grandes mudanças que, atualmente, são de uma rapidez sem precedentes. A escola é representante ativa da sociedade que existe dentro desse mundo em constante transformação, hoje chamado de sociedade do conhecimento, da comunicação, devido às características que apresenta, tais como velocidade de criação/renovação, acesso múltiplo e contínua exigência por atualização. Sendo assim, se faz necessário que a escola, através de sua ação pedagógica, crie, desenvolva e articule estratégias, para que seus alunos tenham acesso crítico à sociedade do conhecimento.

De acordo com Duarte (2009), os professores do ensino fundamental e médio não dispõem, em geral, em sua trajetória escolar e acadêmica, de uma preparação específica para ampliar sua capacidade de análise e de crítica em relação aos produtos audiovisuais de grande público, veiculados pela televisão, uma vez que os cursos de formação de professores ainda não incorporaram de forma adequada, ao seu currículo e à sua estrutura de ensino-aprendizagem, a chamada Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC). São poucos os cursos de graduação que possuem laboratórios de informática e/ou de recursos audiovisuais. Além disso, não costumam ser oferecidas disciplinas voltadas para análise, uso e produção desse tipo de material, deixando os futuros professores despreparados para enfrentar essas novas tecnologias, do que muitos reclamam.

De acordo com Carvalho e Moraes (2009), a construção do vídeo educativo é favorecida quando discentes e docentes tem domínio da TIC. Permite romper com o paradigma do ensino tradicional, elegendo o aluno como figura central do processo educativo e que não memoriza mais conteúdos desligados de sua realidade, mas sim, participa de uma

experiência rica e envolvente, com muitas interações práticas e vários recursos multimídias, o que modifica a educação e a transforma em um processo agradável, interativo, e significativo para seus participantes.

Ainda segundo Carvalho e Moraes (2009), alguns professores citam como dificuldades para o uso da TIC, a falta de espaço físico adequado e de recursos materiais nas escolas para a produção audiovisual e, ainda, ao fato de alguns deles não conseguirem integrar o conteúdo de elementos audiovisuais ao conteúdo curricular. Uma primeira medida para solucionar esse impasse poderia ser a adoção regular do uso de imagens (fotografia, cinema e televisão) pelas disciplinas dos cursos de licenciatura. Desse modo, os estudantes poderiam realizar pequenos ensaios fotográficos ou videográficos, abordando alguns conteúdos das aulas, tais como diversidade cultural, relação família/escola, transposição didática de conteúdos curriculares, relações de gênero na escola, entre tantos outros.

Rivoltella (2009a), Professor da Universidade Católica de Milão, define Mídia-Educação como campo de pesquisa e de intervenção relativamente novo e bastante abrangente, com objetivo de promover uma educação com a mídia, através da mídia e para a mídia, ou seja, nas dimensões produtiva, instrumental e crítica, considerando as implicações deste processo entre os diferentes meios e a sociedade.

De acordo ainda com Rivoltella (2009b), os meios de comunicação impulsionam a inovação do ensino - “É a troca da abordagem tradicional – baseada na fala do professor à frente da sala de aula – pelo uso de mídias que favoreçam o trabalho em grupo mais ativo, dinâmico e criativo em todas as disciplinas.”

No contexto acadêmico do curso de graduação, o ensino de biologia, entre outros, tem muito a ganhar com a implementação dessa proposta, pois articular textos fílmicos e textos acadêmicos é uma ótima estratégia para trabalhar temáticas complexas com os estudantes, uma vez que a imagem em movimento tende a colocar ao alcance do espectador realidades e experiências muito distintas das dele.

De acordo com Maristela (2002), muitos alunos já têm uma prática de manuseio dessas novas tecnologias, fazendo parte das gerações "tecnológicas" e, por isso, a escola precisa agregar esses recursos, utilizando-os para provocar uma aprendizagem significativa.

De acordo com Carvalho e Moraes (2009), o vídeo pode ser utilizado em sala de aula com intenção de se produzir, construir, desenvolver e abrir novas possibilidades, apresentando um resultado positivo ao trabalhar a cooperação, a criatividade, o diálogo para a resolução de problemas que vão se concretizando no decorrer do processo.

A tecnologia do vídeo já vem sendo usada há algum tempo, na produção de materiais educativos, sem que ocorra paralelamente uma reflexão sobre a linguagem cinematográfica e sobre a educação (GRUZMAN & LEANDRO, 2005).

Professores preocupados com a transmissão de conteúdos que acreditam importantes têm utilizado o vídeo como simples recurso técnico para levar conceitos aos alunos. As imagens do vídeo atuando como ilustração de assuntos anteriormente abordados se mostram, desse modo, com participação secundária no processo educativo (GRUZMAN & LEANDRO, 2005).

De acordo com Cruz e Carvalho (2007) o aluno que constrói um vídeo se torna protagonista e produtor do seu próprio material. Em sua pesquisa esses autores mostraram, ainda, que a construção do vídeo proporciona o desenvolvimento de várias competências, como pesquisar, analisar, sintetizar e ler.

Cabe então à universidade praticar modelos que valorizem os discentes, participantes do processo educativo, voltados para a necessidade de preparar cidadãos para um mundo competitivo que valoriza a adaptação à mudança, à inovação e à criatividade. Para tal é necessário compreender que tipo de aluno temos hoje – a chamada *net generation* – para quem a escola deve ser provedora de informação significativa, qualificada, e multimídia, onde a pedagogia da mera transmissão de conteúdos cede espaço a processos de cooperação, colaboração, interatividade e diálogo.

Como esses discentes estão sendo preparados, em geral, para lecionar nos ensinos fundamental e médio, precisam conhecer os PCN, que nortearão suas aulas nestes segmentos de ensino.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (1999), complementados pelos PCN + Ensino Médio (2002):

para desenvolver todas as competências, é imprescindível que os conhecimentos se apresentem como desafios, cuja solução envolve mobilização de recursos cognitivos, investimento pessoal e perseverança para uma tomada de decisão. Nessas circunstâncias, importa o desenvolvimento de atividades que solicitem dos alunos várias habilidades, entre elas o estabelecimento de conexões entre conceitos e conhecimentos tecnológicos, o desenvolvimento do espírito de cooperação, de solidariedade e de responsabilidade para com terceiros. O processo ensino-aprendizagem é bilateral, dinâmico e coletivo, portanto, é necessário que se estabeleçam parcerias entre o professor e os alunos e dos alunos entre si (MEC, 2002).

Tendo em vista este contexto e consciente da responsabilidade da universidade como formadora de futuros docentes habilitados a utilizar, em sala de aula, a TIC como ferramenta de construção do saber, buscou-se neste trabalho *refletir sobre as possibilidades de*

integração da TIC na educação, através da produção de um vídeo educativo por alunos de graduação de licenciatura em Biologia, tendo como tema o “Corpo humano e sua defesa celular: atitudes para manutenção de uma vida saudável”.

Buscou-se, ainda, nesta pesquisa investigar:

- Se a produção de um vídeo educativo pode funcionar como facilitador do ensino x aprendizagem de discentes de licenciatura em Biologia;

- Como os próprios discentes se apropriam da experiência de produção de vídeos educativos;

- As trajetórias da produção dos vídeos, editados por estes discentes e as informações que seus percalços e atividades bem sucedidas revelam (recursos imagéticos utilizados, como são empregados, dificuldades mais comuns, etc);

- Como esses discentes avaliam suas próprias produções e que reflexão crítica fazem sobre o uso de vídeos como ferramenta de ensino na escola.

Além disso, na revisão de literatura foram encontrados alguns estudos em que essas ferramentas foram utilizadas para fins educativos, caso dos trabalhos desenvolvidos por Araújo (2008), Cruz & Carvalho (2007), Ouyang & Warner (2008) e Rocha & Coutinho (2008). No entanto, a investigação de Bottentuit Junior & Coutinho (2009), foi a única encontrada envolvendo alunos do ensino superior, mais concretamente futuros professores que, no âmbito das atividades curriculares da formação inicial, desenvolveram vídeos educativos que, posteriormente, foram disponibilizados na WEB.

2. Desenvolvimento

O presente estudo foi feito com uma turma de alunos de graduação de licenciatura em Biologia, da disciplina Laboratório de Ensino IV, da Faculdade de Formação de Professores da UERJ, São Gonçalo, das quais o pesquisador é professor. Essa turma apresentava 19 alunos, que foram divididos em quatro grupos.

Nesse estudo, o caminho percorrido foi dividido nas seguintes etapas:

1. Capacitação dos alunos na utilização de ferramentas da informática, como aprendizagem de conceitos básicos sobre captura de imagens e vídeos por computador, o domínio de algumas ferramentas de pesquisa na Internet e a criação de vídeos educativos com o uso do Windows Movie Maker.
2. Capacitação dos alunos quanto à produção do vídeo educativo.

Para isso foram ensinadas as cinco etapas de produção sugeridas por Girão (2002), que são: a) criação e planejamento; b) roteiro; c) pré-produção; d) direção e gravação; e) edição e finalização.

3. Aplicação, ao final da produção, de questionário semi-estruturado, para averiguar seu nível de conhecimento em relação ao tema proposto e às competências em informática, necessárias para a produção do vídeo. Nessa investigação foram identificados os conhecimentos prévios dos alunos quanto aos editores de texto e de vídeo, como o Windows Movie Maker, além da utilização da Internet para pesquisa de imagens e vídeos. Este questionário também serviu para averiguar: a) se houve aumento (ou não) dos conhecimentos sobre o tema pesquisado e sobre as ferramentas de produção do vídeo; b) as opiniões desses alunos sobre essa edição; c) os objetivos que nortearam essa produção; d) como esses alunos perceberam a experiência e como avaliaram sua produção; e) que potencial educativo vislumbram nessas ferramentas que utilizaram e que reflexão crítica fazem sobre o uso desse vídeo como ferramenta de ensino na escola.

3. Conclusão

A análise das respostas dadas pelos 19 alunos às perguntas do questionário permitiu listar os resultados a seguir.

Em relação às competências em informática, necessárias para a criação de um vídeo, 11 alunos se consideraram possuidores de conhecimentos básicos, 5 com conhecimentos intermediários e 3 com conhecimentos avançados.

Quanto às competências auxiliares como, por exemplo: digitação de texto, pesquisa de informações na Internet, copiar e colar dados, pesquisar e editar imagens, entre outras, todos os alunos disseram que já sabiam pesquisar imagens e conteúdos na Internet e copiar e colar informações.

Quanto à frequência de uso do computador, 14 alunos o usam diariamente, 3 o usam pelo menos duas vezes na semana e 2 o usam uma vez na semana.

Quando perguntados se já haviam concebido algum vídeo antes da experiência vivenciada na disciplina, 12 alunos responderam que sim e 7 que não.

Quando indagados se já conheciam a ferramenta de criação de vídeo chamada “Windows Movie Maker (WMM)”, apenas 3 alunos responderam que não. Apenas 5 alunos disseram que já sabiam capturar vídeos diretamente da Internet para usá-los e editá-los no WMM.

Em relação à experiência de utilização do *Windows Movie Maker*, 2 alunos consideraram muito fácil, 6 consideraram fácil, 9 consideraram regular e apenas 2 acharam difícil.

Quanto a já conhecer outros programas de criação de vídeos, similares ao WMM, 13 alunos disseram que não tinham tal conhecimento.

Como pontos positivos do uso do WMM foram citados: é mais uma alternativa didática, simplicidade e facilidade de uso (10 alunos), tem boas ferramentas para transições e efeitos (7 alunos), permite colocação de textos, permite unir fotos, música e texto (2 alunos), permite o uso de trechos de outros vídeos.

Como pontos negativos foram citados: trava com frequência (12 alunos), falta de recursos, linha do tempo compacta (3 alunos), não grava diretamente a narração (2 alunos), é preciso já ter experiência (2 alunos) e não aceita qualquer tipo de mídia de áudio.

Quanto às competências e qualidades desenvolvidas pelos alunos, na criação do vídeo, foram citadas:

Itens	Sim	Em parte	Não
Pesquisar e selecionar com cuidado as fontes de informação	15	4	
Organizar as ideias principais	12	6	1
Pesquisar e selecionar imagens válidas de acordo com o tema do vídeo	13	3	3
Relacionar a informação do texto com as imagens	10	8	1
Compreender os fatos em estudo	15	4	
Produzir textos com rigor e qualidade	9	5	5
Estimular a criatividade	11	7	1

Em relação às principais dificuldades encontradas na construção do vídeo, foram citadas: produzir a narração final (4 alunos), baixar vídeos e convertê-los para o formato avi (3 alunos), deficiência do computador levando a travamentos constantes (5 alunos), Internet lenta (4 alunos), lembrar como se usava o WMM (3 alunos), montar o vídeo depois da criação do roteiro, seleção do material (7 alunos), conseguir o áudio adequado.

Quando perguntados se pretendem utilizar o vídeo educativo em suas futuras práticas letivas, todos responderam que sim, porque: já usam o vídeo na graduação, consideram importante o uso de imagens, o vídeo ilustra os conteúdos de forma simples (4 alunos), aumenta a atenção dos alunos (5 alunos), permite mostrar ao mesmo tempo vários assuntos, é de fácil compreensão (3 alunos), é uma ferramenta dinâmica, é uma ferramenta muito didática (4 alunos).

Apenas um aluno respondeu não ter aprendido mais sobre o tema, com a produção do vídeo.

Quanto às vantagens que os vídeos podem trazer para a educação, foram citadas: aumentam a atenção dos alunos por serem mais atraentes (6 alunos), facilitam a aprendizagem (8 alunos), facilitam a visualização de conteúdos mais difíceis (3 alunos), dinamizam a aprendizagem (3 alunos).

Quanto à experiência que tiveram, responderam: foi ótima (1 aluno), foi muito válida (6 alunos), foi muito boa (6 alunos), foi muito trabalhosa (3 alunos), foi construtiva (1 aluno). Alguns alunos não responderam esta questão.

Quanto à sua produção, 8 alunos acharam que foi boa, 1 aluno achou que foi satisfatória e 2 acharam que foi razoável. Alguns alunos não avaliaram sua produção.

Embora o grupo pesquisado não tenha sido muito grande, a produção dos vídeos foi uma tarefa bastante enriquecedora e que permitiu uma maior integração dos alunos para a construção de vídeos com qualidade. Despertou, ainda, sua motivação para o uso de tecnologias como o vídeo digital em sala de aula, nas futuras práticas pedagógicas como professores de ciências e biologia.

Acredita-se que a realização desse trabalho representa uma linha de investigação importante em uma área de crescente interesse no ensino. A produção de conhecimentos nessa área certamente será de grande relevância para a produção de futuros trabalhos articulando imagem e ensino de Ciências e Biologia, permitindo ainda a formação de um número crescente de núcleos de agentes multiplicadores dos conhecimentos adquiridos, em novas iniciativas que trabalhem com o tema. O presente trabalho almeja também fornecer elementos que possam potencialmente contribuir para a produção de novas produções didáticas de qualidade para o ensino de Ciências e Biologia.

5. Bibliografia

ARAUJO, Simone Monteiro de. **A produção de audiovisuais na escola: caminhos de apropriação da experiência mídia-educativa por crianças e jovens.** Rio de Janeiro, 2008. Dissertação de Mestrado – Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio.** Brasília, 1999.

_____. MEC. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Parte III - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília, 2002.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; COUTINHO, C. P. (2009). **Desenvolvimento de Vídeos Educativos com o Windows Movie Maker e o YouTube**: Uma Experiência no Ensino Superior. In VIII LUSOCOM: Comunicação, Espaço Global e Lusofonia. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. p.1052–1070. 14 e 15 de Abril.

CARVALHO, Andréa Freire de; MORAES, Myrian Soares de. **A importância da tecnologia na sala de aula**: a construção de um vídeo educativo sobre o meio ambiente na cidade da Aracajú. Anais do II Seminário Educação, Comunicação, Inclusão e Interculturalidade da Universidade Federal de Sergipe – UFS, 2009.

CRUZ, S.; CARVALHO, A. **Produção de vídeo com o Movie Maker**: um estudo sobre o envolvimento dos alunos do 9º ano na aprendizagem. In Silva, M.; Silva, A.; Couto, A. & Peñalvo, F. (edt), IX Simpósio Internacional de Informática Educativa. Porto: Escola Superior de Educação do IPP, 2007, pp.241-246.

DUARTE, Rosália. **Mídia audiovisual e formação de professores**. Disponível em <http://www.users.rdc.puc-rio.br/midiajuventude/textaudioformaprof.htm>. Acessado em 04 de maio de 2009.

GIRÃO, Lígia Cirino (2002). **Produzindo audiovisual na escola**: Processos de produção de vídeos educativos. Disponível em: <http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2002/tedh/pgm4.htm>. Acesso em 08 de junho de 2009.

GRUZMAN, E. & LEANDRO, A. “Pedagogia de Humberto Mauro: a natureza em Azulão e João de Barro”. **Comunicação & Educação**, ano X, n. 3. SP: USP/Moderna, set/dez. 2005. Disponível em: <<http://revcom.portcom.intercom.org.br/index.php/Comedu/article/view/5153/4781>>. Acesso em 8 de junho de 2009.

MARISTELA, Mitie Tanaka (2002). **Experimentação**: planejando, produzindo, analisando. Disponível em: <http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2002/tedh/tedhtxt4a.htm>. Acesso em 08 de junho de 2009.

OUYANG, J. & WARNER, M. **Audacity + MovieMaker for Pre- and In-service Teachers Technology Training**. In K. McFerrin et al. (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference, 2008 (pp. 3886- 3887). Chesapeake, VA: AACE.

RIVOLTELLA, P. C. (2009a). Entrevista com o jornalista Marcus Tavares, do site Rio Mídia. Disponível em: <http://www.multirio.rj.gov.br/riomidia/>. Acesso em 20 de janeiro de 2010.

RIVOLTELLA, P. C. (2009b). Entrevista com a jornalista Débora Didonê, da Revista Escola. Disponível em: <http://educarparacrescer.abril.com.br/gestao-escolar/entrevista-pier-cesare-rivoltella-402423.shtml>. Acesso em 20 de janeiro de 2010.

ROCHA, C.; COUTINHO, C. P. **Projecto Vídeo: Internet Segura**. In Ana A. Carvalho (Org.). Actas do Encontro sobre Web 2.0. Braga: CIED, 2008, pp. 439-444. Disponível em <http://hdl.handle.net/1822/8311>. Acesso em 08 de junho de 2009.

VISITA GUIADA À ESCOLA DE BIOLOGIA E HISTÓRIA

Prof. Raquel Félix Conti

(Prefeitura Municipal de Vitória)

O espaço disponibiliza um acervo biológico e histórico que pode ser muito melhor explorado didaticamente. A oficina pretende estimular a exposição desse importante espaço não formal para a divulgação científica e a reflexão sobre as transformações ambientais observadas ao longo da história do Espírito Santo.

A MICROBIOLOGIA AO ALCANCE DA ESCOLA

Prof. Fábio Vieira de Araújo (FFP/UERJ)

Os conteúdos de microbiologia costumam ser pouco explorados de forma prática pelas escolas, devido a pouca disponibilidade de equipamentos. Esta oficina se propõe a mostrar que é possível desenvolver atividades práticas e de baixo custo na área de microbiologia tornando seus conhecimentos mais estimulantes e mais fáceis de serem entendidos pelos alunos. No decorrer das atividades, serão esclarecidas dúvidas em relação aos conceitos envolvidos nas mesmas.

CONSTRUINDO UM CLUBE DE CIÊNCIAS NA ESCOLA

Prof. Marcus Soares (Museu da Vida/FIOCRUZ)

Nesta oficina, buscamos discutir como surgem, na história da educação em ciências no Brasil, os clubes de ciências e em que contexto eles se consolidaram como espaço de práticas pedagógicas diferenciadas. Discutimos também como os professores podem utilizar o clube de ciências na escola, dando exemplos de vários clubes que funcionam na atualidade. Após estas discussões, utilizando materiais de baixo custo são realizados vários experimentos como, por exemplo, ferver a água fora do fogo e colocar fogo no papel sem que ele queime.

ELEMENTOS BÁSICOS DE SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA

Luís Fernando Marques Dorvillé

(FFP/UERJ)

Rosana Souza Lima

(FFP/UERJ)

Oficina que tem como objetivo trabalhar de forma prática os conceitos básicos da Sistemática Filogenética a partir da construção de cladogramas que procuram representar o parentesco entre os diferentes grupos de seres vivos. Compreensão dos processos básicos de polarização de caracteres e construção de matrizes de caracteres a partir de exemplos práticos. Conversão de matrizes em cladogramas e vice-versa. Vantagens didáticas do emprego desse processo para o ensino de Zoologia e Botânica na Escola Básica.

VISITA GUIADA À ESCOLA DE CIÊNCIA FÍSICA

Prof.^a Maria Alice Sant'Anna
(Prefeitura Municipal de Vitória)

Um deslumbrante passeio por um Museu de Ciências, onde os fenômenos físicos são apresentados de forma atraente e interativa. A oficina pretende discutir a importância dos museus de ciência e a relação que devem estabelecer com o ensino e a pesquisa.

GENÉTICA ESCOLAR: PROBLEMAS E DESAFIOS

Professores: Tânia Goldbach e Erick Frota Almeida (IFRJ – Campus Rio de Janeiro/Maracanã)

Bolsistas de Iniciação Científica do Núcleo de Pesquisa em Ensino e Divulgação de Ciências (NEDIC-IFRJ): Glaucia Gusmão, Florence Casariego, Priscilla Braga Antunes Bedor e Vivian Saddock

A literatura da Área de Ensino de Biologia indica que o Ensino de Genética e tópicos correlacionados requer revisões profundas para favorecer uma compreensão integrada e mais atualizada do processo da herança: associando suas bases moleculares, celulares, fisiológicas e as interações entre elas e o ambiente. A oficina terá duas partes: 1) Apresentação de um levantamento de propostas práticas, selecionadas dos Anais dos Eventos da Área de Ensino de Biologia e Ciências, de livros didáticos e de outras fontes; 2) Apresentação, através de interação com o público, de um conjunto de atividades práticas categorizadas, além dos dois jogos elaborados pelo NEDIC: “Nas voltas com a Hemoglobina” e “Genes & Interações”.

**O QUE A BIOQUÍMICA E A BIJUTERIA TÊM EM COMUM? –
CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS DE PROTEÍNAS A PARTIR DO
USO DE MIÇANGAS.**

Leonardo de Bem Lignani

(CEFET – RJ)

Maicon Azevedo

(CEFET – RJ)

Um dos grandes desafios do ensino de Bioquímica é o trabalho com conceitos abstratos e aspectos microscópicos da Biologia. Uma dificuldade adicional é o fato desta área temática ser uma das primeiras a ser abordada no Ensino Médio, quando muitos alunos ainda não trabalharam noções básicas de química (ex. ligações e estrutura molecular). Dos diversos conteúdos de Bioquímica, o entendimento da formação e estrutura das proteínas ganha destaque por ser constantemente retomado em outras áreas temáticas, como a Fisiologia (ex. enzimas na digestão) e a Genética (ex. efeitos das mutações). Dentro deste contexto, modelos didáticos são uma importante ferramenta de trabalho, pois possibilitam uma abordagem concreta do conteúdo utilizando materiais de fácil acesso ao professor. O objetivo desta oficina é abordar, a partir da utilização de miçangas, a construção de um modelo didático que auxilie no entendimento da estrutura primária das proteínas, bem como das relações existentes desta com as formas tridimensionais adquiridas.

AUDIÇÃO HUMANA: INTEGRANDO CONCEITOS DA FÍSICA E DA BIOLOGIA A PARTIR DE UM MODELO EXPERIMENTAL

Equipe do Projeto Fundação Biologia (UFRJ)

*Professores: Daniela Fabrini Valla, Viviane Paiva Fontes, Téo Bueno e
Mariana Lima Vilela*

Estagiárias: Nathalia R. Pardo Lima, Walnéa Alves

Apresentamos uma atividade de ensino desenvolvida no nono ano do ensino fundamental no âmbito da Prática de Ensino de Ciências Biológicas. Nesta oficina será realizada uma breve apresentação do programa curricular e o contexto em que a atividade foi desenvolvida. Em seguida ocorrerá uma simulação de aula experimental utilizando um modelo de funcionamento do ouvido humano, juntamente com o material didático utilizado com as turmas, o qual procura problematizar e integrar conceitos da Física e da Biologia para a compreensão das transformações da energia. Por fim serão levantadas questões para o debate em torno da seleção de conteúdos e integração curricular na disciplina Ciências e apresentado material didático complementar sobre o som e a audição dos animais.

USO DE REVISTAS EM SALA DE AULA: EXPLORANDO CONCEITOS DE MEIO AMBIENTE NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Prof.^a Regina Mendes

*(Departamento de Ciências e Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências da Faculdade
de Formação de Professores da UERJ)*

Prof.^a Raquel Mendonça Silveira

(Professora da Rede Estadual do Rio de Janeiro)

As problemáticas ambientais se intensificam cada vez mais e geram debates em diversas esferas da sociedade, com o intuito de minimizar e até solucionar tais questões. Assim, sobre a instituição escolar recai uma tarefa complexa: formar cidadãos completos, capazes de tomar decisões sobre o ambiente, tanto local como globalmente. A fim de tornar o processo de ensino-aprendizagem efetivo, novas metodologias pedagógicas são propostas e discutidas. Algumas ferramentas didáticas são inovadoras, como a utilização da internet nas salas de aula. Porém, outras, como os jornais e as revistas, são utilizadas há bastante tempo por profissionais da educação e ainda mostram-se eficazes, até porque o uso da mídia impressa torna-se mais acessível devido ao baixo custo e à facilidade de obtenção. Este mini-curso pretende mostrar que revistas de cunho ecológico podem apresentar diferentes conceitos de meio ambiente; e que o professor pode explorar essa variedade de posturas na perspectiva de apresentar aos alunos atividades que não se limitem apenas aos conteúdos ecológicos, mas relacionem a questão ambiental aos aspectos políticos, econômicos, sociais e culturais.

VISITA GUIADA AO PLANETÁRIO

Erika Milena de Sousa

(Prefeitura Municipal de Vitória)

Atividade que pretende estimular a exploração do Planetário de Vitória. Os professores poderão entender melhor como são elaboradas as sessões, visando uma maior articulação com os conteúdos escolares em cada faixa etária.

BRINCANDO TAMBÉM SE APRENDE CIÊNCIAS - PRAÇA DA CIÊNCIA

Prof.^a Patrícia Queiroga

Prof.^a Juvenilda Silva Ribeiro

(Prefeitura Municipal de Vitória – SEME)

Um espaço em que a alegria de brincar se confunde com o prazer de aprender. A oficina será realizada numa praça repleta de experimentos interativos tem o objetivo de proporcionar aos professores mais alternativas de abordagem dos fenômenos físicos em qualquer faixa etária.

INTERESSE/DESINTERESSE DOS ALUNOS PELO ENSINO DE BIOLOGIA

Alexandra Mello Bastos da Costa

(alexandrambc@hotmail.com)

Daniella Mutz dos Santos Santana

(Dani_mutz@msn.com).

Alunas de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES.

Introdução

Este trabalho é resultado de nossas observações referentes a três momentos específicos: 1) nossa vivência, como acadêmicas do curso; 2) a experiência proporcionada pela disciplina de *Estágio Supervisionado*, na qual tivemos a oportunidade de aguçar nosso olhar e nos sensibilizar com questões pertinentes ao desinteresse/não desejo pelo conhecimento manifestado pelos alunos do ensino médio em relação ao conteúdo específico da disciplina de Biologia; 3) à nossa participação no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), projeto realizado pelo Governo Federal em parceria com a Universidade Federal e a Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo (SEDU/CAPES/UFES).

Nesta pesquisa, além de relacionar o ápice do interesse (ou de sua falta) dos alunos com os conteúdos ministrados em sala de aula, são nossos objetivos: 1) conhecer se há correlação entre o fenômeno relativo ao *desinteresse* ou *não-desejo* dos alunos pelos conteúdos, com os procedimentos didáticos adotados pelos professores; 2) compreender as razões para a falta de interesse dos alunos em relação ao conhecimento.

O problema que esta pesquisa visa responder é: por que razão uma parcela significativa dos alunos do ensino médio tem pouco ou nenhum interesse pelo conhecimento científico, em especial pelas aulas de biologia/ciências? O foco de nossa pesquisa são os alunos do ensino médio da escola Paes Barreto, no município de Vitória (ES), escola onde há dez turmas de ensino médio no turno matutino. Os *sujeitos*, colaboradores da nossa pesquisa, são alunos e alunas do 1ºE e D, 2ºB e C e 3ºA e B e a professora de biologia da escola.

Nesse sentido, uma de nossas intenções, ao realizar essa pesquisa, é revelar o porquê do desinteresse pelas aulas de biologia. Pretendemos saber se os alunos, sujeitos da pesquisa, são capazes de responder, de forma satisfatória, a perguntas como: para que estudar ciências/biologia? Quem sabe, entendendo os verdadeiros sujeitos da ação de aprender biologia, conseguiremos mostrar aos professores e futuros docentes que realmente há um motivo e objetivo para as questões: Por que ensinar ciências? O que ensinar de ciências? E, como ensinar ciências? (CHASSOT, 2000).

Nesta pesquisa, trabalhamos com duas hipóteses. Na hipótese de número um (H₁) afirmamos que a falta de interesse dos alunos pelo conhecimento científico-cultural, o saber elaborado, tem a ver com a política da própria Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo, que institui mecanismos que visam reduzir os índices de reprovação, como é o caso do projeto Progressão Parcial previsto para o ensino médio. De acordo com esse projeto, alunos reprovados em até três disciplinas têm o direito de serem promovidos à próxima série e, concomitantemente cursarem apenas as disciplinas em que não conquistaram a aprovação no ano anterior. Há ainda o projeto de lei que prevê o Bônus Desempenho do Magistério Público Estadual, que se resume a uma gratificação para educadores da rede estadual e que foi aprovado pela Assembléia Legislativa, em outubro de 2009. Nesse sentido, se o professor, por razões óbvias, já não tem mais amor, paixão pela sua área de conhecimento e se a política instituída pela Secretaria de Educação é *passar o aluno de ano*, de que forma o aluno vai se sentir estimulado, apaixonado pela ciência, pelas artes, pelo saber elaborado?

Nossa hipótese de número dois (H₂) afirma que, além de uma questão política (Projeto Progressão Parcial), instituída pela própria SEDU/ES, a falta de interesse ou não-desejo dos alunos pelo conhecimento escolar tem a ver com princípios metodológicos que, por sua vez estão vinculados à concepção de educação, de ser humano, de escola.

A metodologia adotada foi a observação feita no período de março a novembro de 2009, juntamente com a aplicação de um questionário semi-estruturado para os alunos, uma entrevista com a professora de biologia e o grupo focal. A duração do grupo focal foi de uma hora e os alunos foram escolhidos dentro das turmas selecionadas para responderem os questionários. Ao total foram seis turmas selecionadas e onze alunos participaram, sendo quatro alunos do 1º ano (dois do 1º D e 1º E), três do 2º ano (2º B e 2º C) e quatro do 3º ano (3º A e 3º B).

Fundamentação Teórica

Atualmente, o ensino de biologia está pautado sob uma perspectiva conteudista e distante do cotidiano dos alunos. Tudo se passa como se fazer ciência fosse algo desconectado da realidade (SANTOS, citado por TEIXEIRA, 2003, p. 178). A falta de conexão dos conteúdos curriculares com a realidade vivenciada pelos educandos é um empecilho para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem. A partir desse entendimento, além da base teórica desta pesquisa estar fundamentada na Pedagogia Histórico Crítica (PHC), adotamos alguns dos princípios teóricos e metodológicos próprios do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que também são afins à PHC. Em relação à PHC e ao movimento CTS, Teixeira (2003, p.179) defende que,

[...] existem propostas educacionais que se orientam por princípios democráticos e emancipadores, articulados com os interesses populares, que podem subsidiar projetos para a construção de um ensino de ciências coadunado com movimentos pedagógicos orientados para a democratização do saber sistematizado, tomado como instrumento de compreensão da realidade histórica e para o enfrentamento organizado dos problemas sociais.

A primeira grande proposição da PHC é que a escola é o lócus privilegiado de mediação entre o conhecimento popular/espontâneo e o conhecimento erudito/sistematizado. O que, de forma geral, está bem próximo da Pedagogia Libertadora proposta por Paulo Freire. Mas, tanto Saviani, quanto Paulo Freire, afirmam que o objetivo da escola é ir além desse conhecimento. A escola deve elevar o saber dos alunos, dando-lhes condições de se apropriarem do conhecimento erudito/sistematizado na forma das ciências, das artes, da filosofia etc. Em outras palavras, a escola pode e deve ser, na concepção de ambos educadores, a mediação do conhecimento menos elaborado e o saber que historicamente tem sido privilégio de poucos, em particular das classes sociais que detém a hegemonia política e econômica na sociedade. Portanto, durante séculos as classes que vivem do trabalho têm estado alienadas do conhecimento elaborado, sinônimo de ciência, filosofia e arte erudita.

Gostaríamos de registrar que a PHC e a Pedagogia Libertadora são perspectivas críticas de educação e apresentam mais aproximações do que distanciamentos. Aquilo que as distancia não chega a ser um empecilho para o diálogo, pois não são filosofias antitéticas, tendo em vista que o objetivo de ambas é que a escola seja parte ativa do processo de transformação da sociedade desigual e opressora, em uma sociedade menos danificada nos seus aspectos humanos. Em outras palavras, tanto a PHC quanto a Pedagogia Libertadora proposta por Paulo Freire têm como objetivo uma sociedade fundada em outros princípios que não os do capitalismo.

O CTS é um movimento que teve início por volta da década de 1970 e derivou de um conjunto de reflexões sobre o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade moderna. O objetivo do CTS é derrubar a idéia de uma ciência fechada em si mesma, sem conexão com a realidade sócio-cultural e histórica do aluno. Propõe que o sujeito possa entender como o processo tecnológico influencia na sociedade e, deste modo, permite que as pessoas formulem opiniões críticas e atitudes éticas para atuar na construção e transformação social. Em outras palavras, de acordo com Santos e Schnetzler (citados por TEIXEIRA, 2003, p. 182), de forma geral, os pesquisadores do movimento CTS têm apontado preocupações com relação à formação para a cidadania, que incluem desde a “[...] capacidade de tomada de decisão por meio de uma abordagem que articule ciência, tecnologia e sociedade e conceba a ciência como um processo social, histórico e não-dogmático”.

Tanto na PHC quanto no movimento CTS, de nada adianta formular conceitos e práticas pedagógicas se os docentes não estiverem pré-dispostos a reformularem a concepção de sociedade, de ser humano, de educação, de escola e suas concepções em relação ao ensino.

Local de Estudo

A Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Desembargador Carlos Xavier Paes Barreto, está localizada na grande Vitória (ES), na região entre uma área nobre e dois morros, caracterizados por áreas mais pobres. O prédio da escola é construção antiga e a arquitetura segue o modelo da Escola Polivalente, proposto durante a ditadura Militar no Brasil. Possui uma área ampla, com áreas para o lazer, cantina, biblioteca, laboratório de informática e de ciências naturais. Neste, não existe uma adaptação específica do ambiente à disciplina de Biologia.

As salas de aula são amplas e o número de alunos não é excedente. Porém, é notório o problema de infra-estrutura, o teto apresenta rachaduras e quando chove ocorre a formação de poças de água nas salas. O sucateamento das salas de aula e dos corredores é visível na presença de lâmpadas, carteiras e portas quebradas.

A professora planeja suas aulas a partir da ordem curricular dos temas previstos no Plano de Ensino Anual da disciplina e pelo novo currículo do Ensino Médio do Estado do Espírito Santo. A abordagem do conteúdo é feita através de aulas expositivas, tendo como base o livro didático. Os alunos têm acesso aos livros didáticos de biologia apenas na escola, boa parte do tempo da aula é disponibilizada para que eles copiem, em seus cadernos, os resumos do conteúdo feitos pela professora. Essa prática toma muito tempo da aula e não possui uma característica dinamizadora do ensino.

Os alunos são, em sua maioria, moradores da cidade de Vitória, principalmente dos arredores da escola Paes Barreto. Em nosso período de observação percebemos uma forte influência do tráfico de drogas da região na realidade dos alunos. Dentro das salas de aula, também foi observada a falta de participação efetiva dos alunos. Quando participavam das aulas, os questionamentos, perante os conteúdos abordados, eram fundados em um raciocínio acrítico.

Resultados e Discussão

Apenas três alunos não consideram o ensino de biologia importante em suas vidas e para 11% dos alunos, o ensino de biologia dentro da sala de aula nada acrescenta em sua vida pessoal. Para a maioria dos alunos, o ensino de biologia é importante e os conteúdos explorados em sala de aula também. Ao analisarmos as respostas de alguns alunos, notamos que uma justificativa para a importância da disciplina é a possibilidade de conhecer melhor o corpo humano e as implicações disso em sua saúde. Contrastando com esses dados obtivemos as seguintes falas no grupo focal:

1. “[...] A biologia está ligada à vida. Biologia é grandiosa, bem maior do que nós estudamos, estamos vendo aqui. O ensino de biologia é uma caixa preta onde as pessoas só sabem abrir e fechar, o que se torna uma coisa muito chata. Vi em um livro, caderno do meu tio, acho que de 1998, é a mesma coisa que estamos vendo hoje. Parece que a biologia esta morta, não existe

mais, chegamos até aquele conhecimento e acabou. Ficando chato. [...]”
Aluno do 1º E.

2. “[...] Se pegar meu caderno agora eu também vou dizer que a biologia é chata. Só que eu acho que o conhecimento não se conquista apenas com o que eles (neste caso o aluno se referia aos professores) mostram para você, você tem que ir atrás do conhecimento. Então para a biologia se tornar interessante você tem que buscar ramos que você goste. Não tem como você gostar de uma coisa que as pessoas te mostram, você tem que ir atrás do que você gosta. [...]” Aluno do 3º A, pretende fazer medicina.

Percebemos certa incoerência na fala 1, pois este aluno relaciona a biologia à vida, mas ao mesmo tempo, a biologia que ele conhece é “ultrapassada, chata, que não gera estímulo ao aprender”. De fato, a biologia passa ser “chata” para esses alunos, pois em cada aula de biologia eles entram em contato com novos seis vocábulos diferentes (GOMES, 2008).

Gostaríamos de frisar, no entanto, que ambos os alunos, mesmo que apresentem opiniões diferentes, concordam com o fato de que os conteúdos de biologia “parecem não mudar há décadas”. Para esses alunos, o currículo sempre é ministrado da mesma maneira. Então, parecem ter razão ao afirmarem que a biologia “não muda” e por isso acaba por se tornar um conteúdo “chato”.

Para trinta e oito por cento (38%) dos alunos “falta algo” no ensino de biologia que lhes é oferecido. Observou-se que 48% dos que dizem “faltar algo”, no ensino de biologia, declararam a necessidade de um número maior de aulas práticas.

A aula prática é uma ferramenta que pode ser utilizada pelo professor de biologia na busca de dinamizar o processo de ensino e aprendizagem. A diversificação das estratégias didáticas adotadas pelo docente em suas aulas é proposta pelas correntes teóricas PHC e movimento CTS apontando para a

[...] necessidade de superação das metodologias arcaicas, baseadas apenas no processo de transmissão-recepção de informações veiculadas por aulas predominantemente expositivas. Portanto, busca-se dinamizar o processo de ensino-aprendizagem como forma de permitir uma aprendizagem significativa e vinculada aos acontecimentos do mundo e da sociedade em geral. (TEIXEIRA, 2003, p, 185).

Os alunos foram questionados a respeito da finalidade de se estudar os conteúdos de Biologia na sala de aula. O questionamento traz uma situação hipotética na qual os alunos

deveriam colocar-se no lugar do professor de Biologia e responder, a um aluno, a tão temida pergunta: “*Professor, para quê eu preciso estudar isso?*”

Percebemos que esses alunos não conseguiram encontrar uma finalidade para o ensino de biologia no seu presente e não entendem os conteúdos desta disciplina como fatores constituintes de sua realidade atual. Vinte e quatro alunos disseram que a importância do ensino de biologia está limitada apenas a obtenção do conhecimento para fins de avaliação, quer seja a prova quer seja o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), o que nos faz supor que não haja apropriação do conhecimento biológico no cotidiano por parte do aluno.

No grupo focal, houve um momento em que solicitamos que os alunos falassem como o professor poderia estimulá-los a aprenderem biologia:

O aluno ter ação, buscar conhecimento, se envolver em alguma atividade. Dessa forma, o aluno atingirá o objetivo que é aprender. Ficar só copiando do quadro e ouvindo não estimula o aprendizado, nem da vontade de buscar conhecimento. (Aluna do 1ºE).

O professor vive, atualmente, em uma situação limite, que pode ser assim resumida: péssima infra-estrutura das escolas, baixos salários, excesso de carga horária de trabalho, não reconhecimento social da sua profissão. Contudo, por que alguns professores, nas mesmas condições, conseguem deixar acesa a paixão, a *profusão libidinal* (amor) pelo ato de ensinar? Sobre essa questão, Della Fonte (2007, p. 337) faz a seguinte análise:

Não é possível falar em acesso ao ou produção do conhecimento sem o amor, sem o desejo que, arrebatado pela carência, é levado a buscar a sua satisfação. A partir de Platão, gostaria de sugerir que a educação escolar possui uma faceta erótica vinculada ao desejo do saber. Reconheço que a discussão acerca do erotismo da prática educativa escolar pode tomar rumos diversos; contudo, essas discussões podem se perder se não situadas nas peculiaridades dessa prática social. É por essa razão que aqui defendo que o *Eros*¹ primordial da educação escolar se efetiva na própria especificidade do processo educativo.

Para de fato fazer algo pela educação, o professor deve sempre manter a paixão pela prática educativa, assim, também, incitando o desejo em seus alunos pelo conhecimento e nos demais participantes desse processo o comprometimento para buscar mudanças.

A perda da paixão do professor pela ação de ensinar pode estar relacionada a políticas provindas do regimento comum das escolas da rede estadual, onde o aluno precisa alcançar,

¹ Eros – deus da união e da afinidade universal, na tradição mitológica grega. Descrito por Sócrates/Platão, como carência e desejo o Eros platônico é impulso que remete a outro e implica necessariamente do reconhecimento do não-eu, ou seja, para aquilo do qual se necessita e em nós não se encontra.

ao longo do período letivo, o mínimo de 60 pontos em cada disciplina e uma frequência mínima de 75% da carga horária anual. Aqueles que apresentarem rendimento escolar abaixo da média terão direito à recuperação. E caso reprovem em até três disciplinas podem avançar para a série seguinte, cursando as disciplinas da série anterior no contra-turno.

Há, ainda, o projeto de lei que prevê o Bônus Desempenho, uma gratificação para educadores da rede estadual que foi aprovado pela Assembléia Legislativa. Até o momento, foram definidos como critérios para conceder o bônus o desempenho dos alunos na avaliação estadual (Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo, o PAEBES); o fluxo de alunos, ou seja, as taxas de aprovação, evasão e abandono e o número de faltas dos professores. Essas práticas políticas corroboram as nossas hipóteses.

Considerações Finais

Após todas as análises percebemos que os alunos querem realmente ser sujeitos do processo de ensino e aprendizagem e não conseguem perceber um sentido real do ensino de biologia em suas vidas presentes, quando, em sua maioria relacionam a importância da disciplina a sua possível utilidade no futuro. Na contramão da prática docente da professora a responsável pela disciplina, as teorias pedagógicas do movimento CTS e da PHC propõem novos métodos de ensino e aprendizagem que vão desde as concepções que o professor tem do ensino até a didática adotada nas aulas que contribuem realizar o que os alunos esperam e desejam de um ensino de qualidade, que traz a prática social para o centro da prática educativa.

Com tudo o que observamos a hipótese de que o desinteresse dos alunos pelo ensino está relacionado a políticas da secretaria de educação que propõem diversos meios para a promoção dos alunos pôde ser confirmada. Também pudemos corroborar com a hipótese de acordo com a qual além de uma questão política (Projeto Progressão Parcial), instituída pela própria SEDU/ES, a falta de interesse, ou não-desejo dos alunos pelo conhecimento escolar, tem a ver com princípios metodológicos que, por sua vez estão vinculados à concepção de educação, de ser humano e de escola. Por meio de nossa intervenção na escola, é possível afirmar que também tem faltado uma ligação entre o conhecimento científico e o saber não-elaborado.

Por fim, concluímos que o poder público busca meios para tentar solucionar os problemas da educação. Mas, será que dar dinheiro (uma espécie de *propina branca*) para professores e servidores por meio de índices baseados no desempenho de seus próprios alunos vai solucionar a precariedade da educação básica?

Referências

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4ed. 2006 (2000), Editora UNIJUÍ.

DELLA FONTE, S. S. **Amor e paixão como facetas da educação: a relação entre escola e apropriação do saber**. Interface. Comunicação, Saúde e Educação, v. 11, p. 327-342, 2007.

GOMES, F.K.S.; et al. **Os problemas e as soluções no ensino de biologia**. In: 1º Simpósio Nacional de Educação, 2008, Cascavel/PR, 11, 12 e 13 nov. 2008.

Regimento Comum para as Escolas da Rede Estadual. Secretária de Estado da Educação - Estado do Espírito Santo, 2000.

Sindicato dos Trabalhadores em Educação Pública do Espírito Santo (Sindiupes). **Educação em Alerta**. Disponível em: <http://www.sindiupes.org/arquivos/informativos/panfleto_sindiupes_bonus_web.pdf>.

Acesso em: 29 nov. 2009.

TEIXEIRA, P. M. M. **A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórica-crítica e do movimento C.T.S no ensino de ciências**. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

O QUE OS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL I CONHECEM SOBRE PLANTAS TÓXICAS?

Ana Paula de Souza da Silva Melila

Faculdade de Formação de Professores (FFP), Universidade do Estado do Rio de Janeiro
(UERJ). napaulamel@hotmail.com

Marcelo Guerra Santos

Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências (NUPEC), Faculdade de Formação de Professores
(FFP), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). marceloguerrasantos@gmail.com

Introdução

As plantas estão cercadas por inúmeros inimigos potenciais. Os ecossistemas estão cobertos por uma infinidade de seus predadores, em especial os animais herbívoros. As plantas, então, selecionaram mutações com caráter tóxico para se defenderem, assim os animais passaram a não consumir a planta que lhes fizesse mal. De acordo com Taiz & Zeiger (2004), como estes compostos não eram tóxicos às próprias plantas e o custo metabólico para a produção deles não era muito exagerado, as plantas que apresentaram esta característica tiveram maior sucesso reprodutivo, deixando muitos descendentes em diversos ambientes.

Os estudos a partir das plantas tóxicas atualmente buscam analisar o potencial de intoxicação em animais e humanos. Referente aos animais, a preocupação se direciona principalmente à pecuária, pois o gado que consome uma planta tóxica, dependendo da espécie vegetal, pode até morrer, o que significa prejuízo econômico ao seu criador. Já em relação aos humanos, a preocupação está diretamente ligada à saúde pública, que em muitos casos não dispõem de recursos para tratar adequadamente seus pacientes.

Poucos trabalhos sobre intoxicação por plantas envolvendo humanos são encontrados em contraste com a grande quantidade de trabalhos relatando casos de intoxicação de gado. Estudos bibliográficos feitos por Oliveira *et al.* (2009), enfatizam que atualmente é evidente a maior quantidade da massa crítica atuando no tema sobre as plantas medicinais, o que explica, em parte, a tendência de muitos estudos etnobotânicos estarem direcionados também para plantas medicinais.

Agravando ainda mais esta situação, a falta de conhecimento sobre as plantas tóxicas revela junto aos centros toxicológicos registros de acidentes envolvendo pessoas, sobretudo

crianças, que tiveram contato com tais plantas. Estas são comumente cultivadas em residências ou logradouros e, possivelmente, a grande maioria das pessoas desconhece o potencial tóxico que essas plantas possuem.

Segundo registros do Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológico (SINITOX), foram registrados no Brasil no ano de 2007, 1.657 casos de intoxicação por plantas, sendo 591 ou 35,67%, ocorridos na região Sudeste, dentre estes 54 ou 3,26% dos casos ocorreram no estado do Rio de Janeiro. A partir do total de casos da região Sudeste, 394 casos envolveram crianças com até 9 anos de idade, destes 38 registrados no estado do Rio de Janeiro. Dos episódios envolvendo a região Sudeste, 449 casos ocorreram por acidentes individuais e 142 por outras circunstâncias como tentativa de suicídio, ingestão por alimentação, tentativa de aborto e outros (Brasil 2007).

Levantamentos realizados por Schenkel *et al.* (1999) demonstram que as espécies de maior relevância pelo número de intoxicações registradas são ornamentais, comuns em residências e em áreas públicas, são alguns exemplos, a comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia picta* Schott e *Dieffenbachia seguine* Schott - Araceae), a coroa-de-cristo (*Euphorbia millii* Des Moulins - Euphorbiaceae) e a jibóia (*Scidapsus pictus* Hassk - Araceae). Muitos outros exemplares são completamente desconhecidos quanto ao potencial tóxico pela comunidade em geral.

As crianças estão frequentemente expostas a diversas espécies de plantas tóxicas, em casa, nas praças, parquinhos, ruas e escola. Sendo que muitas delas utilizam plantas em suas brincadeiras e, por desconhecimento, estão sujeitas a se intoxicarem.

Deste modo, este trabalho teve como objetivo verificar as concepções que os alunos do 3º Ano do Ensino Fundamental de uma escola particular de São Gonçalo, estado do Rio de Janeiro tem a respeito de plantas tóxicas e seus perigos à saúde.

METODOLOGIA

A coleta de dados foi realizada em uma escola particular situada no bairro Zé Garoto no município de São Gonçalo, estado do Rio de Janeiro durante o segundo semestre de 2009. Foram entrevistados 38 alunos com faixa etária variada, estudantes do 3º Ano do Ensino Fundamental e de ambos os sexos.

A entrevista foi do tipo estruturada, utilizando-se formulários com perguntas abertas e fechadas. (Albuquerque & Lucena 2004).

O formulário foi dividido em duas etapas que foram aplicadas em dias diferentes com intervalo de uma semana entre elas. Na primeira objetivou-se verificar que tipos de contatos as crianças possuíam com as plantas, o tipo de moradia, o sexo, se eram orientados por seus familiares a não mexerem nas plantas da residência e se usavam plantas para brincar. Esta etapa possibilitou conhecimento primário a respeito do contato que os alunos possuíam com as plantas em geral.

A segunda etapa foi mais objetiva a respeito do tema tratado. Com ela buscou-se analisar o que o público alvo realmente dominava do assunto, sobre a existência e os perigos que algumas plantas causariam à saúde. Para isso foi perguntado se as crianças conheciam algum caso de pessoas próximas que tiveram contato com plantas e passaram mal e se conheciam o nome de alguma planta que faz mal à saúde.

Os alunos foram orientados a não conversarem e não trocarem informações durante a pesquisa, de modo contrário as respostas não seriam completamente particulares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos entrevistados possuíam de 7 a 10 anos de idade, sendo 21 do sexo feminino e 17 do sexo masculino. Destes, 32 residiam em casas e apenas 6 relataram viver em apartamentos.

Na primeira etapa, quando questionados sobre a existência de plantas em casa, 29 alunos sinalizaram positivamente e citaram os nomes de algumas que conheciam, 3 alunos possuíam plantas em suas moradias, mas não souberam os nomes ou simplesmente não escreveram e 6 não possuíam nenhuma planta em casa. As plantas mais citadas foram a roseira (8 citações), samambaia, coqueiro e pimenta (5 citações cada), comigo-ninguém-pode (4 citações) e goiabeira, cacto e bananeira (3 citações cada).

Sobre o questionamento de usarem plantas nas brincadeiras, 19 crianças declararam usar plantas para brincadeiras como: bandeirinha, piques, médico, estudo de plantas, casinha, subir (nas plantas, possivelmente em árvores) e jardineira. As plantas mais comuns durante as brincadeiras foram o coqueiro aparecendo em 3 questionários, bananeira, goiabeira e roseira aparecendo em 2 questionários, mostarda, mangueira, girassol e margaridas foram encontradas em 1 questionário cada. A outra metade das crianças apontou não usar plantas em brincadeiras.

Os alunos foram questionados sobre se eram impedidos, por seus responsáveis, de manusear alguma planta. Esta questão procurava algum dado correspondente ao perigo que as

crianças e seus responsáveis relacionavam às plantas e como os pais transmitiam esta informação para as crianças.

Do total de alunos, 5 relataram ser orientados a não mexer em plantas, mas não souberam seus respectivos nomes populares ou não citaram. O número de 17 alunos afirmou que seriam orientados por seus responsáveis a não pegar plantas para nenhuma atividade. Plantas como cacto e roseira com 4 aparições cada, comigo-ninguém-pode com 3 aparições, pimenta e samambaia com 2 aparições cada, hortelã, “espinhosa” (possivelmente alguma plantas com projeções pontiagudas), violeta e bananeira, tiveram as mais variadas justificativas a respeito da advertência e 16 alunos afirmaram não haver nenhum tipo de orientação em relação ao contato com as plantas de sua residência e localidade.

As justificativas mais relatadas foram: 1- o fato da planta ser frágil e quebradiça ao manuseio, 2- a presença de espinhos e estruturas que perfurariam a pele, 3- pela afirmação de que seriam plantas “de enfeite” e 5- algumas crianças citaram o fato de existirem plantas venenosas.

A partir deste ponto, pode-se verificar que o cuidado dos responsáveis para com as crianças, em não manipularem as plantas, estaria relacionado desde o cuidado com a própria planta, por provavelmente representar beleza e adorno, até o fato de possuírem estruturas perfurantes e toxinas causadoras de danos à saúde infantil.

Pode-se verificar também que quase a metade dos alunos declarou não possuir nenhuma orientação a respeito das plantas de seu entorno. Uma justificativa poderia ser o fato dos alunos em questão representarem o grupo de estudantes que não teriam plantas em casa, porém este grupo corresponde a apenas 6 crianças, e não a 17. Provavelmente os estudantes que não possuem qualquer tipo de orientação estariam sujeitos a possíveis acidentes em contato com plantas tóxicas em ambientes domiciliar ou fora dele.

A segunda etapa do questionário foi mais objetiva a respeito do conhecimento das crianças sobre toxicidade das plantas.

Quando foram questionadas se conheciam alguma planta que causasse algum mal à saúde, 18 crianças afirmaram conhecer alguma planta com esta característica. As plantas citadas foram a comigo-ninguém-pode, aparecendo 13 vezes, a roseira e a “espinhosa”, aparecendo, 2 vezes cada, e a margarida e a mandioca, 1 vez cada. Outras 4 crianças teriam ciência que algumas plantas prejudicam a saúde, porém não souberam citar seus nomes. Quase a metade do total de crianças, 16 alunos, não conhecia nenhuma planta perigosa.

Um bom número de entrevistados (13) citou a comigo-ninguém-pode, uma planta que realmente possui substâncias tóxicas e que ao ser ingerida pode causar irritação na mucosa da

boca e até edemas na garganta levando à asfixia. A mandioca (no caso da mandioca brava, *Manihot esculenta* Crantz - Euphorbiaceae), também citada por 1 aluno, pode gerar casos de intoxicação levando a pessoa a sofrer irritação na boca, faringe e vias respiratórias. Contudo, esta questão mostra como outras plantas, muito comuns, em ornamentação de casas e áreas públicas se encontram completamente desconhecidas quanto seu grau de toxicidade.

As crianças que citaram a roseira e a “espinhosa” fizeram uma analogia entre os acúleos e outras estruturas agudas, aos ferimentos que eles podem causar. Este dado ratifica o fato de que, para os alunos, nem sempre a planta e seus potenciais perigos estariam relacionados a substâncias tóxicas, mas também por aspectos mecânicos.

No outro questionamento sobre se os estudantes tinham ciência de pessoas que tiveram problemas de saúde ao comer ou manipular certa planta, 9 alunos relataram conhecer pessoas que se acidentaram com alguma planta específica. Apenas 3 destas citaram as plantas que estariam envolvidas no caso, dentre outras, mais uma vez apareceu a comigo-ninguém-pode, com apenas 1 citação. O restante dos estudantes, 29, afirmaram não ter conhecimento sobre pessoas envolvidas em acidentes com plantas.

A responsabilidade pelo ensino dos alunos e as informações que estes devem receber sobre o potencial tóxico das plantas, estão contidas em todos os âmbitos da sociedade, desde a família até a escola passando por diversos setores como o de saúde, por exemplo.

Um ponto de partida poderia ser dado com o levantamento de dados eficazes e o registro do maior número de casos possíveis pelos centros de saúde e pesquisa nacionais. Estes dados são importantes para apontar a necessidade de estudos e campanhas nesta área. De acordo com Bortoletto & Bochner (1999), são necessárias medidas de contribuição para diminuir os registros desses eventos, como notificar a maior quantidade de casos possíveis e implantar centros em todos os Estados.

Seguindo este passo, se torna fundamental a iniciativa de trabalhos que orientem as pessoas sobre o perigo de algumas plantas. Para Bortoletto & Bochner (1999) uma das maneiras de informar a população e diminuir o número de acidentes por agentes tóxicos em geral, seria a implantação de programas educacionais e de prevenção de intoxicações acidentais, nas escolas, nas creches, nas comunidades em geral.

As escolas em especial, poderiam adotar livros didáticos ou criar projetos que abordassem o tema. A grande maioria dos livros didáticos do Ensino Fundamental não abordaria de forma satisfatória o assunto sobre plantas tóxicas. De acordo com Vasconcelos & Souto (2003), o ensino de Ciências, com uso dos livros didáticos, constitui um recurso de

fundamental importância, já que representa em muitos casos o único material de apoio didático disponível para alunos e professores.

Os centros de saúde também possuem sua responsabilidade. Da mesma maneira que são feitas campanhas visando à prevenção de intoxicação medicamentosa, poderiam ser criadas campanhas para alertar a população sobre os riscos de manusear ou ingerir plantas desconhecidas, que podem ser tóxicas e causar danos aos humanos, principalmente crianças, e aos animais.

É importante ressaltar que de forma alguma as plantas devem ser excluídas do convívio das pessoas. O que se busca são iniciativas que promovam a maior informação das pessoas, sobretudo das crianças, a respeito das plantas existentes em suas moradias e que muitas vezes não são reconhecidas como tóxicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificamos que a consistência e até mesmo a qualidade das informações sobre as plantas e seus perigos à saúde infantil, transmitidas para este público alvo, são insuficientes e frágeis para uma prevenção satisfatória de possíveis casos de intoxicação por plantas.

Os resultados apontam a necessidade de um maior investimento no âmbito escolar em pesquisas que identifiquem e sinalizem sobre as plantas tóxicas e potenciais acidentes. Iniciativas visando à divulgação e o reconhecimento dessas plantas devem ser elaboradas e colocadas em prática.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPERJ (Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro) e a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, U. P. & LUCENA, R. F. P. 2004. **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobotânica**. Recife, Livro Rápido/NUPEEA, 189p.
- BORTOLETTO, M. E. & BOCHNER, R. 1999. Impacto dos medicamentos nas intoxicações humanas no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública** 15(4): 3-12.

- BRASIL. Ministério da Saúde. FIOCRUZ /SINITOX. Casos de Intoxicação por Plantas por Unidade Federada, Segundo Circunstância. Brasil, 2007. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=215> Acesso em: 25 de nov. de 2009.
- OLIVEIRA, F. C.; ALBUQUERQUE, U.P.; FONSECA-KRUEL, V.S. & HANAZAKI, N. 2009. Avanços nas pesquisas etnobotânicas no Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 23(2): 6-15.
- SCHENKEL, E.P. ; ZANNIN, M. ; MENTZ, L.A. ; BORDIGNON, S.A.L. & IRGANG, B. 1999. Plantas tóxicas. Pp. 755-788. In: SIMÕES, C. M. O. ; SCHENKEL, E.P. ; GOSMANN, G. ; MELLO, J.C.P. ; MENTZ, L.A. & PETROVICK, P.R. (Orgs.) **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/Ed. DA UFSC, 786p.
- TAIZ, L. & ZEIGER, E. 2004. **Fisiologia Vegetal**. 3ª Ed. Porto Alegre, Ed. Artemed, 722p.
- VASCONCELOS, S. D. & SOUTO, E. 2003. O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental: proposta de critério para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, 9(1): 93-104.

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO ENSINO DE GENÉTICA EM ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO LOCALIZADAS NA GRANDE VITÓRIA.

André Luchi dos Santos

Universidade Federal do Espírito Santo. andreluchibio@yahoo.com.br

Raquel Silva dos Reis

Universidade Federal do Espírito Santo. raraquelsr@hotmail.com

Maria do Carmo Pimentel Batitucci

Universidade Federal do Espírito Santo. docarmo_batitucci@yahoo.com.br

Introdução

Há a necessidade de educar o homem para uma cidadania responsável, através de uma alfabetização com formação científica, sendo a escola o ambiente apropriado.

O artigo 35º das Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional prevê, em seu terceiro parágrafo: “[...] o aprimoramento do educando como pessoa humana e do pensamento crítico [...]”, o que torna necessário analisar a educação no Brasil e verificar sua realização sob essa óptica (BRASIL, 1996).

É necessário que os alunos desenvolvam sua autonomia intelectual, permitindo-lhes filtrar informações erradas dos meios de comunicação e se posicionar acerca de discussões propostas, como engenharia genética, transgênicos e clonagem.

Segundo Justina e Ferla (2006) “[...] atualmente, sabe-se que o conhecimento da Genética do público leigo é rudimentar, mesmo considerando estudantes de diferentes níveis de escolaridade, inclusive universitário”. Griffiths (*apud* JUSTINA e FERLA, 2006, p.36) aponta que a análise de trabalhos, sobre populações norte-americanas e européias, revela que o nível de alfabetização científica e/ou entendimento das idéias e dos processos da Genética básica, entre os estudantes e a população em geral, é baixo.

Quanto o que se refere à Genética, os PCNEM apontam que:

[...] o ensino dos conteúdos de Genética deve apoiar-se no desenvolvimento de posturas e valores que corroborem com o desenvolvimento de relações entre os seres humanos entre si e com o meio, além de mediar relações entre o ser humano e o conhecimento, contribuindo assim para uma educação formadora de cidadãos. O trabalho desses conteúdos deve possibilitar reflexões e posicionamentos criteriosos, relativos ao conjunto das construções e intervenções humanas no mundo contemporâneo (BRASIL, 1999).

Conforme Canal e Bastos (*apud* FABRÍCIO *et al*, 2006, p.4) um dos problemas freqüentes da Biologia no Ensino Médio, é o conteúdo de Genética, que exige do aluno conhecimentos prévios como: Biologia Molecular, Citologia, Citogenética e fundamentos matemáticos.

Outra problemática está associada à postura do professor. De acordo com Gil-Pérez e Carvalho (*apud* ALVES e CALDEIRA, 2005, p.2 “[...] alguns professores têm concepções errôneas e as transmitem aos seus alunos”. Como proposto pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2006, p.18) “[...] o professor deve se tornar um mediador entre o conhecimento sistematizado e o aluno, para que este consiga transpor para o cotidiano, os conteúdos apropriados em sala de aula”. É fundamental que este professor seja capacitado para uma mudança no ensinar, organizando suas práticas pedagógicas de acordo com as concepções para o ensino da Biologia.

É fundamental que as metodologias utilizadas objetivem a compreensão da Genética e a formação como proposto pelo PCNEM. É preciso verificar se o conteúdo está sendo ministrado como “decoreba”, ou se os alunos estão tendo uma compreensão crítica do assunto.

Este trabalho buscou compreender o ensino de Genética no Ensino Médio, de escolas públicas e particulares da Grande Vitória. Levou-se em consideração a análise do professor e do aluno quanto ao tema abordado, fazendo um paralelo entre visões distintas. Quanto aos professores, procurou-se identificar como avaliavam o desempenho e as dificuldades de seus alunos, e conhecer sua visão quanto ao tema e sua assimilação. Já a análise dos alunos identificou suas opiniões e seu nível de esclarecimento, além de listar quais temas estão sendo abordados.

METODOLOGIA

Foram entrevistados alunos e professores de quatro escolas de Ensino Médio, do Estado do Espírito Santo, assim categorizadas:

Tabela 1: Informações das Escolas Públicas e número de alunos entrevistados.

ESCOLAS PÚBLICAS	SÉRIE(S)	MUNICÍPIO	Nº DE ALUNOS PESQUISADOS
ESCOLA PÚBLICA 1	2º e 3º anos	Vitória	110
ESCOLA PÚBLICA 2	2º e 3º anos	Vitória	98
<i>TOTAL</i>			208

Tabela 2: Informações das Escolas Particulares e número de alunos entrevistados.

ESCOLAS PARTICULARES	SÉRIE	MUNICÍPIO	Nº DE ALUNOS PESQUISADOS
ESCOLA PARTICULAR 1	3º ano	Serra	15
ESCOLA PARTICULAR 2	3º ano	Vila Velha	21
<i>TOTAL</i>			36

Como instrumento de pesquisa, utilizamos dois modelos de questionários semi-estruturados, um destinado ao professor e outro ao aluno. Para sua aplicação contamos com seis professores, quatro da rede pública e dois da particular, que informaram já terem trabalhado o tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 é referente aos temas em Genética mais abordados em sala de aula, segundo os alunos.

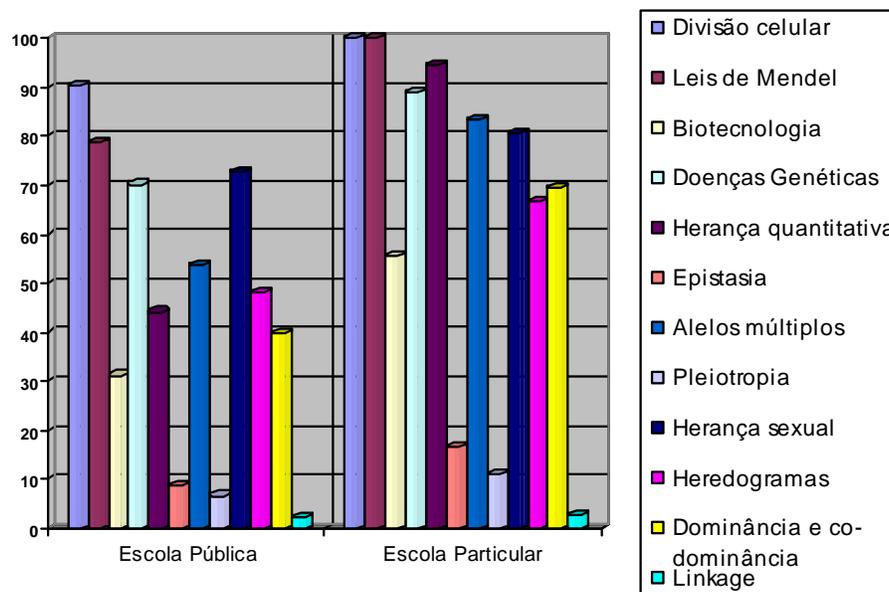


Figura 1: Identificação dos temas mais abordados em Genética, de acordo com os alunos. Números percentuais.

Os itens que destoam nas Escolas Públicas (EPUs) são Divisão Celular, Leis de Mendel, Herança Sexual, Doenças Genéticas, Alelos Múltiplos e Herança Quantitativa. Já entre as Escolas Particulares (EPAs), destacam-se os assuntos Divisão Celular, Leis de Mendel, Herança Quantitativa, Doenças Genéticas, Alelos Múltiplos e Herança Sexual.

A abordagem destes temas está de acordo com o Plano de Ensino Anual (PEA), da Secretaria Estadual de Educação – SEDU, que prevê Divisão Celular para o primeiro ano do Ensino Médio e, no segundo ano, Conceitos Básicos (Leis de Mendel e Teoria Cromossômica de Herança), Grupos Sanguíneos (Alelos Múltiplos), Herança Sexual e Herança Quantitativa (ESPÍRITO SANTO, 2009). Isto permite afirmar que a grade curricular está sendo cumprida,

mesmo sendo verificável nas EPUs certa defasagem nos temas Herança Quantitativa e Alelos Múltiplos.

Concluída a grade curricular, surge uma nova questão: o desenvolvimento de habilidades e competências. Dentre aquelas desejáveis, expostas no PEA, incluem-se:

Compreender os processos celulares relacionados com o desenvolvimento de doenças e avanços tecnológicos;
 Compreender os fundamentos da hereditariedade, suas aplicações na engenharia genética e as questões éticas envolvidas;
 Analisar os aspectos éticos, vantagens e desvantagens da biotecnologia (transgênicos, clones, melhoramento genético, cultura de células, etc.) considerando os processos biológicos, ambientais, culturais, econômicos e sociais. (ESPÍRITO SANTO, 2009)

Em relação à pergunta: “Que utilidade em sua vida você imagina que a Genética tem ou terá?”, obteve-se a Figura 2.

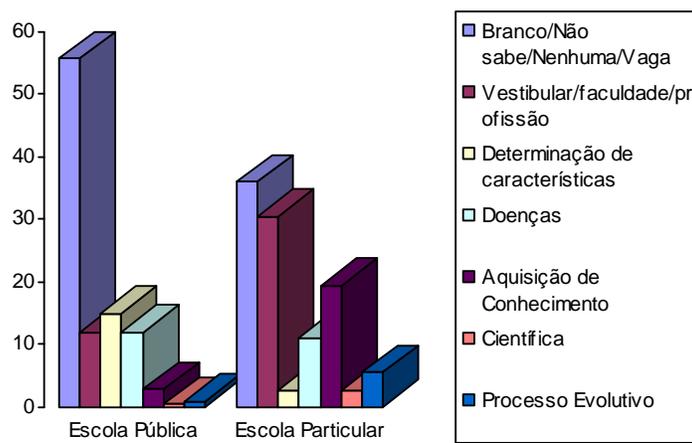


Figura 2: Importância da Genética sob o ponto de vista dos alunos. Números percentuais.

A maioria dos alunos não respondeu ou afirmou “não saber”, “não haver nenhuma utilidade” ou colocou respostas vagas, como “em tudo” e “importância para minha vida”. Isto se mostrou preponderante nas EPUs em que este percentual é igual a 55,7%, ao passo que a categoria seguinte (Determinação de características) obteve apenas 14,9%. Já nas EPAs percebe-se maior equilíbrio, tendo a principal categoria 36%, seguida por

Vestibular/Faculdade/Profissão com 30,5% e Aquisição de Conhecimento com 19,4%. A importância para aprovação em vestibulares foi citada, sobretudo por alunos do 3º ano, o que poderia em parte explicar o maior percentual observado entre EPAs, onde foram entrevistados apenas alunos do 3º ano.

Deste modo há então um paradoxo: o cumprimento do currículo não está resultando em um bom rendimento e desenvolvimento dos alunos, como se a prática de ensino não estivesse atingindo seu objetivo principal.

Edgard Morin (2000), em “A cabeça Bem-feita”, reproduz duas frases de T. S. Eliot, assim descritas: “*Onde está o conhecimento que perdemos na informação?*” e “*Onde está a sabedoria que perdemos no conhecimento?*”. Uma inadequação crescente entre saberes separados e compartimentados faz com que o conhecimento perca sua habilidade de situar informações em seus conjuntos e contextos, como se a informação tivesse um fim em si mesma. Isto é grave em uma realidade cada vez mais complexa, onde mesmo situações particulares só podem ser pensadas corretamente em seus contextos.

É necessário que a informação gere o conhecimento e este induza a reflexão. Análise, observação, interpretação, dedução e crítica são aspectos da formação científica que é de responsabilidade da escola. Não se pode imaginar que este papel seja interpretado pela mídia, como analista, julgadora e proclamadora de verdades científicas, muitas vezes com interesse de cunho político ou econômico (VASCONCELOS *et al.*, 2002).

O grande papel da escola não está na formação de reprodutores de informações, mas sim na de pensadores, indivíduos que possam analisar criticamente sua realidade.

Gurgel e Leite (2006) relatam acerca de dois tipos de metodologias de avaliação, as tradicionais e as contemporâneas. As tradicionais visam à reprodução daquilo que foi exposto em aula, sendo a prova um instrumento no qual o aluno demonstra sua capacidade de exatidão e armazenamento de informações, que são úteis apenas para o momento pontual da aplicação da avaliação. Para Hoffmann (*apud* Gurgel e Leite, 2006, p.151), estas práticas significam um resgate do passado, já que as questões da prova são apenas novas versões de todos os ensinamentos e situações já explicadas pelo professor, e que agora servem para demarcar uma etapa escolar já vencida. Por outro lado, as metodologias contemporâneas, mesmo fazendo uso de provas, as enxergam como mais uma das ferramentas a serem exploradas. Levam a

modificações do perfil clássico de avaliação ao considerar a participação, o interesse, a frequência, perceber as diversas habilidades e utilizar instrumentos avaliativos diversos. Aqui o professor se interpõe como mediador e facilitador, e não como medidor da aprendizagem.

A escolha de uma destas opções pode ser fundamental não somente em termos do produto da avaliação docente, mas também nos indivíduos que se pretende formar. É cada vez mais evidente na atualidade a importância do saber conjugar os saberes como ferramentas de uma prática cidadã e do convívio em sociedade.

Ainda sob a ótica da Figura 1, é possível notar que temas como Linkage, Pleiotropia, Epistasia e Biotecnologia estão entre os menos abordados, tanto em Escolas Públicas quanto Particulares. Estes mesmos assuntos estão presentes no discurso dos professores como preteridos diante da falta de tempo disponível.

Talvez devido a este fator, atualmente um dos recursos com utilização crescente entre professores tem sido o data-show. Particularmente nesta pesquisa, este recurso mostrava-se mais disponível em Escolas Públicas do que nas Particulares visitadas. Além de ser um recurso que permite maior exploração de imagens e tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas, Falcão e Leão (2007), verificaram que o uso de multimídias facilita a construção de modelos mentais das Leis de Mendel pelos alunos, facilitando assim o aprendizado.

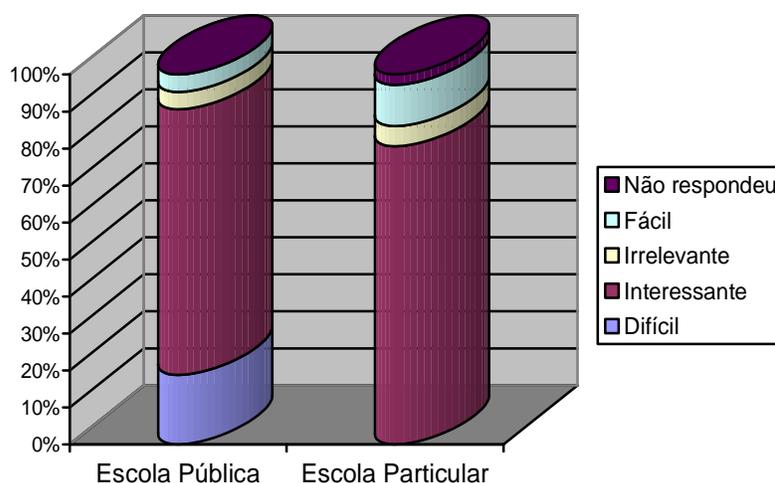


Figura 3: Receptividade dos alunos ao tema Genética. Números percentuais.

A Figura 3 respondeu à questão de como era a receptividade à Genética. A maioria respondeu Interessante, havendo nas EPU's uma parcela que encarava como Difícil, o que reforça a preocupação com a forma de exposição do tema a ser escolhida e mesmo com a necessidade da abordagem de assuntos anteriores.

Segundo os professores, a receptividade à Genética costuma ser boa ou regular, ainda que seja impactada pela dificuldade de compreensão, incluindo a falta de habilidades não diretamente relacionadas à Biologia, como a interpretação de textos e noções de porcentagem e probabilidade.

As possíveis causas desta falta de entendimento foram estimadas entre os alunos, resultando na Figura 4:

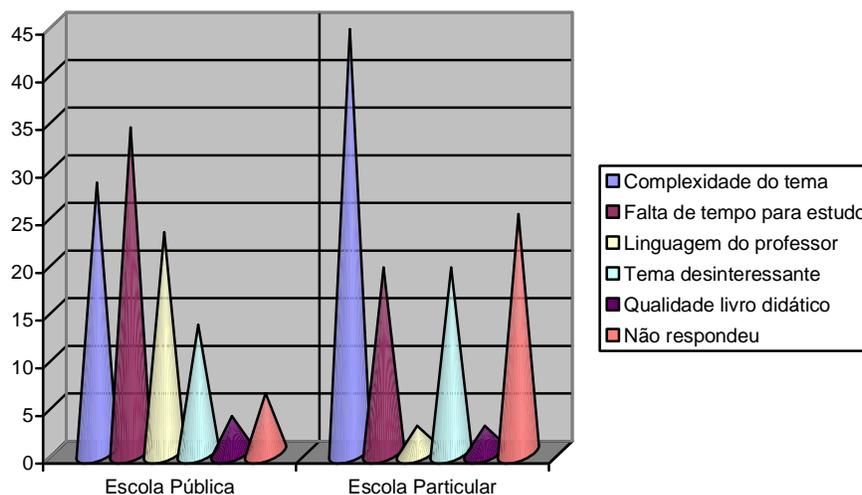


Figura 4: Fatores apontados, segundo os alunos, como causas para a falta de entendimento do tema genética. Números percentuais.

As causas determinantes nas EPU's foram: Falta de tempo para estudo (34,1%), Complexidade do tema (28,3%) e Linguagem do professor (23,1%). Nas EPAs, Complexidade do tema (44,4%), foi seguida por Tema desinteressante (19,4%) e Falta de tempo para estudo (19,4%). Há uma oposição nas EPAs quando se observa Complexidade do tema como principal causa da falta de entendimento, e na Figura 3 a não citação da opção Difícil.

A Linguagem do Professor apontada por 23,1% nas EPU's foi citada por menos de 3% nas EPAs. A questão da linguagem do professor seja ela inadequada ou entremeadada de termos de difícil compreensão, não é um problema restrito à educação básica, mas estende-se também ao nível superior. Independentemente disto, a explicação tem um mesmo foco: a formação pedagógica dos professores. Uma vez que a maioria dos docentes possui licenciatura completa em Biologia, há de se refletir na qualidade das licenciaturas assim como, na utilidade e eficiência das chamadas Formações Continuadas.

No nível dos centros de formação superior, as Formações Continuadas possuem uma política altamente voltada para o fortalecimento da função pesquisadora em detrimento de uma qualificação para docência. Obviamente não se pode negar a melhoria em termos de domínio de conteúdo, entretanto, isto gera problemas ao passo que o treinado docente pesquisador encontra dificuldades para trabalhar as práticas de ensino. É necessária a definição das características desejáveis ao perfil de um docente universitário e enxergar a política de capacitação como importante também para a melhoria do ensino, ao se considerar que 60% dos docentes egressos da pós-graduação se dedicam mais ao ensino do que à pesquisa e à extensão (GURGEL e LEITE, 2006).

Sabendo-se que as universidades não estão inclusas numa realidade isolada, não é difícil concluir que os fatos acima citados terão seus impactos em esferas inferiores, desde a formação dos licenciandos até a qualidade da educação básica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do desafio de promover competências no sentido de capacitar os alunos para o enfrentamento de situações que transponham os limites da sala de aula, vale repensar ações, pensando no currículo não como uma lista de itens a serem cumpridos, mas sim como instrumento flexível e capaz de promover objetivos que atendam às necessidades da sociedade atual. Vale aqui lembrar Goodson (*apud* WORTMANN, 1999, p.136), quando afirma “[...] as disciplinas escolares não constituem entidades monolíticas, mas amálgamas mutáveis de subgrupos e tradições que, mediante controvérsia e compromisso, influenciam a direção de mudança [...]”.

Mesmo diante de uma carga horária reduzida, o professor deverá priorizar assuntos como Divisão Celular e Leis de Mendel certificando-se de sua aprendizagem, uma vez que são bases para o entendimento dos demais temas em Genética. Dar melhor projeção ao tema Biotecnologia poderia fazer com que o aluno tivesse uma visão da Genética como ciência em expansão e propulsora de uma série de novidades científicas e tecnológicas de impacto social.

Em relação à formação docente vale enxergá-la como um dos elementos-chave para a melhoria da qualidade de ensino. Repensar as licenciaturas, dando-lhes seu real caráter de formação pedagógica, ensinando ao então licenciando e futuro professor que sua capacitação é um processo contínuo.

Deve-se ressaltar o papel das próprias instituições de ensino, fugindo ao erro de simplesmente atribuir ao desempenho do professor o possível fracasso nos objetivos escolares. A LDB/96 relata que o dever da escola é estimular oportunidades de aprendizagens, buscando desenvolvimento de todos os alunos através, num processo de aprendizagem contínuo, permanente e congruente com a sociedade atual (BRASIL, 1996). As diretrizes oferecem as premissas legais que possibilitam à escola formular um projeto pedagógico que atenda ao contexto sócio-cultural de seus alunos (CAMARGO e MARTINS, 2009).

Por fim seria interessante utilizar como base de reflexão, tanto para a prática docente quanto diante das dificuldades que se interpõem ao ensino de Genética, as palavras de Rubem Alves (1994), em seu artigo Pensar, “[...] as respostas nos permitem andar em terra firme. Mas somente as perguntas nos permitem entrar pelo mar desconhecido [...]”.

O grande desafio do ensino, e não apenas da Genética, é o ensinar a pensar. A abordagem de tópicos e assuntos específicos são apenas detalhes de uma missão maior, que é a de fazer o educando entender que o futuro estará repleto de incertezas que apenas suas idéias e sua capacidade de pensamento serão capazes de resolver.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. Pensar. **Revista Psicopedagogia**, v.13, n.31, p. 41-42, 1994.

ALVES, S.B.F.; CALDEIRA, A.M.A. Biologia e ética: um estudo sobre a compreensão e atitudes de alunos do ensino médio frente ao tema genoma/DNA. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, vol. 7, n.1, ago.2005.

BRASIL. Lei Federal n.º 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB. Brasília, 1996.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias – PCNEM. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999. 364p.

BRASIL. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135p.

CAMARGO, E. R.; MARTINS, C. M. C. Os dilemas da formação de professores da educação: a busca de um estereótipo ou a construção de um arquétipo?. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/31ra/2poster/GT08-5063--Int.pdf>>. Acesso em: out. 2009.

ESPÍRITO SANTO. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência Regional de Educação Metropolitana. **Plano de Ensino Anual**. Vitória, 2009. 12p. Disponível em: <<http://www.sedu.es.gov.br>>. Acesso em: out. 2009.

FABRÍCIO, M. F. L. et al. A compreensão das leis de Mendel por alunos de Biologia na educação básica e na licenciatura. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.8, n.1, p. 1-21, jul. 2006.

FALCÃO, R. A.; LEÃO, M. B. C. A utilização de multimídias educacionais na construção de modelos mentais no ensino das leis de Mendel. **Revista Genética na Escola**, 2007. Disponível em: <<http://www.geneticaescola.com.br/ano2vol1/08.pdf>>. Acesso em: out. 2009.

GURGEL, C. R.; LEITE, R. H. Avaliar a aprendizagem: uma questão de formação docente. **Ensaio**: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.15, n.54, p. 145-168, out./dez. 2006.

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.*, v.10, n. 2, p. 35-40, 2006.

MORIN, E. Os desafios. In: MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. 128 p. Cap.1, p. 13-20.

VASCONCELOS, A. et al. Importância da abordagem prática no ensino de biologia para a formação de professores (licenciatura plena em ciências/habilitação em biologia/química – UECE) em Limoeiro do Norte – CE. Disponível em: <<http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/congressos/congressos-importancia-da-abordagem-pratica-no-ensino-de-biologia.pdf>>. Acesso em: out. 2009.

WORTMANN, M. L. C. Currículo e Ciências – as especificidades pedagógicas do ensino de ciências. In: COSTA, M. V. (Org.). **O currículo nos limiares do contemporâneo**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 1999. 176p.

SABERES TRADICIONAIS NA CONSTRUÇÃO DE UMA HORTA ESCOLAR

Aurea Pinheiro Rocha

(Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental PGCA/UFF)
aurea_rocha@hotmail.com

Simone Rocha Salomão

(Faculdade de Educação – UFF)
simonesalomao@uol.com.br

Joel de Araújo

(Pós-Graduação em Ciência Ambiental – UFF)
jaraujo0403@gmail.com

Introdução

O presente estudo é parte do trabalho de conclusão de curso de licenciatura em Ciências Biológicas intitulado: “Horta escolar: a interseção entre educação ambiental e ensino de ciências” e trata de uma pesquisa prévia junto à comunidade escolar para a construção de uma horta numa escola de meio rural.

Populações que vivem em meio rural possuem um vasto conhecimento sobre o manejo da terra e suas espécies vegetais. Etnoconhecimento pode ser entendido como aquele conhecimento produzido por diversas populações em diferentes locais e contextos socioculturais a partir do saber popular (Miranda, 2007). Porém estes conhecimentos das populações tradicionais e locais vêm se perdendo devido à “modernização” do meio rural.

Conforme Saldanha (2005), tais conhecimentos se renovam a cada geração e novos valores são incorporados, apesar de se constatarem mudanças e conflitos, muitas práticas permanecem, assim como os traços tradicionais característicos de cada cultura. Dentre as mudanças e conflitos na região do estudo podemos citar a que ocorre entre APA (área de proteção ambiental) de Macaé de Cima e os moradores locais.

Desse modo, as práticas educativas propostas neste estudo devem estar situadas com a problemática local e levando também em consideração os traços da cultura da região.

Justificativa

A região de estudo localiza-se num lugarejo rural chamado Galdinópolis, em Lumiar, 5º distrito de Nova Friburgo, região serrana do Estado do Rio de Janeiro.

A principal atividade econômica da região, a agricultura, vem declinando devido a inúmeras dificuldades como a baixa de preços no mercado, devido ao processo de modernização da agricultura ocorrido desde a revolução verde e a implantação de uma APA, área de proteção ambiental de Macaé de Cima. Algumas áreas que antes eram utilizadas para o cultivo, hoje em dia são limitadas pelas restrições desta APA.

Além da desvalorização dos produtos agrícolas e conflitos com a APA, o aumento do fluxo turístico na região tem contribuído para a mudança do perfil ocupacional da população.

A perda do conhecimento tradicional passado de pais para os filhos também vem ocorrendo na região. Saberes acumulados durante gerações correm o risco de se perderem devido à falta de alternativa de renda para se manter no campo. As práticas antes vitais para a sobrevivência das famílias não estão sendo valorizadas visto que estão perdendo o sentido de existirem.

Essas mudanças se refletem no contexto escolar dos alunos da região que são na maioria “filhos da terra”, ou seja, de famílias tradicionais do campo.

A partir destes elementos, procurando delimitar o percurso de pesquisa para este trabalho, consideramos que seja importante a vivência de práticas escolares que estejam contextualizadas com os problemas locais e também voltadas para a valorização dos costumes dos familiares destes alunos, tais como seus saberes em relação ao manejo da terra, uso de plantas etc.

Objetivo geral

- Levantar saberes locais junto aos alunos de 3ª e 4ª séries (4º e 5º anos) do Ensino Fundamental, da Escola Municipal Galdinópolis, considerando também os conhecimentos trazidos por suas famílias, que possam contribuir no processo de construção de uma horta escolar.

Objetivos específicos

- Conhecer os saberes dos agricultores (lavradores), pais dos alunos de 3ª e 4ª séries voltados à agricultura local e às mudanças ocorridas na região;
- Conhecer a concepção de todos os alunos dos 3ª e 4ª séries sobre Horta e o valor que atribuem às práticas relacionadas ao plantio em sua região;

Metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho considerou aspectos qualitativos e quantitativos incluindo entrevistas semi-estruturadas junto aos pais dos alunos e aplicação de questionários semi-estruturados aos alunos da turma multisseriada da Escola Municipal Galdinópolis, localizada no lugarejo de Galdinópolis, no distrito de Lumiar em Nova Friburgo, RJ. As atividades didáticas para a construção de uma Horta Escolar, que se desenvolveram posteriormente, não serão discutidas nesse trabalho.

Resultados e discussão

Conhecendo os pais

As entrevistas realizadas com as famílias em suas residências puderam retratar a realidade local e levantar conhecimentos tradicionais dos agricultores para serem inseridos na prática escolar de construção da horta.

Na busca dos saberes tradicionais da prática agrícola, foram selecionadas para a entrevista apenas as famílias nas quais pelo menos um dos pais (mãe e/ou pai) fosse agricultor (lavrador), supondo, também, um maior conhecimento destes em relação à agricultura na região. Das oito famílias dos alunos de 3ª e 4ª séries, quatro possuem algum dos pais (pai e /ou mãe) que vivem diretamente da agricultura, portanto só estes participaram da pesquisa.

A pesquisa direta com os pais dos alunos demonstra o papel importante da agricultura na região e como as atuais mudanças vem afetando o perfil da população de Galdinópolis. A cultura principal da região continua sendo o inhame, que possui histórico antigo na região, conhecida como “terra dos inhames”.

Os pais ainda comentam que mesmo aqueles antigos agricultores que não plantam mais para vender ainda “*plantam para o gasto*” como comentou uma das mães. Tal fato demonstra a importância da agricultura de subsistência em Galdinópolis, principalmente para as culturas de inhame e aipim.

Em relação à dependência de insumos químicos percebeu-se que já possui um padrão relativamente alto (75% responderam SIM, que utilizam insumos/produtos em suas lavouras), já que citaram principalmente o adubo químico para o inhame, resultado provável devido à grande importância do plantio do inhame nesta região.

O surgimento dos insumos químicos remonta uma “modernização” trazida pela Revolução Verde a partir da década de 70 que segundo Paulus *et al* (2000) trouxe poucas vantagens e uma série de desvantagens, principalmente ao pequeno agricultor.

Referente à pergunta se o pai/mãe indicaria o filho (a) a continuar na agricultura, todos os entrevistados disseram que não indicariam, justificado muitas vezes pelo preço baixo, trabalho duro e perspectivas de empregos melhores.

Os entrevistados não apontaram nenhum problema ambiental em Galdinópolis, e revelaram uma consciência ambiental em relação principalmente à fossa, estas na maioria das vezes são rudimentares, que mesmo não sendo o padrão ideal da fossa séptica é ambientalmente mais positivo que jogar o esgoto “*in natura*” diretamente nos rios.

Uma das mães ainda citou o problema existente com a APA de Macaé de Cima em relação às proibições estando de acordo com as afirmações de Carneiro (2001) de que, além das dificuldades estruturais relatadas pelos agricultores, tais como, dificuldade de mecanização devido à topografia acidentada, falta de apoio e a baixa nos preços dos produtos, há o embargo ao plantio já que a área é classificada como “área de preservação ambiental”.

Acerca do uso de agrotóxicos, entendido como “veneno” na região, o resultado demonstra não ser comum em Galdinópolis o uso de agrotóxico/veneno pelos agricultores. O único apontamento positivo refere-se ao “*mata-mato no inhame*”. Os entrevistados citaram o herbicida “mata-mato” como veneno/agrotóxico, utilizado como substituto da capina.

O adubo químico apareceu sempre associado à “*terra cansada*”, isso porque reclamaram das normas da APA atuante na região, que não permitem a técnica do pousio, aquela na qual o agricultor deixa uma área que foi cultivada “pousiando” durante 10 ou 12 anos para que após esse tempo possa ser cultivada novamente.

Em relação às técnicas tradicionais foram citados roça, capina, fogo e pousio. Segundo os entrevistados a roça vem antes quando o mato está “grosso”, em seguida eles queimam e a “capina” é depois que já foi plantada a cultura, sendo necessária para manter a lavoura.

Com as normas da APA, essas áreas em pousio consideradas pelos agricultores como “*capoeira*” são classificadas como mata em recuperação, não sendo mais permitido seu manejo. Tal fator levou inúmeros lavradores a não esperarem mais o “tempo da terra” para não correrem o risco de terem suas terras embargadas pelas restrições da APA. Os agricultores, segundo relato, estão deixando “pousiar” períodos menores do que deixados pelos antigos lavradores. Reconhecemos que o sistema de pousio, além de reduzir o tempo de

exploração da terra favorece o acúmulo de matéria orgânica no solo, o que pode contribuir para a redução da perda de solo por erosão.

Quando perguntou-se aos entrevistados sobre o que havia mudado nos últimos anos na agricultura, todos responderam que houve significativa diminuição.

Todos os entrevistados mostram a atual tendência de Galdinópolis do abandono da agricultura, uma agricultura que possui técnicas convencionais desde a época em que suíços e alemães chegaram à região e enfrenta hoje a baixa de preços e medidas por parte dos órgãos públicos gerenciadores, que ao invés de fornecer propostas positivas para ambos (APA e moradores do entorno), dificulta quando adota atitudes autoritárias que não leva em conta a opinião/anseios da comunidade local.

A abordagem sobre a diminuição da agricultura pelos entrevistados acompanha a idéia de novos empregos, geralmente associados à cidade ou a valores urbanos inseridos no campo, dando novo “formato” a vida rural. Exemplo deste fato é a vinda de novos moradores, provenientes dos centros urbanos, que buscam a tranqüilidade do campo, tanto para fixar-se, quanto para “veranismo”, estando também associados ao turismo.

Os entrevistados afirmam que as mudanças na agricultura, citada por eles como diminuição devido a dificuldades e preço baixo principalmente, afetam os jovens e crianças que não querem mais seguir o ofício de seus pais.

A agricultura de subsistência ainda possui grande relevância para a região, como demonstram os dois apontamentos dos entrevistados, pois mesmo aqueles que deixaram de plantar para vender ainda plantam para o próprio consumo.

Interessante citar que um dos apontamentos enfatizou a Saúde como justificativa da importância do plantar, aludindo ao valor nutricional dos vegetais e à vantagem de uma alimentação variada.

Algumas perguntas foram relacionadas à questão das hortas especificamente, já que um dos objetivos do trabalho seria incluir os conhecimentos locais na construção desta atividade. A horta estava presente em três das quatro casas visitadas. É interessante observar que o manejo da horta estava associada à figura feminina, sendo sempre a avó ou a mãe responsável pela iniciativa de construí-la assim como dos cuidados diários necessários à manutenção. O trabalho na lavoura está ligado à figura do pai, sendo este um serviço mais pesado que conta com pouca participação das mulheres, entretanto em uma das famílias entrevistadas a mãe declarou como ofício principal lavradora e secundário doméstica.

As técnicas tradicionais citadas pelas entrevistadas (todas elas mulheres, mães de alunos) aplicadas em suas hortas caseiras, indicam um manejo saudável para o meio ambiente voltado para a pequena produção orgânica de consumo familiar.

As mães “cuidadoras da horta” fazem-na demonstrando respeito à terra, nutrindo-a com componentes naturais, seja pela reciclagem dos restos orgânicos de suas cozinhas ou através de esterco natural de animais de seus quintais.

Referente à pergunta sobre o que os pais acham importante plantar numa horta, os apontamentos demonstram uma preferência dos entrevistados por salsa e cebolinha, assim como por hortaliças folhosas como alface e couve. O feijão de vara ou de horta também aparece na horta de duas casas visitadas.

No último item do questionário, considera-se a época do ano quando perguntou-se aos pais que plantas eles sugerem para plantar na horta da escola.

Os entrevistados possuem o conhecimento da época do ano boa para o plantio, todos alertaram para o fato de ser época de chuvas fortes, o que desabilitaria algumas espécies vegetais mais sensíveis como a alface.

O conhecimento que as famílias possuem dos ciclos naturais vem sendo acumulado durante muitos anos de prática e observação da natureza. O levantamento dos saberes sobre o manejo da terra se torna importante antes de se propor políticas públicas para o local. Como demonstrado durante as entrevistas, foram citadas práticas de manejo em suas hortas como a utilização de restos orgânicos e uso de esterco, demonstrando conhecimento tradicional de base ecológica.

Visando levar alguns conhecimentos dos familiares para a sala de aula este estudo prévio no campo foi essencial para uma prática escolar mais contextualizada com a realidade local.

Conhecendo os alunos

A escola Municipal Galdinópolis possui dezoito alunos sendo cinco da alfabetização, cinco da 2ª série, quatro da 3ª série e quatro da 4ª série. A amostra escolhida para a pesquisa foram os alunos da 3ª e 4ª séries, que somam o total de oito alunos, sendo cinco meninos e três meninas. A faixa etária desses alunos é de 9 a 11 anos.

Com objetivo de conhecer as concepções prévias dos alunos sobre horta e aspectos da agricultura local foi aplicado um questionário semi-estruturado com dezesseis itens.

Os resultados demonstram que seis alunos possuem horta em casa enquanto dois alunos não possuem. Entre os alunos que possuem a horta, a figura materna foi a mais apontada (cinco apontamentos) como a principal responsável pelos cuidados com a horta caseira. Este fato chama atenção pois a horta não é uma fonte de renda como as lavouras comuns da região como inhame, mandioca e as plantações de banana. A horta é para uso da mãe que cozinha ali no dia-a-dia. Por isso as hortas estão ao redor da casa. Já os pais vão para a lavoura e geralmente não se envolvem com a horta (dois apontamentos). O pai agricultor encontra-se em lavouras geralmente nas adjacências da casa, nas encostas dos morros que compõem a paisagem de Galdinópolis. A horta encontra-se no quintal, mais próximo a casa, logo é a mãe quem “toma conta”.

Dos oito alunos da 3ª e 4ª série, sete acham importante ter horta em casa, entre esses citaram a questão da economia pelo fato de não precisarem “gastar dinheiro com verduras” quando se possui uma horta. Outros apontamentos enfatizaram a questão da horta proporcionar alimentos que são bons para a saúde. A temática da importância da horta para o meio ambiente apareceu em duas colocações dos alunos, demonstrando que é “bom para o meio ambiente” e “ajuda a conservar a natureza”.

Todos os alunos consideram melhor plantar do que comprar no mercado os produtos que vêm da horta e justificaram principalmente, serem melhores que os do mercado porque “*são naturais sem produtos químicos*” e “*mais saudáveis não possuem agrotóxicos e estão perto da nossa casa*”.

Este fato é garantido pela procedência dos alimentos: “*porque quando você compra, você não sabe de onde vem e eles podem colocar veneno e outras coisas, e o plantado você sabe porque foi você que plantou.*” e consideram estes alimentos naturais superiores aos industrializados quando opinam que “*o que você planta é natural e não industrializado*”.

O fator economia e praticidade também apareceram para justificar o porque é melhor plantar do que comprar no mercado.

A realidade dos alunos possui grande aproximação com a agricultura, todos conhecem alguém que planta em Galdinópolis, pai, tios, avós etc, sendo interessante notar os seis apontamentos aos avós, demonstrando o forte histórico da agricultura na região.

Observa-se que os avós (1ª geração) ainda plantam, entretanto, os pais dos alunos (2ª geração) já estão abandonando a “roça” e estes não querem que os filhos, ou seja, os alunos (3ª geração) continuem, segundo suas opiniões sobre as perspectivas futuras para a região.

Apenas um aluno disse não saber qual alimento é mais plantado na região, os outros citaram inclusive mais de um. O alimento elegido pelos alunos foi o inhame, com seis apontamentos, o que corrobora a resposta dos seus pais. Após o inhame, a mandioca e a couve tiveram dois apontamentos cada um.

A mandioca, na pesquisa com os pais, encontrou-se em segundo lugar dentre as culturas mais plantadas pelos pais. Já a couve não apareceu no discurso dos pais lavradores, talvez por estar associada não à lavoura e sim à horta caseira, tendo aparecido como alimento importante a ser plantado nas hortas cuidadas principalmente pelas mães.

A percepção dos alunos em relação ao alimento mais plantado em sua região se influencia pelas inúmeras lavouras de inhame e mandioca existentes na região e também pelas hortas no entorno de suas casas cuidadas pelas mães e estando presente talvez em suas refeições diárias.

Na apropriação didática pertinente ao universo escolar, diante desta análise, o inhame seria o “rei das lavouras” e a couve a “rainha das hortas” galdinopolenses.

O item sobre a definição do que seria um alimento orgânico foi elaborado com finalidades didáticas para a construção de alguns conceitos importantes para trabalhar a temática da horta escolar. Apenas um aluno possui um conceito mais próximo do que seria um alimento orgânico, o que aponta que este tema poderia ser bem explorado pelas atividades de montagem da horta.

Sobre se os alunos gostariam que sua escola possuísse uma horta e a justificativa todos os alunos responderam que sim associando a maior disponibilidade de alimentos, enriquecimento da merenda escolar, economia na compra de alimentos e maior valor nutricional dos alimentos da horta.

O último item do questionário pergunta de forma objetiva o que a horta pode fornecer aos alunos da escola. O maior número de apontamentos foi a categoria “saúde” (6 apontamentos) seguido por “alimentos”(5 apontamentos) e ainda “aprendizado de ciências”(dois apontamentos).

Conclusões

Os conhecimentos levantados nas entrevistas e nos questionários serviram de base para a construção de uma horta escolar contextualizada com a realidade local. Os pais indicaram possuir rico conhecimento sobre o manejo da terra e espécies vegetais sendo possível atrelar este conhecimento às práticas escolares ligadas à horta.

Os saberes tradicionais dos pais estavam presentes nas discussões propostas para a construção da Horta Escolar, entrelaçando o saber tradicional ao saber científico na busca do entendimento das questões locais. Além disso, a inserção desses saberes dentro da escola pode promover maior valorização dos costumes e da cultura de Galdinópolis.

Foi possível, através da pesquisa, conhecer a tradição materna do cultivo caseiro de hortas e aproximar-se da realidade das lavouras representada pela figura do pai, valorizando essas tradições dentro do espaço escolar.

Entendemos que o contexto de mudanças sócio-econômicas que Galdinópolis atravessa só se mostrará obscuro enquanto a população local não tomar conhecimento destas, e a partir daí tornarem-se conscientes, reflexivos e aptos a encontrar soluções participativas para seus problemas.

A escola pode representar um “elo” entre os alunos e a busca para a solução dos problemas locais, e nesse sentido representa um “elo” entre toda a comunidade, quando insere em suas discussões os saberes e perspectivas dos pais e moradores em geral.

Referências bibliográficas

CARNEIRO, M. J. Herança e gênero entre agricultores familiares. *Estudos feministas*. Ano 9. 2º semestre de 2001. p. 22-55

MIRANDA, M.L.C. *A organização do etnoconhecimento: a representação do conhecimento afrodescendente em Religião na CDD*, VIII ENANCIB: Salvador, Bahia, 2007.

PAULUS, G.; MULLER, A. M.; BARCELLOS, L.A.R. *Agroecologia aplicada: praticas e métodos para uma agricultura de base ecológica*. Porto Alegre: EMATER/RS, 2000. p. 86

ROCHA, A. P. *Horta escolar: a interseção entre educação ambiental e ensino de ciências*. Monografia de graduação (Licenciatura em Ciências biológicas) Niterói, RJ: Instituto de Biologia/UFF, 2009, p. 101.

SALDANHA, I. R. R. *Espaços, recursos e conhecimento tradicional dos pescadores de manjuba (Anchoviella lepidentostole) em Iguape – SP*. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental) Procam –Universidade de São Paulo. 2005.

REFLEXÕES SOBRE MATERIAIS DE APOIO PARA ATIVIDADES PRÁTICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Bruno Capilé

(Mestre em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia HCTE/UFRJ)

brcapile@gmail.com

Glauca Alegre dos Santos B. de Gusmão

(Licencianda Inst. Biologia – UFRJ e Bolsista Iniciação Científica – NEDIC/IFRJ)

glaugusmao@hotmail.com

Tânia Goldbach

(Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* de Ensino de Ciência – IFRJ e NEDIC/IFRJ-

Campus Rio de Janeiro - Maracanã) tania.goldbach@ifrj.edu.br

Introdução

Este trabalho traz reflexões que visam contribuir para o atual momento de recuperação dos sentidos da presença e papel das atividades práticas no contexto do ensino de ciências e biologia. Baseia-se, em levantamentos circunstanciados de materiais de apoio para o planejamento e o desenvolvimento das mesmas, assim como aponta para discussões sobre sua necessidade, pertinência e classificação em categorias. Posteriormente são relatados alguns resultados de pesquisa justificando o esforço de agrupamentos de materiais a serem utilizados e disponibilizados em uma perspectiva de formação continuada de professores da área.

Acreditamos que tratam-se de “velhas preocupações” com novas roupagens, visto que vivemos ambientes educativos imersos em novas realidades. Estas se expressam em distintos níveis: desde as atuais matrizes e influências pedagógicas, passando pela presença dominante das Tecnologias da Informação e Comunicação. Além disso, pode ser destacado que vivemos um cenário de ampliação crescente da comunidade acadêmica, devido à consolidação e ao surgimento de programas de pós-graduação, em particular, os vinculados à Área de Ensino de Ciências e Matemática, além de importantes e recentes incentivos a projetos e programas voltados para o ensino e divulgação científica realizados por agências de fomento governamentais.

Infelizmente este quadro de expansão e de iniciativas positivas não possui um paralelo no que diz respeito à valorização dos professores e à melhoria das sofríveis condições gerais de trabalho e de salário da categoria, o que segue sendo um forte obstáculo para mudanças substanciais na qualidade geral do ensino de ciências na maioria das escolas do país.

A temática ensino prático experimental

A temática *ensino prático experimental* tem ocupado um importante lugar na literatura acadêmica reflexiva (GOLDBACH *et al*, 2009). Gonçalves e Marques (2006), por exemplo, investigam as características dos discursos sobre propostas de experimentos didáticos e apontam para importantes aspectos a serem considerados: a) a relação entre atividade experimental e motivação; b) a necessidade de refletir acerca da natureza epistemológica da experimentação no ensino; c) a importância de um contexto dialógico para a aprendizagem; d) as condições materiais para o desenvolvimento de atividades experimentais; e) as características dos conteúdos ensinados por meio dos experimentos.

O que está em questão não é um simples “mão-na-massa” ou “ida ao laboratório”, mas o questionamento de visões super-valorizadoras do papel dos trabalhos prático experimentais na melhoria do ensino e da aprendizagem científica (GALIAZZI *et al*, 2001) e sobre a presença de concepções distorcidas, entre professores e alunos, sobre a ciência e seus procedimentos. Estas acabam por recair na prática docente ao planejarem estratégias práticas-experimentais, influenciadas pelo discurso empirista, não compatível com as concepções contemporâneas sobre a natureza da ciência, seu processo e seus contextos (CARRASCOSA *et al*, 2006).

Não se está aqui deixando de considerar as importantes atitudes e elementos que o ensino prático-experimental objetiva trabalhar: a curiosidade, a dúvida, o empenho, a responsabilidade, o respeito pelo outro e a reflexão compartilhada; além do desenvolvimento das capacidades de recolher informação, problematizar, formular e testar hipóteses plausíveis, observar/interpretar, argumentar (VERÍSSIMO & PEDROSA, 2001).

Marandino e colaboradores (2009), inclusive, chamam atenção para que os professores reconheçam os efetivos lugares da experimentação, ao se perguntar sobre

suas variadas contribuições: “em que medida esta atividade ajuda meus alunos a entender determinado tema e/ou conceito? como posso instigar a criatividade (...)?, em que medida [esta] pode estimulá-los a formular questões? (*op. cit.*, p. 114).

Entretanto, vários trabalhos indicam que a incorporação pelos professores de atividades práticas em suas aulas são dificultadas por inúmeros e variados fatores. No que diz respeito à ordem estrutural, a questão é problematizada por vários autores (GONÇALVES & MARQUES, 2006; GIL-PEREZ *et al.*, 2001; GALIAZZI *et al.*, 2001). Segundo Marandino e colaboradores os principais problemas para a não realização de aulas práticas no ensino de Ciências, além da infra estrutura, são “ [...] o tempo curricular, à insegurança em ministrar essas aulas e à falta de controle sobre um número grande de estudantes dentro de um espaço desafiador como o laboratório” (*op. cit.*, p.108, 2009).

Neste ensaio, chama-se atenção para as lacunas presentes na formação inicial e para as questões relacionadas com materiais de apoio para as mesmas.

Ressalta-se que ao nos referirmos sobre materiais para atividades práticas, estamos entendendo esta expressão no seu sentido amplo. Este trabalho, identifica-se com Hodson (1994), ao chamar de *trabalho prático*, aquele recurso didático à disposição do professor que inclui todas as atividades nas quais o aluno se encontre ativamente envolvido, seja no domínio psicomotor, cognitivo ou afetivo. Já a expressão *material de apoio para atividades prático-experimentais*, utilizada nesta pesquisa, relaciona-se às fontes que contêm roteiros, sugestões e idéias que podem ser incorporadas no âmbito educacional. Estas são: manuais práticos, sítios, softwares, livros didáticos, vídeos, DVDs, apostilas etc.

Metodologia

Este relato trata de dados provindos de dois questionários (professores-cursistas e licenciandos) e de trabalhos finais de disciplina do Curso de da Pós-Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências do Instituto Federal do Rio de Janeiro - Campus Maracanã (EC-IFRJ).

Os questionários foram aplicados com o intuito de realizar um levantamento preliminar das visões de professores e licenciandos sobre a importância e sobre a oferta de materiais de apoio para o planejamento e desenvolvimento de atividades prático-

experimentais. Os respondentes foram: a) professores-cursistas da EC-IFRJ e b) licenciandos em Ciências Biológicas (UFRJ n=28, FFP/UERJ n=56 e UNIVERCIDADE n=14).

O questionário elaborado para a turma EC-IFRJ, indagava a opinião desses alunos-professores sobre atividades práticas, com pergunta específica sobre materiais de apoio, isto é, sobre as fontes de consulta utilizadas como auxílio para o planejamento e realização dessas aulas.

Já no questionário utilizado para os licenciandos das universidades da amostra, buscou-se reconhecer – em uma pergunta específica – quais foram as referências que os mesmos tiveram contato nas disciplinas pedagógicas oferecidas nos períodos finais do Curso. Estes alunos cursavam algumas destas disciplinas didáticas e, em grande parte, não trabalhavam ainda como professores.

A segunda fonte de dados analisados refere-se aos trabalhos de final de disciplina dos professores-cursistas da EC-IFRJ, os quais são todos formados em Biologia ou Química e atuantes no magistério em tempos variados. Utilizou-se, como amostra, as sugestões de sítios da internet oferecidas pelos alunos de quatro turmas (2007 à 2009-2), que – segundo eles – foram escolhidos por incluir projetos/propostas inovadoras para o ensino e/ou divulgação de ciências. O professor responsável pela disciplina Projetos, Currículos e Programas para o Ensino de Ciências-2 (PCPEC-2) disponibilizou para esta escolha, listagens completas de projetos recentes, aprovados e fomentados por agências governamentais (CAPES, CNPq e FAPERJ), assim como por sítios de buscas direcionadas (IBICT/PROSSIGA). Foi solicitado aos alunos sistematizações críticas dos projetos/programas, as quais foram utilizadas neste presente trabalho.

A partir das listas de sítios obtidas dos questionários e dos trabalhos, foi verificado quais privilegiavam um enfoque prático experimental e/ou quais continham divulgação de materiais de apoio para atividades práticas em ensino de ciências. Por outro lado, foram excluídos aqueles sítios vinculados aos projetos que não possuíam um funcionamento efetivo, visto que vários continham somente informações gerais, seja por problemas técnicos, por falta de verba ou por serem recentes e ainda sem divulgação na internet.

Resultados e Discussões

Em uma análise global das respostas aos questionários pode-se inferir que os professores-cursistas atuam no magistério em escolas particulares e públicas, nas quais a maioria não possui espaço físico específico para realização de atividades práticas e as que possuem raramente estão equipados e em bom estado para uso. Entretanto os respondentes mencionam acreditar que essas atividades são de grande importância para o processo de ensino e aprendizagem, pois despertam um espírito investigativo e, ao mesmo tempo, crítico sobre o que estão realizando. Corroborando com a literatura, admite-se que tais atividades mesmo, que pouco presentes nas salas de aula, ainda permanece a crença dos professores de que, por meio delas, pode se transformar o ensino de Ciências (GALIAZZI *et al*, 2001).

Foi marcante o reconhecimento da necessidade de disponibilidade de materiais de apoio para realização de atividades práticas. Pode-se perceber esta acentuada demarcação através dos seguintes trechos:

“Os materiais de apoio são fundamentais para o bom desenvolvimento das atividades práticas” (Prof. 9) “[...] tornam as aulas mais interessantes, prendem a atenção dos alunos colaborando muito para construção do conhecimento” (Prof. 11).

Porém, retratam que suas instituições não possuem esses recursos: “Trabalho em oito colégios diferentes e não existe disponibilidade em nenhum deles” (Prof. 6). Entretanto, apenas uma parte dos alunos citou fontes diretas que auxiliam o desenvolvimento das aulas prático-experimentais, tal como livros didáticos (citados de forma não especificados), materiais impressos diversos (livros da Edit. Sangari e livros da Edit. Abril) e alguns sítios específicos (*Bio em Foco*, Portal do MEC, Portal da USP) e outro genéricos.

Já a pergunta K, presente no outro bloco de questionários (“*Quais foram as referências que tiveram contato nas disciplinas pedagógicas que podem ser consideradas úteis na futura docência?*”), indica que a maioria dos licenciandos citou, como materiais de apoio, livros-textos específicos das sub-áreas da biologia, assim como sítios voltados para divulgação (www.periódico.capes.gov.br e www.scielo.br) e jornalismo científico (sítios de revistas de divulgação científica). Inere-se que este fato

tenha sido influenciado pelas disciplinas não-didáticas que cursaram ou cursavam. Do total de treze (13) sítios apenas dois apresentavam propostas de atividades práticas para o ensino de ciências (itens b e j da Tabela 1).

Chamamos atenção para o fato dos currículos das universidades parecerem não contemplar o ensino direto de atividades práticas, apesar de suas ementas as mencionarem (CAPILÉ, 2008). A falta de foco no ensino de atividades práticas parece estar associada com o tradicional *modelo 3+1*, onde o ensino de disciplinas específicas está separado das pedagógicas. Presume-se que isto influencie no baixo número de sítios indicados com materiais de apoio. Na medida em que o licenciando ainda não vivenciou a prática escolar cotidiana, também não presenciou suas dificuldades e complexidades a ponto de buscar os referidos materiais de apoio (CAPILÉ, 2008).

Visto que os dois grupos de respondentes apontaram sítios da internet como materiais de apoio para consulta, planejamento, organização e realização de atividades práticas, esta pesquisa utilizou a estratégia de verificar e reunir sugestões específicas, utilizando como fonte o conjunto expressivo de sítios indicados (n=24) nos trabalhos finais da disciplina PCPEC de quatro turmas do referido Curso. Esses trabalhos reverteram-se em uma lista maior que a anterior, o que pode ser associado com a maturidade dos professores-cursistas e pelo fato da atividade ser considerada como uma avaliação de disciplina.

A presença de elementos/materiais e a forma de divulgação das atividades práticas encontradas nos sítios da Tab 1 foram variadas. Alguns possuíam indicações no corpo do próprio sítio, outros continham disponibilização de publicações do projeto em arquivos formato PDF para serem apropriadas.

Tabela 1:

Listagem de sítios possuidores de elementos/materiais relativos a atividade prática voltada para o ensino

NOME DO PROJETO/PROGRAMA /ESPAÇO	LINK PARA O SÍTIO DA INTERNET
a. Nanoaventura - Museu Dinâmico da UNICAMP	www.mc.unicamp.br/nanoaventura/
b. DNA vai a Escola	www.odnavaiaescola.com/
c. Espaço Ciência Viva	www.cienciaviva.org.br/
d. Projeto Oficina de Educação através de HQ	www.cbpf.br/~eduhq
e. Projeto Fundão	www.projetofundao.ufrj.br/biologia
f. Projeto CTC na Educação	www.sangari.com.br
g. Ciência, Arte e Magia	www.cienciaartemagia.ufba.br/projeto
h. Ciência à Mão	www.cienciaao.if.usp.br
i. Experimentoteca	www.cdcc.usp.br/exper/fundamental/ www.cdcc.usp.br/exper/medio/
j. X-TUDO	www2.tvcultura.com.br/x-tudo/
k. Projeto Física mais que divertida	www.fisica.ufmg.br/divertida
l. GEPEQ - Grupo de Pesq. em Educação Química	gepeq.iq.usp.br

Ao analisarmos os 24 sítios indicados pelas turmas, verificamos que apenas 12 podem se enquadrar como divulgadores de materiais de apoio. Reconhecemos aqui 5 projetos (b, c, e, h, i) que atuam como uma ferramenta diretamente voltada para o professor, apresentando propostas com abordagem didático-pedagógica que contribuem para o processo de ensino e aprendizagem de forma direta. Observa-se que estes exibem atividades variadas, com sugestões de problematização dos temas e sem roteiros mecanizados, além disso, indicam textos e referências complementares. Como apreciação geral, entendemos que a oferta de materiais de apoio não se apresentou como significativa nem robusta nas amostras das duas fontes de levantamentos.

O sítio i pode ser considerado bem completo, uma vez que reúne recursos que auxiliam tanto a atividade do professor, quanto o aprendizado do aluno. Além de possuir sugestões de atividades práticas bem ilustradas e com questionamentos ao final, apresenta textos para debates, apostilas com conteúdos específicos e outras atividades adicionais. Contém também um recurso de multimídia que possui textos históricos e biográficos, animações e exercícios para os alunos; assim como uma lista com diversos sítios que abordam a temática, com filmes e textos.

Conclusão

Buscou-se, neste trabalho, reunir materiais de apoio para a realização de atividades prático-experimentais, representados por manuais práticos, sítios, softwares, livros didáticos, vídeos, DVDs, apostilas etc. Numa perspectiva pedagógica, considera-se que materiais de apoio adequados devem evitar o uso exclusivo de protocolos fechados e “receitas” de atividades. No entanto, estes formatos foram largamente encontrados nos materiais relatados nesta pesquisa. A análise sucinta dos materiais nos permitiu perceber que a maioria apresenta roteiros que induzem os alunos a segui-los mecanicamente. Poucos foram os materiais que instigavam os alunos à reflexão, indagação e investigação

A partir da análise dos dados obtidos através dos questionários dos professores e licenciandos, podemos concluir que os materiais de apoio para realização de atividades prático experimentais são de grande importância e aspirados na necessária formação continuada. Esta constatação é reforçada já que foram apontadas dificuldades no acesso aos mesmos, seja pela falta de investimento e recursos das escolas, pelos seus custos por

parte dos professores ou pela dificuldade de serem encontrados no mercado, visto que uma série de boas publicações das décadas passadas não são mais editadas.

Ao reconhecermos, através dos questionários, que os licenciandos não se vêm suficientemente preparados para a utilização de estratégias práticas e que os professores também acusam terem poucos materiais de apoio disponíveis e adequados, reforça-se a necessidade da formação permanente e contínua dos profissionais da educação. o Grupo de Pesquisa vinculado ao NEDIC, com o intuito de reunir materiais de apoio de interesse para aqueles identificados com o planejamento e realização de atividades praticas experimentais, iniciou a construção de um acervo para consultas (Nota 1).

A crescente evolução dos recursos pedagógicos, auxiliada pelo crescimento tecnológico torna cada vez mais necessária a discussão dos modelos de formação de professores. Cabe aos educadores incorporarem o desenvolvimento da TIC voltada para o ensino, sabendo que, cada vez mais, nos depararemos com ferramentas pedagógicas que são pretensamente candidatas para substituir profissionais da educação, como livro eletrônicos, tutoriais multimídia, cursos remotos, vídeo-aula, jogos didáticos, infográficos, etc. Esse cenário é facilmente infundado ao considerarmos que a importância dos professores reside nas suas decisões, julgamentos, e na forma como estes direcionam o desenvolvimento de sua atividade docente, não seguindo cegamente as normas protocoladas (Hewson, 2006).

É por esses motivos que acreditamos que o casamento entre a modernidade das divulgações de materiais de apoio com a tradição pedagógica, aliada à presença de profissionais da educação mediando o aprendizado, sejam caminhos frutíferos para a melhoria do ensino de ciências, além de promover uma maior aproximação com os alunos, incrementando o diálogo de conhecimentos e valores.

NOTA:

Está sendo organizado acervo com uma série de materiais impressos, segundo agrupamento que leva em conta suas potenciais utilizações: Livros de orientação direta para montagem de laboratórios/ambientes internos aos mesmos, Livros com propostas de atividades práticas e com detalhamento/listagem de materiais, Livros de apoio ao conteúdo biológico envolvido com as práticas (Tipo Atlas, de referências, etc), Livros

pertinentes e coerentes com Projetos Pedagógicos com ênfase no trabalho experimental e/ou Livros de orientação para manutenção de animais e plantas.

AGRADECIMENTOS

Ao IFRJ e ao CNPq, pelas bolsas de Iniciação Científica.

A FAPERJ, pelo apoio financeiro demandado ao Projeto APQ-1.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRA, V. M.; LORENZ, K. M. Produção de Materiais Didáticos de Ciências no Brasil - Período 1950 - 1980. **Cienc. e Cult.**, São Paulo, v. 38, n. 12, 1986.

CAPILÉ, B. **Atividades Práticas e o Ensino de Ciências: Uma Análise na Formação Inicial em Biologia**. 115f. TCC (Especialização em Ensino de Ciências) - IFRJ (Campus Maracanã), Rio de Janeiro, 2008.

CARRASCOSA, J. GIL-PÉREZ, D. y VILCHES, A. (2006). Papel de la actividad experimental en la educación científica. **Cad. Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n.2, p. 157-181, 2006.

DOURADO, L. Trabalho Prático (TP), Trabalho Laboratorial (TL), Trabalho de Campo (TC) e Trabalho Experimental (TE) no Ensino das Ciências - contributo para uma clarificação de termos. In: VERÍSSIMO, António; PEDROSA, Arminda; RIBEIRO, Rui (coord). **Ensino Experimental das Ciências**. Depto. do Ens. Secundário. 3ºv.: (Re)pensar o Ensino das Ciências. p.13-18, 2001.

GALIAZZI, M. do C. *et al.* Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A Pesquisa Coletiva como Modo de Formação de Professores de Ciências. **Cienc e Educ.**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GIL-PEREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma Imagem Não Deformada do Trabalho Científico. **Cienc e Educ**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GOLDBACH, T.; PAPOULA, N. R. P.; SARDINHA, R. C.; Dysarz, F. P.; CAPILÉ, B. Atividades Práticas em Livros Didáticos Atuais de Biologia: Investigações e Reflexões. **Rev. Eletr. Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 63-74, 2009.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A.. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Invest. em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 1-22, 2006.

HEWSON, P.. Teacher Professional Development on Science. In: ABELL, Sandra; LEDERMAN, Norman (Ed.). **Handbook of Research on Science Education**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Ass., p. 1177-1202, 2006

HODSON, D.. Hacia un Enfoque Más Crítico del Trabajo de Laboratorio. **Ens. de las Ciências**, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

KRASILCHIK, M.. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências **São Paulo em Perspectiva**, SP, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

KRASILCHIK, M.. **Prática de Ensino de Biologia**. SP, Ed. da USP, 2004.

LOPES, A. C. - Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, Campinas, vol. 23, n. 80, set/2002, p. 386-400.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, SERRA, M. **Ensino de Biologia: Histórias e Práticas em Diferentes Espaços Educativos**. SP: Ed. Cortez, 2009.

MEC-Brasil, **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

ENSINO DE CIÊNCIAS ATRAVÉS DE PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL REALIZADOS NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS

Camila Ribeiro Rodrigues de Pão

(FFP/UERJ)

Douglas de Souza Pimentel

(FFP/UERJ)

1. Introdução

Ensinar ciências é bem mais do que promover a fixação dos termos e conhecimentos científicos, é privilegiar ocasiões de aprendizagem que possibilitem ao aluno a formação de sua bagagem cognitiva através de suas experiências e vivências. Existem diferentes formas de ensino que são classificadas na literatura como: educação formal, educação não-formal e educação informal (BIANCONI; CARUSO, 2005).

A educação que está presente no ensino escolar institucionalizado, hierarquicamente estruturado e cronologicamente gradual é considerada educação formal. A Educação informal é aquela transmitida pelos pais na família, no convívio com amigos, clubes, teatros, leitura de jornais, livros, revistas etc (BIANCONI; CARUSO, 2005). Define-se educação não-formal como “toda atividade educacional organizada, sistemática, executada fora do quadro do sistema formal para oferecer tipos selecionados de ensino a determinados subgrupos da população” (La Belle, 1982:2).

Segundo Bianconi e Caruso (2005), pesquisas junto ao público docente demonstram que espaços fora do ambiente escolar, mais comumente conhecidos como não-formais, são percebidos como recursos pedagógicos complementares às carências da escola, como, por exemplo, a falta de laboratório, que dificulta a possibilidade de ver, tocar e aprender fazendo. Nesse sentido cabe aqui o questionamento de como as Unidades de Conservação (UCs) e particularmente os Parques podem constituir-se como espaços não formais de ensino.

De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC, Brasil, 2002):

“O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas

naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (p.16)..”

A visitação nessas unidades de conservação assume então diferentes formas, de acordo com seus objetivos. Pesquisadores vão aos parques em busca de informações científicas sobre sua ecologia, sua geologia, suas plantas e seus animais, além disso, esses são locais privilegiados para a prática de Educação Ambiental.

Conforme Pimentel e Pão (2009), a visitação turística ou recreacional é, portanto, uma das formas de uso público em parques que, porém, traz consigo uma contradição: é uma atividade com grande capacidade de estimular a conservação, ao atrair olhares e recursos para esses locais, mas também com enorme potencial de degradação dos mesmos, pois geralmente envolve um maior número de pessoas, com diferentes percepções e atitudes, ao contrário das demais formas de uso.

A utilização do Parque pelas escolas pode desenvolver uma nova concepção de utilização recreacional das UCs, uma vez que nestes espaços de comunicação haverá abertura para discussões de sobre questões ambientais, sua real situação, responsabilidade social, etc. Através da Educação Ambiental os alunos serão sensibilizados e serão direcionados a desenvolverem uma visão crítica sobre as questões ambientais.

As pesquisas básica, humana e social devem ser consideradas como um investimento público na conservação de parques. As relações entre os parques e a sociedade é mediada via Educação Ambiental, integrando objetivos e atores tendo por base três princípios: a capacitação de pessoas, a gestão da UC e a formação de uma consciência ecológica e consequente mudança de valores e comportamentos. (PIMENTEL, 2008).

O Parque Nacional da Serra dos Órgãos, pelo Decreto-Lei nº. 1822, de 30 de novembro de 1939, com uma área aproximada de 9.000 hectares, abrangendo parte dos municípios de Magé, Petrópolis e Teresópolis, foi criado durante o governo de Getúlio Vargas.

Atualmente o parque abrange os Municípios de Teresópolis, Petrópolis, Magé e Guapimirim, representando um grande maciço de Mata Atlântica do Estado, que passou a ter 20.024 hectares. A incorporação das novas áreas representou um crescimento de 88% em relação à área anterior do Parque. (PARNASO, 2009- <http://www.icmbio.gov.br/parnaso/>).

O nome dado pelos portugueses a serra foi devido à associação do estuendo relevo da serra com os tubos de um órgão de igreja.

O PARNASO é o terceiro parque mais antigo do país e protege uma das mais importantes áreas, cerca de 10.650 hectares, de Mata Atlântica, um dos cinco ambientes ameaçados do planeta. A grande variação de altitude permitiu a geração de uma alta diversidade de habitats e espécies. Em sua grande biodiversidade é possível encontrar cerca de 462 espécies de aves, 105 de mamíferos e 101 de anfíbios, além de muitas espécies endêmicas e ameaçadas (PARNASO, 2010 - http://www.icmbio.gov.br/parnaso/index.php?id_menu=63). A vegetação varia de acordo com a altitude, são mais de 2.668 espécies de plantas catalogadas, entre as quais destacam-se espécies ameaçadas de extinção ou importantes para a conservação, como o palmito-juçara (*Euterpe edulis*), a bromélia-imperial (*Alcantarae imperialis*) e o samambaiçu (*Dicksonia sellowiana*). (PARNASO, 2010 - http://www.icmbio.gov.br/parnaso/index.php?id_menu=60).

Essa grande biodiversidade está próxima a região metropolitana do Rio de Janeiro e outros municípios que poderiam usar o Parque como verdadeiro museu vivo. Não só as instituições de ensino como também a sociedade poderá, ao realizar uma visita e participar de alguma atividade de Educação Ambiental, aumentar seu interesse pelas práticas ambientais.

2. Objetivos

2.1 Objetivos Gerais

Motivados pela preocupação com o ensino de ciência, pretendemos com este trabalho identificar Projetos de Ensino em Educação Ambiental do PARNASO e buscar propostas alternativas de atividades a serem desenvolvidas no Parque.

2.2 Objetivos Específicos

Avaliar as possibilidades de aumento do apreço com a questão ambiental sugerindo, desta forma, tornar o ensino mais prazeroso a fim de aumentar o interesse dos participantes e ampliar a capacidade de compreensão e entendimento dos assuntos abordados em sala de aula que poderão ser visualizados em campo, como exemplo: ecossistemas, diversidade e relações ecológicas.

Com este trabalho, almejamos:

- Apresentar ao leitor um panorama amplo do que se tem feito na área da educação ambiental, através de experiências concretas realizadas pelos projetos oferecidos no PARNASO,

- analisar a relação dos projetos do parque com as escolas, enfocando o que é feito e o que poderia ser feito.
- buscar propostas que orientem os professores ao desenvolvimento autônomo de possíveis atividades a serem desenvolvidas no PARNASO.

3. Metodologia

A Pesquisa Qualitativa é a base metodológica para o presente estudo (TRIVIÑOS, 1987; PEREIRA, 2001). A pesquisa foi realizada com uma análise dos projetos de conscientização ambiental e estímulo a participação social realizados no PARNASO. Os dados coletados foram obtidos a partir de pesquisas em documentos do parque assim como no site oficial da instituição. O trabalho de descrição tem caráter fundamental em um estudo qualitativo, pois é por meio dele que os dados são coletados (MANNING, 1979, p.668)

Além da pesquisa foi realizada uma busca de propostas alternativas que atuem dentro da dinâmica da escola a fim de permitir maior flexibilidade e autonomia aos professores em realizarem atividades de campo, estimulando a consciência ambiental de seus alunos, assim como o aprendizado dos conteúdos da disciplina que poderão ser abordados nestas atividades. Esta busca foi realizada no arquivo de guias didáticos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, atividade proposta pela disciplina de Laboratório de Ensino III, presente no currículo do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas oferecido pela Faculdade de Formação de Professores.

4. Resultados e Discussão

O setor de Educação Ambiental do PARNASO desenvolve algumas ações que estão organizadas em dois grandes projetos: o Projeto Boa Vizinhança e o Projeto Cenário Verde

O **Projeto Boa Vizinhança** busca espaços de diálogo entre o Parque e a comunidade no entorno de forma a procurar soluções que resolvam conflitos, através da reunião de ações de educação ambiental não formal, ou seja, é uma tentativa educacional organizada e sistemática que, normalmente, se realiza fora da sala de aula, buscando estreitar relações das comunidades vizinhas com o PARNASO. Este projeto atua em três linhas de ação (<http://www.icmbio.gov.br/parnaso/>):

- *1ª Linha de Ação - Estruturação do Conselho Consultivo*

A mobilização das comunidades do entorno do Parque corresponde à primeira ação do projeto BOA VIZINHANÇA, como a finalidade de reestruturação e fortalecimento do Conselho Consultivo do PARNASO, dentro de um processo participativo.

A efetiva participação da comunidade na Gestão do Parque é garantida pelo Conselho Consultivo que fornece um espaço para que seja travado um diálogo onde ocorrem discussão e negociação de conflitos de interesse entre os diversos setores relacionados ao Parque.

- 2ª Linha de Ação - Diagnóstico socioambiental

Esta linha de ação tem por objetivo a elaboração de um banco de dados com informações socioambientais que influenciarão nas ações de gestão do Parque, para isso é realizado um diagnóstico socioambiental.

- 3ª Linha de Ação – Eventos educativos

É nesta terceira linha de ação do projeto BOA VIZINHANÇA que ocorrem os debates dos problemas ambientais das comunidades envolvidas através de eventos, como exemplo: “Educação Ambiental em Festa”, o que sensibiliza e atenta os moradores do entorno para a qualidade ambiental da região.

O PARNASO com o apoio da equipe da ONG Conhecer para Conservar, entre 2006 e 2008, desenvolveu o projeto “Centro de Referência em Biodiversidade da Serra dos Órgãos”, que contou com biblioteca especializada em meio ambiente, laboratório de apoio à pesquisa, herbário, espaço multimídia, laboratório de geoprocessamento e espaço para exposições. Este projeto teve por objetivo potencializar o Parque como pólo difusor de ações educativas e atividades voltadas para a conservação ambiental. E para que este objetivo fosse alcançado foram realizados cursos para educadores, capacitação para condutores de caminhadas e eventos educativos nas comunidades do entorno. (PARNASO, 2010 – http://www.icmbio.gov.br/parnaso/index.php?id_menu=3&id_arq=49).

Enquanto o **Projeto Cenário Verde**, voltado para a educação ambiental formal e para os visitantes, norteia suas ações a fim de orientar e sensibilizar os visitantes e dar suporte ao sistema de ensino formal para a inclusão da temática ambiental nos currículos. Dentre as linhas de trabalho, temos (PARNASO, 2009 - http://www.icmbio.gov.br/parnaso/index.php?id_menu=37):

- 1ª Linha de Ação – Produção de material educativo

Através de imagens e da linguagem animada esta linha de ação tem como principais objetivos resgatar algumas possíveis vivências nas trilhas do Parque Nacional; além de orientar metodologicamente ao professor para que possa auxiliar no seu trabalho; e sugerir soluções para questões estabelecidas na relação homem-natureza, por meio de jogos e

brincadeiras.

O material desenvolvido foi resultado de uma oficina que ocorreu em 2001 com representantes de Teresópolis e Guapimirim, onde foram produzidos dois vídeos com cartilhas e manuais de apoio.

- 2ª Linha de Ação – Capacitação de professores das escolas do entorno

Estrategicamente o envolvimento dos professores das escolas do entorno do PARNASO é utilizado para reduzir a pressão destas comunidades sobre o Parque e conquistar parceiros para a conservação da Unidade. Esta 2ª linha inclui a capacitação para as escolas no entorno do Parque. Foram contemplados, cerca de 30 escolas para a participação dos cursos, os diretores, orientadores pedagógicos e professores nos anos de 2006 e 2007. Os cursos foram desenvolvidos em parceria com a ONG Conhecer para Conservar e contaram com financiamento do Ministério do Meio Ambiente.

- 3ª Linha de Ação – Trilhas interpretativas e folhetos informativos

Esta linha foca seus esforços para a sensibilização dos visitantes que procuram o Parque como alternativa de lazer, ecoturismo e contato com a natureza. Nas trilhas das Sedes de Teresópolis e Guapimirim é possível encontrar placas com informações gerais sobre extensão e nível de dificuldade, além disso, cada placa trabalha um tema ambiental relacionado às características locais.

O PARNASO disponibiliza a seus visitantes folhetos com orientações sobre conduta consciente em ambientes naturais e informações sobre áreas de camping e fontes de água, conceitos ecológicos assim como informações gerais sobre o Parque.

A Educação Ambiental desenvolvida pelo PARNASO tem como preceitos a participação cidadã na gestão do meio ambiente, entendido como bem de uso comum dos brasileiros, essencial à sadia qualidade de vida da população.

O interesse do PARNASO é promover educação ambiental que problematize os conflitos, problemas e potencialidades ambientais no contexto de cada comunidade, contribuindo para a construção coletiva e aguçar a criticidade e ação transformadora da real situação de degradação ambiental.

4.1 Propostas Alternativas.

Alunos de graduação do curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores (FFP), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), na disciplina de

Laboratório de Ensino III produzem guias didáticos. Esses guias tem como objetivo central a proposição de atividades que poderão ser aplicadas pelos professores e alunos de diversas séries. Dentre os diversos guias didáticos produzidos, foram encontrados três que relacionam suas atividades para o Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Os guias didáticos produzidos têm por objetivo auxiliar professores de ciências e biologia a organizarem uma atividade de campo para facilitar e estimular a aprendizagem dos conteúdos abordados em sala de aula permitindo o contato dos alunos com áreas naturais preservadas além de possibilitar o desenvolvimento da visão crítica (LIMA; FERREIRA, 2007).

Os guias didáticos propõem atividades, na sub-sede de Guapimirim, nas trilhas do Poço Verde, Poço da Preguiça, Mãe D'Água e a trilha da Primavera (na sede de Teresópolis). Estes materiais, produzidos por licenciandos em Ciências Biológicas, estão disponíveis na FFP-UERJ, onde os próprios graduandos possam aplicá-los além de professores das escolas no entorno da faculdade e do Parque.

As atividades propostas relacionam-se com diversos temas que são abordados nas disciplinas de ciências e biologia, dentre eles:

- Decomposição realizada pelos fungos;
- Epifitismo e competição por luz dentro dos estratos florestais;
- Importância do folhicho no enriquecimento e ciclagem de nutrientes para o solo;
- Conceito de protocooperação;
- O canto dos pássaros;
- Metamorfose de girinos em anfíbios adultos;
- Briófitas, Algas e Líquens;
- Diversidade e adaptações de folhas, caules e raízes;
- Turbilhonamento e oxigenação da água;
- Captação de água e importância da preservação dos mananciais;
- Diversidade de espécies;
- Biomas;
- Ecossistemas;
- Processos erosivos,
- Necessidade e importância das Unidades de Conservação.

Esses temas podem ser abordados anteriormente, nas escolas, na forma de conteúdo. Ao realizarem a visita terão maior facilidade para a percepção destes assuntos ao longo de uma trilha, observando e vivenciando o conteúdo aprendido.

5. Conclusões

A utilização de atividades feitas em um parque nacional com estudantes é importante, uma vez que trabalhar a percepção das questões de preservação é importante diante da presença real de um risco de perda, pois muito já foi degradado, fato que pode e deve ser colocado como uma responsabilidade social de todos. Os alunos, em geral, e as pessoas não devem ver as questões de sustentabilidade como algo fora da sua realidade, que não lhes é pertinente ou que não tenha relação com suas vidas.

Dessa forma, as atividades entre o Parque e a escola, como as propostas, observadas neste trabalho, podem ajudar a criar discussões sobre cidadania e responsabilidade social dentro de uma nova construção cultural, de forma interdisciplinar e holística para alunos tanto de escolas públicas e particulares, ajudando-os a formar consciência crítica.

Contudo para a realização destas atividades não só os professores como a escola, os alunos, os pais e a comunidade devem estar unidos e empenhados em prol de uma educação e conscientização ambiental.

6. Referências

BIANCONI, M.L. & CARUSO, F. Educação não-formal. Cienc. Cult. [on-line]. 2005, v. 57, n. 4, pp. 20-20. ISSN 0009-6725.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza SNUC. Brasília: IBAMA, Diretoria de Ecossistemas, 2002. 35 p.

FONSECA, D.J.; BATATINHA, L.A.C.; PONTES, R.C. & LOPES, R. S. Guia didático para visitação no Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Manuscrito. Orientado por MENDES, R.R.L. UERJ/FFP. Dez, 2007.

LA BELLE, Thomas (1986). *Nonformal Education in Latin American and the Caribbean. Stability, Reform or Revolution?* New York, Praeger.

LIMA; E.F.M. & FERREIRA; P.S.F. A interdisciplinaridade na escola: uma proposta pedagógica através do ecoturismo. Ciência e conservação na Serra dos Órgãos / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. – Brasília: Ibama, 2007.

- MANNING, Peter K., *Metaphors of the field varieties of organizational discourse*, In administrative Science Quarterly, vol.24, no.4, December 1979, pp 660-671
- PEREIRA, J.C.R. Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais. 3. ed. São Paulo: EDUSP, 2001. 157 p.
- PIMENTEL, D.S. Os “parques de papel” e o papel social dos parques. Tese (Doutorado) – ESALQ/USP. Piracicaba, 2008
- PIMENTEL, D.S.; PÃO, C.R.R. Avaliação dos impactos causados pelo uso público na trilha do Poço Verde do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (RJ, Brasil) VII Encontro de Pesquisadores do Parque Nacional da Serra dos Órgãos [CD – Anais], 2009.
- SIQUEIRA, A.C.; COUTINHO, L.M.; SANTOS, S.A.de O.L.; AZEVEDO, V.A.M. Guia didático do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Manuscrito. Orientado por MENDES, R.R.L. UERJ/FFP. 2009.
- SOARES, C.P.O.; SILVA, C.A.M.; SANTOS, D.A.; ANJOS, D.W.C.; CASTRO, R.O.; LEITE, S.A. Guia didático: Parque Nacional da Serra dos Órgãos – Guapimirim – Trilha do Poço Verde. Manuscrito. Orientado por MENDES, R.R.L. UERJ/FFP. 2009.
- TRIVIÑOS, A.N.S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Ed. Atlas, 1987. 176 p.

ABORDAGENS PROPOSTAS POR LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS PARA ENSINAR SOBRE SAÚDE NO ESTÁGIO CURRICULAR

Carla Vargas Pedroso

Universidade Federal de Santa Maria/ Centro de Educação/ Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Educação em Biologia: articulando formação inicial e continuada, carlabio_ufsm@yahoo.com.br

Mary Angela Leivas Amorim

Universidade Federal de Santa Maria/ Centro de Educação/ Departamento de Metodologia do Ensino/ Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Educação em Biologia: articulando formação inicial e continuada, maryamo@terra.com.br

Introdução

A formação de professores tem sido objeto de crescente atenção desde a segunda metade do século XX. Inicialmente, a formação era pensada sob a perspectiva do Estado fornecer uma "licença" para os indivíduos que apresentavam uma competência específica para o ensino, o que englobava algumas concepções limitadas sobre a ação docente, a saber: preocupação com a qualidade na transmissão de conhecimentos universais e verdadeiros, domínio de saberes a serem ensinados e de técnicas de ensino.

Atualmente, como nos apontam Tardif, Lessard & Lahaye (1991), o saber do professor não deve se reduzir aos conteúdos, a descoberta de novos materiais e metodologias pedagógicas, mas deve englobar os diversos contextos que envolvem o aluno. Nesse sentido, a saúde é um possível tema pertinente às aulas de biologia e ciências, pois conforme nos aponta a legislação brasileira, é um direito de todos, faz parte do cotidiano da sociedade, e é um dever do Estado (ART. 196 DA CONSTITUIÇÃO BRASILEIRA, 1988).

É partindo desta lógica, que o tema saúde ganha relevância nas escolas de Educação Básica. Além disso, partimos do pressuposto que as questões referentes à saúde são transversais e universais. Isto significa dizer que este é um tema transversal e globalizador de diversos contextos, que deve ser trabalhado em qualquer disciplina e conteúdo, pois é de interesse de toda a população, independente do nível social/econômico.

Notoriamente, quando se fala no ensino sobre saúde, associa-se o estudo do corpo humano. Embora, entendamos que esta temática é extremamente diversificada e ampla,

podendo ser abordada em outros assuntos das ciências naturais, como por exemplo, na botânica e na zoologia, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1996), para a disciplina de Ciências no Ensino Fundamental, justificam que o tema saúde é desenvolvido prioritariamente, junto ao assunto de corpo humano, pois se compreende que o estado de saúde esta intimamente associado ao equilíbrio dinâmico, característico do corpo humano.

Partindo destas considerações e do pressuposto que esta é a forma mais disseminada nas escolas, para educar em saúde (BARROS e MATARUNA, 2005), no presente trabalho, investigamos como os graduandos de licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/RS), estão abordando questões referentes à saúde, em seus estágios curriculares na disciplina de ciências naturais. Para tanto, este estudo visou:

- 1) analisar se o tema saúde vem sendo recorrente, nas aulas de ciências;
- 2) investigar como esta sendo trabalhado este tema, pelos futuros professores;
- 3) verificar que assuntos relacionados à saúde estão sendo abordados, pelos acadêmicos, em suas aulas;
- 4) averiguar quais estratégias didáticas e propostas metodológicas são empregadas, pelos acadêmicos, ao educar em saúde.

Procedimentos Metodológicos

Para análise do material, nós optamos por uma investigação qualitativa, tendo por registro os relatórios apresentados pelos acadêmicos, no final das disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado das Ciências Biológicas no Ensino Fundamental, referente aos anos de 2007 e 2008. Para este trabalho, selecionamos apenas estes anos, pois os relatórios já estavam agrupados em caixas e organizados, o que facilitou a triagem. Os relatórios estão agrupados, de acordo com a seguinte organização: ano de realização do estágio, tópicos da biologia abordados em aula, série/ano e nível escolar.

Primeiro, nós realizamos a leitura de todos os relatórios apresentados na disciplina de estágio, durante os dois anos selecionados. Muitos relatórios não abordavam sobre saúde, assim, desconsideramos estes em nossa análise.

De posse dos relatórios que abordavam sobre saúde, na segunda etapa de seleção, mapeamos os que trabalhavam com educação em saúde difundida no tópico corpo humano. Optamos por esta amostra dado que: 1. Nossas investigações a respeito de como a formação inicial aborda temas contextualizadores ou transversais (PCN, 1996) em suas aulas encontram-se em fase inicial. Assim, nesta etapa, procuramos trabalhar com uma amostra específica, para

verificar se a análise realizada é adequada. A partir destes resultados, pretendemos estender a análise para os demais tópicos da biologia (zoologia, botânica, citologia, ...), nos quais os acadêmicos inseriram a educação em saúde em suas aulas, e aprofundar a análise considerando outros critérios; 2. Como dito antes, a saúde é geralmente, tratada ao se ensinar o tópico corpo humano; 3. A leitura dos relatórios de 2007 e 2008, ratificou o exposto no argumento 2, ou seja, a grande maioria dos estagiários abordavam saúde associada ao corpo humano.

Após a definição da amostra, selecionamos os relatórios dos acadêmicos, que estagiaram na sétima série (8º ano) do Ensino Fundamental. Isto se deve ao fato de na região de Santa Maria/RS, esta ser a série, na qual o tema corpo humano é trabalhado. Portanto, os acadêmicos tinham nos seus planos de curso, a meta de trabalhar aspectos do corpo humano nesta série. Desta seleção, identificamos 14 relatórios de acadêmicos, sendo sete apresentados no ano de 2007, e os outros sete no ano de 2008.

Cabe ressaltar que este trabalho poderia fazer referência a diversos aspectos da temática saúde ou várias formas de análise, porém, isso tornaria o estudo muito amplo e correríamos o risco de perder o foco, que é investigar como os acadêmicos, que trabalharam com o tema corpo humano, introduziram aspectos sobre saúde em suas aulas.

Resultados e discussão

a) Quanto à recorrência do tema

Mediante a leitura dos 14 relatórios, constatamos que a temática saúde não é o foco dos planos de aula elaborados pelos acadêmicos, pois nenhum deles inseriu este tema como eixo articulador das aulas.

Notoriamente, nas aulas, os acadêmicos empregam como eixo o ensino da morfologia de cada sistema do corpo humano, e conseqüentemente, o último assunto a ser trabalhado sistema é as doenças referentes ao mesmo.

b) Como esta sendo trabalhado o tema saúde

Percebemos que os acadêmicos preocupam-se muito com o ensino da morfologia dos sistemas e suas funções. Geralmente, as poucas propostas que assim não se caracterizam, iniciam o estudo de um dado sistema do corpo humano, com questões do cotidiano, tais como: O que é melhor para o organismo: respirar pela boca ou pelo nariz? Explique; Por que resfriamos no inverno? Por que devemos tapar a boca com a mão, quando espirramos? E, a

partir destas questões iniciais, os acadêmicos introduzem a morfologia. Embora, ainda sejam propostas tradicionais no seu desenvolvimento, minimamente, os acadêmicos tentam estruturar uma abordagem problematizadora, de modo a verificar as pré-concepções dos alunos.

c) Assuntos relacionados à saúde trabalhados nas aulas

Os assuntos utilizados pelos acadêmicos são os mais variados. Alguns exemplos são: tabagismo, doenças do sistema respiratório que, geralmente, aparecem no inverno, abordagem de saúde pública, como a conscientização sobre a importância da doação de sangue, doenças do sistema circulatório, eritroblastose fetal, quando se ensina sobre grupos sanguíneos, insuficiência renal e cálculos renais, diversos tipos de transplantes, DSTs, gravidez, boa alimentação, hemodiálise, fraturas e luxações, doenças relacionadas ao sistema sensorial, dentre outros assuntos. Estes dados mostram que, na maioria das vezes, a saúde é abordada mediante o ensino de doenças relacionadas aos sistemas do corpo humano. Isto ressalta o exposto por Shaefer (1994:35), o qual escreve que, de modo geral, o conceito de saúde é confusamente compreendido como ausência de doença:

"Saúde é não ficar doente"

"saúde é o estado de não apresentar doença"

"um indivíduo saudável é aquele que não apresenta qualquer doença"

Vale ressaltar que encontramos apenas uma proposta interdisciplinar, na qual uma acadêmica abordou a questão da desidratação, quando falou sobre a importância da água para o corpo humano. Nessa ocasião, ela procurou explorar a questão química da água, proporção sólido-líquido, trabalhou com interpretação de gráficos. Isto ampliou a relevância do trabalho, pois para compreender casos de desidratação, os alunos tiveram de aprender outros assuntos pertinentes, mas necessariamente ligados diretamente ao corpo humano.

d) Estratégias didáticas empregadas no ensino de saúde

Dentre os recursos didáticos mais explorados pelos alunos destacam-se o livro didático, textos de divulgação científica (especialmente, os jornais locais), vídeos informativos e a pesquisa na internet. De modo geral, podemos inferir que o livro didático é o recurso mais usado por três motivos. Primeiro porque é um material a que todo professor tem acesso, devido à distribuição gratuita as escolas, mediante o Programa do Livro Didático (PNLD).

Segundo, porque os acadêmicos, por estarem iniciando a carreira, geralmente, não tem um acervo com atividades diversificadas, e acabam recorrendo aos recursos disponíveis na escola. Terceiro motivo reside na falta de formação adequada dos professores, em relação ao tema saúde, o que os leva a freqüentemente, descartar a licenciatura que cursou e ficar com o livro didático (BARBIERI, 1992).

Salientamos o caso de uma proposta, em que o estagiário levou os alunos, no Departamento de Morfologia, da UFSM. Embora, isto seja significativo, pois os alunos vêem o interior do corpo humano real, esta proposta não deixa de ser fragmentada, e conteudística, caso o professor não saiba explorar essa saída.

Considerações finais

Os resultados desse trabalho nos permitem inferir que os estudantes participantes desse estudo estão finalizando o curso Superior de Ciências Biológicas apresentando dificuldades de trabalhar o tema saúde de modo contextualizado a realidade do aluno.

Constatamos que os acadêmicos não negam a relevância do educar em saúde. Entretanto, a abordagem do tema, ainda é muito frágil, ela restringe-se, na maior parte dos casos, a tratar das características de doenças relacionadas ao corpo humano, bem como comunicar aos alunos métodos preventivos.

Além disso, o tema saúde não é tratado ao longo do desenvolvimento das aulas sobre os sistemas do corpo humano. Ela ocorre de forma fragmentada, sempre ao finalizar um dado sistema. Nitidamente, os acadêmicos procuram seguir o padrão apresentado nos livros didáticos, onde se aborda primeiramente, a importância do sistema e dos órgãos envolvidos, na seqüência a morfologia, e por último todas as doenças relacionadas. Como, geralmente, são muitas doenças, os acadêmicos pedem pesquisas aos alunos ou fornecem material de pesquisa, guiado por perguntas. Acreditamos que embora o método da pesquisa seja pertinente, ele acaba por pontuar as informações que os alunos devem anotar, e isto inviabiliza tempo para que eles perguntem sobre suas indagações e dúvidas.

Também percebemos que o problema não consiste nas estratégias de ensino empregadas, pois os acadêmicos empregam diversos recursos didáticos.

Perante os resultados encontrados, inferimos que as dificuldades vivenciadas pelos graduandos ao ensinar sobre saúde, devam-se a falta de experiência em relacionar as potencialidades dos recursos didáticos com os objetivos da aula, isto é, os recursos eram

diferentes, mas, normalmente, eram explorados de forma a exigir do aluno, apenas, memorização de termos ou frases.

Outro fator que pode ter gerado esta fragilidade no ensino de saúde pelos acadêmicos, é a falta de formação teórica dos futuros professores, em assuntos relacionados à educação em saúde, durante a graduação (MOURA, 1990; SCHALL et al., 1987a). Segundo este assunto, Mohr e Schall (1992) afirmam que:

“Quando a formação teórica do docente, no seu campo de especialidade (ciências biológicas, por exemplo), é de suficiente qualidade, faltam-lhe conhecimentos teóricos e/ou práticos sobre procedimentos didáticos ou, ainda que estes sejam de seu domínio, dificuldades se colocam, impedindo-o de desenvolvê-los na realidade de sua classe. Os professores, via de regra, não se encontram preparados para organizar atividades de ensino a partir da análise de uma dada realidade concreta.”

Acreditamos que para tornar mais significativo a educação em saúde, deve-se pensar em outras abordagens, como, por exemplo, começar o ensino de um dado tópico do corpo humano, problematizando com questões do cotidiano.

Também, constatamos que apenas uma proposta de saída da escola foi realizada. Muitas escolas da região de Santa Maria/RS ficam próximas a postos e saúde, ou a locais com vários problemas ambientais (esgotos, rios poluídos, lixo, praças públicas depredadas, dentre outros problemas) e isto, certamente, é um importante contexto, que pode ser utilizado para trabalhar a educação ambiental, conjuntamente, com a educação em saúde.

Ressaltamos que o fato da análise levar em conta dados locais, consideramos pertinente à divulgação dos resultados para a comunidade de acadêmicos, professores de Educação Básica e professores do Ensino Superior. Para tanto, trabalhos que versam sobre investigações na formação inicial do curso de Ciências Biológicas, da UFSM, são apresentados aos acadêmicos, que realizam estágio, nas reuniões gerais da disciplina de estágio curricular. Também, ao realizar palestras e oficinas para professores, procuramos usar estes resultados como justificativa para confirmar a necessidade de pensarmos e desenvolvermos uma outra forma de ensinar sobre saúde.

Pretendemos, na continuidade do trabalho, investigar as propostas mais significativas, como por exemplo, as propostas para a educação em saúde, numa abordagem problematizadora, de modo a apresentar uma metodologia estruturada aos acadêmicos de como podemos tratar a educação em saúde, de forma menos fragmentada. Ou seja, de que

outras formas, podemos explorar uma saída de campo, um texto de divulgação científica, uma pesquisa, dentre outros recursos, para que ela não tenha apenas um caráter informativo.

Referências bibliográficas

BARBIERI, M. R. Mais que uma alternativa ao livro didático. *Passando a Limpo*, 1: 13, 1992.

BARROS, L. de O.; MATARUNA, L. A saúde na escola e os parâmetros curriculares nacionais: analisando a transversalidade em uma escola fluminense. *Lecturas: EF y Deportes - Revista Digital*, a.10, n.82, Mar/2005. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/>>. Acesso em 31 de março de 2010.

BRASIL, *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: Ministério da Educação, 1996.

MOHR, A.; SHALL, V.T. Rumos da educação em saúde no Brasil e sua relação com a educação ambiental. *Caderno de Saúde Pública*. v.8, n.2, Rio de Janeiro, Apr./Jun. 1992. ISSN 0102-311X. Disponível em < http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0102-311X1992000200012&script=sci_arttext >. Acesso em: 27 abril 2010.

MOURA, E. C. Ensino da saúde no currículo de 1º grau — subtema nutrição. *Ciência e Cultura*. 1990. 42: 283-287

SCHALL, V. T.; BUROCHOVITCH, E.; FÉLIX-SOUZA, I. C.; VASCONCELOS, M. C. & ROZEMBERG, B. Avaliação do conhecimento sobre doenças parasitárias entre professores e alunos do 1º grau. *Ciência e Cultura*, 1987a, 39 (supl.): 160.

SCHAEFER, G., 1994. The relation of esthetics and cognition in environmental education. In: *A Call for Action. Environmental Education Now and for a Sustainable Future* (K. Nakayama, ed.), pp. 69-89, Tsukuba: Tsukuba Shuppankai.

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.

USO DE FILMES COMERCIAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA: O QUE PROPÕEM AS PESQUISAS BRASILEIRAS ATUAIS?

Carla Vargas Pedroso

Universidade Federal de Santa Maria/ Centro de Educação/ Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Educação em Biologia: articulando formação inicial e continuada, carlabio_ufsm@yahoo.com.br

Mary Angela Leivas Amorim

Universidade Federal de Santa Maria/ Centro de Educação/ Departamento de Metodologia do Ensino/ Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Educação em Biologia: articulando formação inicial e continuada, maryamo@terra.com.br

Introdução

Nos últimos tempos, os efeitos da globalização vêm influenciando significativamente as aulas de ciências/biologia. Um efeito refere-se a grande quantidade de informações disponíveis na mídia, que é uma consequência direta da expansão dos meios de comunicação disponíveis na sociedade, para além da televisão, do rádio e do jornal impresso. Atualmente, boa parte da população tem acesso a informação mediante rádio, televisão, blogs, chats, fóruns, revistas e jornais on-line e impressos, vídeos, filmes, dentre tantos outros. Este fato faz emergir muitas implicações para o atual contexto educacional, mas destacamos duas, que consideramos pertinentes a este trabalho, sendo uma vantagem e outra uma desvantagem.

A vantagem desta expansão de informações disponíveis é a popularização da linguagem científica. Por isso, na literatura atual do Ensino de Ciências é comum encontrar recomendações aos professores, que antes de iniciar um dado conteúdo, disponibilizem um momento para investigar o que os alunos sabem ou pensam a respeito do assunto.

Cabe nessa lógica, destacar alguns limites da popularização da ciência. Isto é, muitas vezes, os meios de comunicação banalizam o conhecimento científico e não demonstram um compromisso com a realidade e responsabilidade sobre a veracidade do que apresenta. Aliado a isso surge outro problema: a grande quantidade de informação disponibilizada de modo rápido inviabiliza uma análise adequada e crítica da informação. Isto é evidente nas escolas, onde percebemos que muitas respostas verbalizadas pelos alunos são idéias e conceitos apresentados na mídia. Ou seja, eles recebem a informação quando incorporam explicações prontas e veiculadas nos meios de comunicação, mas não a transformam em conhecimento (FIALHO, 2008).

Percebe-se com isto que a ciência não é mais um conhecimento disseminado apenas no espaço escolar, nem seu domínio está restrito a uma camada específica da sociedade, que a usa profissionalmente. Além disso, a ciência atual esta permeada por tensões de cunho político, social, ético, econômico, dado às mudanças na sociedade. Entretanto, a maioria dos professores da área das Ciências Naturais ainda permanece ensinando os conteúdos tradicionais, baseados na memorização (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2007).

Estas considerações justificam a necessidade de investigar o conteúdo científico veiculado pelos meios de comunicação, e do professor estar atento as concepções que estes transmitem. Assim, o Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Educação em Biologia: articulando formação inicial e continuada (GEPEB/UFSM) vem investigando a inserção de filmes comerciais ¹ (ou filmes de divulgação científica) no Ensino de Ciências.

Nesse sentido, a meta deste artigo é a realização de um levantamento bibliográfico do tipo Estado da Arte, acerca das pesquisas que envolvem o uso de filmes comerciais. Para tanto, elencamos por objetivo:

- ↪ obter uma panorâmica das publicações sobre filmes comerciais no Ensino de Biologia;
- ↪ mapear quem esta fazendo uso destes filmes;
- ↪ identificar a estruturação empregada pelos educadores quando fazem uso do recurso;
- ↪ destacar as principais contribuições, limites e possibilidades quanto ao uso destas estratégias de ensino, apontados pelos autores da área;
- ↪ perceber a evolução do uso de filmes comerciais no Ensino de Biologia.

Procedimentos Metodológicos

➤ Material de análise

Nesta etapa, apresentaremos os resultados do julgamento das produções sobre filmes comerciais encontradas nas atas de três eventos: Encontro Regional de Ensino de Biologia - EREBIO, Encontro Nacional de Ensino de Biologia - ENEBIO e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC.

Os dois eventos de Ensino de Biologia são organizados pela Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia – SBEnBio. Esta sociedade está organizada em uma Diretoria Nacional e Diretorias Regionais: Regional 1 – São Paulo e Mato Grosso; Regional 2 - Rio de Janeiro e Espírito Santo; Regional 3 - Sul; Regional 4 - Minas Gerais, Tocantins, Goiás e Brasília;

¹ Consideramos para análise os artigos que abordavam sobre filmes de curta e longa metragem, bem como vídeos apresentados na televisão, parte de programas que tratam sobre Ciências, como Repórter Eco, da TV Cultura.

Regional 5 – Nordeste; Regional 6 – Norte. Assim, são organizados o evento a nível nacional, o ENEBIO, e cada regional organiza um evento, o EREBIO.

O ENPEC² foi realizado no período de 1997 a 2009, tem periodicidade bianual, e é promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). Para este trabalho, apresentamos os resultados da apreciação dos artigos veiculados em:

- ↪ ENEBIO – Edição I;
- ↪ EREBIO Regional 2 – Edições I até IV;
- ↪ EREBIO Regional 3– Edições I e II;
- ↪ EREBIO Regional 4 – Edições I e II;
- ↪ ENPEC – Edições I até VII.

➤ Passos para análise do material

No primeiro momento do estudo, mediante leitura dos anais dos eventos, identificamos as publicações que abordaram sobre filmes comerciais.

Em seguida, elaboramos categorias de análise para julgar os artigos. Estas categorias levaram em consideração: a. identificar os educadores que fazem uso de filmes; b. quantos e quais filmes estão sendo usados; c. para que assuntos da biologia são empregados os filmes; d. como estes recursos estão sendo explorados; e. quais as dificuldades apontadas pelos educadores, quando fazem uso de filmes.

Resultados e discussão

a) Frequência do uso de filmes comerciais nas pesquisas

Observando o Quadro 1, podemos constatar que o uso de filmes comerciais no ensino de biologia é pouco freqüente, pois encontramos apenas 21 trabalhos no total. A edição I do Erebio Sul e as edições I e II do Erebio da Regional 4 não continham trabalhos versando sobre este tema. Dado o pouco número de trabalhos não podemos afirmar se houve uma evolução quantitativa no uso de filmes comerciais.

Quadro 1 – Número de trabalhos sobre filmes comerciais nos eventos analisados.

	Erebio Reg. 2 /Enebio				Erebio Reg. 3		Erebio Reg. 4		ENPEC							Total
	I	II	III	IV	I	II	I	II	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Nº de trabalhos	2	2	4	2	-	2	-	-	-	3	1	1	-	2	3	22

² Dado que o evento ENPEC engloba diversas subáreas da Educação em Ciências, frisamos que, para este trabalho consideramos apenas os artigos sobre o Ensino de Biologia.

Natureza do trabalho	Descrição	1	1	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	6
	Relato	-	-	2	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2	-	6
	Pesquisa	1	1	1	2	-	1	-	-	-	-	1	-	-	3	10

b) Quem esta fazendo uso de filmes comerciais no Ensino de Biologia

Segundo os dados do quadro 2, os artigos sobre filmes comerciais são de diferentes instituições. A leitura dos mesmos permite afirmar que não existem grupos pesquisando a respeito deste assunto, e que os trabalhos apresentados são produções independentes. Um dos trabalhos identifica ser uma pesquisa sobre o uso de filmes nas aulas de ciências, no âmbito de uma monografia de especialização. Em outro artigo, a autora menciona que a pesquisa faz parte do projeto de mestrado, entretanto, o foco desta não é investigar os filmes comerciais.

Quadro 2 – Distribuição geográfica dos artigos sobre filmes comerciais, publicados nos eventos.

Instituição	Nº de autorias
Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ	1
Universidade Federal Fluminense – UFF	3
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ	6
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ	3
Universidade de São Paulo – USP	2
Universidade Estadual de São Paulo – UNESP	2
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC-MG	1
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG	2
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC	1
Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP	1
Universidade Federal de Santa Maria – UFSM	1
Universidade Federal de São Carlos – UFSCar	1

c) Quais os filmes usados e os tópicos conceituais/temas biológicos em que são inseridos

Os filmes apresentados nos artigos são bem variados. Grande parte deles não era lançamento nos anos em que foram escritos os artigos, mas a maioria é longa-metragem. A leitura dos artigos junto com este dado evidencia que, talvez, muitos educadores preferam disponibilizar algumas aulas para passar filmes, dado que eles podem ser “recursos lucrativos”, isto é, os assuntos científicos abordados a partir dos filmes, nas aulas consecutivas, ficam mais fáceis de serem compreendidos pelos alunos.

Os filmes indicados nos artigos, bem como os tópicos/temas biológicos em que os educadores inserem-os, encontram-se no quadro 3:

Quadro 3 – Filmes indicados nos artigos agrupados por tópicos da biologia.

Tópicos/Temas da Biologia	Filmes comerciais
Evolução/ Origem da vida	Parque dos Dinossauros (Spielberg, 1993)
	O Mundo Perdido (Hoyt, 1925, Allen, 1960, Bond, 1992, Spielberg, 1997)
	Em busca do Vale Encantado (Bluth, 1988)
Educação Sexual	Jules e Jim – Uma Mulher para Dois (Truffaut, 1962)

Tópicos/Temas da Biologia	Filmes comerciais
	Noites de Cabiria (Fellini, 1957)
	Cidade das Mulheres (Fellini, 1980)
	A Bela da Tarde (Buñuel, 1967)
Zoologia – Biologia marinha	Procurando Nemo (Stanton, 2003)
Genética	O Óleo de Lorenzo (Miller, 1992)
Comportamento, relações entre animais e a humanidade.	Na montanha dos gorilas (Apted, 1988)
Educação Ambiental, conceito de Meio Ambiente	Robôs (Wedge, 2005)
	Ilha das Flores (Furtado, 1989)
	Paisagem brasileira (Palo Júnior, 2006)
Natureza humana	O Enigma de Kaspar Hauser (Herzog, 1974)
Aquecimento global	Um dia depois de amanhã (Emmerich, 2004)
Desmatamento	Os Sem Floresta (Johnson e Kirkpatrick, 2006)
Práticas de Fabricação	Monstros S.A. (Docter e Silverman, 2001)

Salientamos que muitos trabalhos abordam outros itens, para além dos tópicos biológicos, como ética, política, cultura, dentre outros.

Os tópicos biológicos apontados pelos educadores, onde inserem os filmes, estão de acordo com o encontrado no estudo de Santos e Melo (2007). Estes autores realizaram uma investigação com professores de Ciências e Biologia, onde uma das perguntas os questionava sobre os assuntos da Biologia que eles tinham visto com maior frequência nos filmes que assistiam. Os professores destacaram em ordem decrescente de citações: problemas ambientais, doenças, vida animal e genética. Ou seja, parecem ser estes os temas biológicos que mais apresentam possibilidades de filmes comerciais a serem explorados.

d) Objeto de estudo dos artigos encontrados

Do total de 21 trabalhos sobre filmes, 10 eram pesquisas, 6 eram relatos de experiência e 6 eram descrições.

Basicamente, as descrições consistiam em sugestões de como analisar alguns filmes, em relação aos temas gerais (Ciência-Tecnologia-Sociedade, Estudos Culturais, ...) e biológicos, ou de quais as concepções errôneas que alguns filmes podem transmitir.

Foram classificados como relatos de experiência, os artigos que narravam implementações de filmes comerciais. Cabe salientar, que em alguns o foco não era a análise do filme, e sim avaliar diversos materiais que abordavam sobre uma dada temática. Também houve um trabalho em que o foco era investigar como grupos de licenciandas planejavam, executavam e avaliavam suas aulas, e no decorrer destas elas relataram a implementação de um filme.

Consideramos pesquisas científicas, os textos onde detectamos a presença de um problema e de uma metodologia para resolvê-lo. Encontramos uma pesquisa do tipo Estado da

Arte, a respeito de Recursos Audiovisuais (RAVs), o que acabou por englobar os filmes. Outra pesquisa tinha por objetivo, mapear quais as principais estratégias de ensino empregadas pelos professores em suas aulas. As demais pesquisas se dividiram, basicamente, em dois tipos: a) Pesquisas que tinham por foco identificar as concepções dos alunos, antes e após assistirem ao material, por exemplo, investigar as concepções dos alunos sobre evolução, com base no filme O Mundo Perdido, ou que concepções os alunos apresentavam sobre meio ambiente, após assistir a um dado filme, ou ainda, como os alunos argumentavam cientificamente sobre um dado assunto, após assistirem a um filme; b) Havia quatro pesquisas que investigavam, diretamente, o uso de filmes pelos professores de Educação Básica.

e) Como estão sendo explorados os filmes comerciais

Boa parte dos trabalhos não apresenta como explorou o filme, ou em alguns não se aplica esta questão, dado que são pesquisas com professores e estado da arte. Assim, vamos passar a descrição daqueles estudos que indicaram como foi a inserção do recurso.

No primeiro trabalho, os autores aplicaram um questionário aos alunos, perguntando quais filmes do cinema eles achavam que abordava sobre evolução e que pontos dos filmes eles podiam citar/comentar. Em outra edição do mesmo evento, os autores deste trabalho ampliaram o estudo, com base nas respostas dos alunos, e proporam uma forma de explorar um dos filmes apontados pelos alunos.

O segundo trabalho propõe a análise da linguagem cinematográfica, junto de cenas que abordem sobre conhecimentos biológicos, bem como de discutir com os alunos o contexto, em que foi produzido aquele filme.

No terceiro artigo, os autores antes de passar o filme, aplicaram um questionário aos alunos, com perguntas amplas, onde eles deveriam apresentar seus conhecimentos prévios sobre determinadas cenas apresentadas nos filmes, e em outras perguntas, eles tinham de escrever as percepções sobre a cena mencionada, ou seja, o que eles conseguiam captar/compreender sobre o fato mencionado. Após, foi realizada uma discussão considerando as respostas dos alunos, seguiu-se a explicação do conteúdo biológico pelo professor, e ao final, os alunos foram convidados a responder novamente as perguntas sobre o filme, mas sem assisti-lo de novo.

No quarto estudo, primeiro foi ensinado o conteúdo científico, em seguida, foi transmitido o filme, e para avaliar a aprendizagem dos alunos, aplicou-se questões sobre o filme, onde os alunos identificavam e aplicavam os conceitos científicos.

No quinto trabalho, primeiro os alunos realizaram uma pesquisa sobre lixo, desperdício e re-utilização de materiais. Na seqüência, eles assistiram ao filme, e após foi montado um júri simulado (espaço para discussão sobre o tema contextualizado no filme).

O sexto trabalho relata que o filme foi transmitido aos alunos, e em seguida, foi realizada uma conversa com eles, para perceber o que compreenderam do filme e quais eram as dúvidas. Na aula seguinte, o professor “transmitiu os conteúdos apresentados no filme”, a partir dos conhecimentos que os alunos consideraram importantes e que ficaram em dúvida.

No sétimo estudo, passou-se o filme e, então, aplicou-se um questionário, para perceber o que mais chamou a atenção dos alunos.

O oitavo trabalho, apresenta o filme dentro do momento pedagógico, Problematização Inicial, dado que o autor trabalha na perspectiva dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991). Primeiro passou-se o filme, seguido de questões a serem respondidas em grupos. Com base nas respostas, outras questões foram expostas, então, os alunos elaboraram um painel com as questões e possíveis respostas. Este foi retomado no momento da Aplicação do Conhecimento.

No nono artigo, os autores passaram o filme e pediram aos alunos que escrevessem um relato. Com base neste, foram realizadas as discussões.

No décimo estudo, inicialmente, foi transmitido o filme. Os autores apresentaram um problema sobre a construção de um condomínio que geraria desmatamento na região. A partir disto, os alunos elaboraram uma Carta à Prefeitura, comentando os pontos positivos e negativos da expansão das cidades, e usando argumentos do filme para justificar se eram a favor ou contra a construção.

Percebemos com esta análise, que independente do momento de aplicação do filme (para salientar um conteúdo, aplicar os conhecimentos, problematizar,...), praticamente, todos os educadores partem do pressuposto de que ele é o articulador que possibilita uma melhor participação do aluno em seu processo de aprendizagem.

f) O que as pesquisas aponta sobre o uso de filmes comerciais

Os trabalhos relato de experiência apontam o uso de filmes como muito significativo no contexto escolar, tendo em vista que, dentre tantos benefícios, é possível a partir do filme, contextualizar os conhecimentos científicos, o que torna o assunto atrativo ao aluno, e também porque os filmes suscitam com a facilidade a discussão com os alunos.

Com relação às pesquisas que investigaram os professores, todas apontaram que grande parte dos professores faz uso de filmes comerciais, mesmo que esporadicamente. Os critérios apontados

pelos mesmos, para utilizar filmes em suas aulas, foram em grande parte os mesmos apontados nos resultados dos relatos de experiência, além de: porque os filmes ajudam o aluno a visualizar o assunto biológico, que o professor está trabalhando; ajuda a fixar o conteúdo que o professor já trabalhou; além dos conteúdos biológicos, apresenta questões cotidianas, dentre outros fatores.

As dificuldades apontadas pelos professores pesquisados são muito variadas: a) Falta de infraestrutura da escola (local e qualidade do material para projeção do filme; filmes têm que ser, geralmente, locados; necessidade de agendar com muita antecedência, o local para projeção); b) professores da escola não querem ceder seus períodos, assim o filme acaba tendo que ser transmitido, em períodos separados, o que dificulta explorar o recurso com os alunos; c) filmes, normalmente, são muito longos, e não se encaixam em dois períodos; d) Em algumas escolas, a equipe diretiva, entende que passar filmes é “matar aula”; e) falta de tempo para planejar a exploração do filme, relacionando-o ao conteúdo, etc.

As dificuldades apontadas pelos professores são semelhantes em todas as pesquisas realizadas. Contudo, algumas dessas dificuldades podem ser sanadas, por exemplo, se os professores, se reunissem em grupos de trabalho, poderiam passar um filme, que extrapole dois períodos, mas que seja explorado de modo interdisciplinar; se os professores elaborassem uma metodologia adequada para explorar o filme, minimiza a concepção de “matar aula”.

Considerações finais

Os resultados demonstram que os filmes podem ser usados em diferentes níveis escolares, de Ensino Fundamental até o Ensino Superior, inclusive em Ensino Técnico, embora, grande parte tenha usado no E. Fundamental.

Ao contrário do que se esperava inicialmente, a qual seriam encontrados muitos relatos de experiência de uso dos filmes em salas de aula, a maioria dos estudos era análises das possibilidades de explorar o recurso, sem implementações efetivadas.

Outra percepção significativa é que quem implementa ou pelo menos faz a análise é, com raras exceções, o pesquisador universitário. Apenas um trabalho mencionou que a implementação do filme fazia parte de uma etapa do Estágio Curricular dos autores.

Em relação às pesquisas com professores, notoriamente, ainda ocorre o distanciamento entre Universidade-Escola, dado que, os pesquisadores vão até as escolas, investigam os professores e não relatam como esta investigação contribuiu com o professor da escola, ou se os autores voltaram à escola, levando alguma proposta estruturada sobre filmes comerciais, que ajude a superar as dificuldades apontadas pelos professores na hora da investigação.

Também, não foram encontrados trabalhos em que ocorria acompanhamento do professor quando fazia uso do recurso, nem de formação continuada.

Referências bibliográficas

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1991.

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A. PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2007. (Coleção Docência em Formação). ISBN 978-85-249-0858-3.

FIALHO, W. C. G. A prática pedagógica e as tecnologias da informação e comunicação nas aulas de Biologia: um olhar sobre duas escolas públicas mineiras. *Dissertação de Mestrado*. Uberlândia, UFU, 2008, 189f. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

SANTOS, M. I. M. dos, MELO, W. V. de. Filmes comerciais no Ensino de Ciências e Biologia. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, IV., Rio de Janeiro, *Anais...* Rio de Janeiro: UFRRJ, 2007.

ANÁLISE DAS OFICINAS APRESENTADAS NOS ANAIS DAS EDIÇÕES I, II, III E IV DO EREBIO RJ/ ES.

Daiana Jardim Fonseca

Licenciatura em Ciências Biológicas, Faculdade de Formação de Professores da UERJ -
FFP/UERJ, Financiamento: FINEP; FAPERJ; daijanajar@gmail.com;

Regina Rodrigues Lisbôa Mendes

Departamento de Ciências/DCIEN e Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências/NUPEC -
FFP/UERJ, Financiamento: FINEP; FAPERJ; rrlmendes@ig.com.br.

Introdução

As oficinas pedagógicas têm sido muito utilizadas na formação continuada de professores, desempenhando desta maneira um papel significativo. Elas configuram a atualização de conhecimentos na área de ensino como algo permanente; elas se mostram necessárias na medida em que existem deficiências na formação inicial que interferem na autoconfiança dos professores; e, pelos conhecimentos estarem em constante modificação, as oficinas tornam-se uma estratégia de articulação da teoria com a prática. Não existe uma definição correta de *oficina pedagógica* (PRALON, 2004), mas pode-se concluir que corresponde a um lugar onde os professores procuram as respostas para os seus problemas, onde eles buscam encontrar soluções, novos conceitos, novas metodologias para aplicarem no seu dia-a-dia escolar.

A escolha pelas oficinas pedagógicas como modalidade de formação tem sido privilegiada devido ao pouco tempo que os docentes possuem para atividades que complementem e atualizem sua formação (PRALON, 2004). Devido à sua rotina corrida e à falta de disponibilidade de tempo, os professores procuram atividades rápidas para conseguirem se manter atualizados, e as oficinas são as principais opções, pois em média possuem carga horária de 4 horas. Assim, o professor não precisa disponibilizar muito tempo para participar de oficinas pedagógicas. No tempo que ele “perderia” fazendo um curso de, por exemplo, uma semana, ele poderá fazer diversas oficinas. Mesmo o curso possuindo um aprofundamento melhor do assunto, neste caso as oficinas acabam surtindo um efeito maior, pois podem tratar de assuntos e/ou abordagens variadas, num curto espaço de tempo.

O QUE É UMA OFICINA PEDAGÓGICA?

Não há um consenso entre os autores sobre o significado de *oficina pedagógica* (PRALON, 2004). Segundo Candau, citada por Moita e Andrade (2006), a oficina pedagógica é entendida como uma metodologia de trabalho em grupo, caracterizada pela “construção coletiva de um saber, de análise da realidade, de confrontação e intercâmbio de experiências”. O saber não se constitui apenas no resultado final do processo de aprendizagem, mas também no processo de construção do conhecimento (MOITA & ANDRADE, 2006).

De acordo com Pralon (2004), as oficinas pedagógicas são atividades de curta duração, que se caracterizam por serem encontros pontuais, com temas restritos, específicos e abordados de forma objetiva.

Segundo Severino, citado por Pralon (2004), estão se tornando comuns as designações *oficinas* e *workshops*. Tratam-se de reuniões mais restritas em termos de número de expositores e de participantes, destinadas à apresentação de trabalhos, de experiências, de pesquisas, propiciando oportunidade de divulgação e debate. Elas podem ocorrer tanto no âmbito de eventos mais amplos, quanto como atividades autônomas. Têm o caráter de uma realização participada, ou seja, com a preocupação de levar os participantes a vivenciarem experiências, projetos, programas etc.

Procurando por uma definição dicionarizada, pode-se definir separadamente oficina e pedagogia, por não haver uma definição isolada do termo *oficina pedagógica*. Sendo assim, encontra-se a palavra **oficina** sendo: “1. Local onde se exerce um ofício. 2. Lugar onde se consertam veículos automóveis.” (FERREIRA, 1993). Já a palavra **pedagogia** é assim definida: “Teoria e ciência da educação e do ensino. **Pedagógico** adj.” (FERREIRA, 1993).

Contudo, pode ser percebido nas definições dadas, que uma oficina pedagógica pode ser considerada um local onde se elabora, fabrica ou conserta algo. É um ambiente onde ocorre uma construção coletiva de saberes, através de trocas de experiências e de debates. Comparada aos cursos e mini-cursos, é um local onde um tema específico é trabalhado de forma rápida, e onde são colocadas as dúvidas, aflições e expectativas dos participantes. Nas oficinas pedagógicas ocorrem trocas de experiências que podem ser seguidas, trabalhadas e discutidas para se chegar ao conhecimento buscado, que neste caso é individual. Ou ainda, podemos perceber a oficina pedagógica como um lugar onde se verificam grandes transformações, não somente no conteúdo, no conhecimento que é buscado, mas principalmente, transformações ocorridas com o próprio sujeito envolvido nas oficinas.

OBJETIVOS

Neste trabalho serão analisadas as oficinas apresentadas nos Encontros Regionais de Ensino de Biologia do sudeste, nas edições de número I, II, III, e IV, com o objetivo de classificá-las seguindo as categorias apresentadas por Pralon (2004). Em seu estudo, a autora faz uma reflexão sobre o tema Oficina Pedagógica no campo da educação em Ciências, procurando compreender o que é uma ementa¹ de oficina pedagógica, sistematizando e criando categorias de acordo com sua estruturação, seus objetivos e seu caráter pedagógico.

De início, a autora criou duas categorias a partir do caráter pedagógico das oficinas: uma de atualização em conteúdos programáticos e outra de atualização em conteúdos didáticos. Estas categorias foram subdivididas da seguinte maneira:

Relacionadas aos conteúdos programáticos:

- **Atualização** - oficinas que têm como objetivo central atualizar o professor em relação a novos conhecimentos produzidos em uma determinada área específica;
- **Complementação** - oficinas que buscam auxiliar o professor a construir conhecimentos que, por razões várias, não foram construídos na graduação;

Relacionada aos conteúdos didáticos:

- **Didática** - quando o objetivo predominante da oficina é o de atualização em algum aspecto metodológico, como o repasse de alguma técnica, fundamentação teórico/filosófica para novas abordagens de temas curriculares, etc.

A partir destas categorias, analisaremos e classificaremos as oficinas apresentadas nos Anais dos EREBIOS sudeste, visando compreender sua importância na formação continuada de professores nesta região, mais especificamente no estado do Rio de Janeiro – onde as edições I, II, III e IV do EREBIO sudeste foram realizadas².

EMENTAS E RESUMOS

¹ Segundo Pralon (2004) a definição dicionarizada do termo nos remete ao entendimento de ementa como sendo um resumo ou síntese das idéias ou pontos principais de um texto ou evento.

² I EREBIO – Niterói, RJ; II EREBIO – São Gonçalo, RJ; III EREBIO – Rio de Janeiro, RJ; IV EREBIO – Seropédica, RJ.

Na pesquisa de Pralon (2004) foram analisadas as ementas das oficinas, através de folders e outros meios de divulgação. Segundo sua pesquisa, ementa seria um resumo ou síntese das idéias principais ou pontos principais de um texto ou evento.

Neste trabalho serão analisados os resumos das oficinas, presentes nos anais do EREBIO. De acordo com a NBR6028 (1990), “*resumo é a apresentação concisa dos pontos relevantes de um texto. Visa fornecer elementos capazes de permitir ao leitor decidir sobre a necessidade de consulta ao texto original e/ou transmitir informações de caráter complementar*”.

Portanto, o referencial de Pralon (2004) nos ajuda a analisar os resumos das oficinas presentes nos Anais do EREBIO sudeste na medida em que os objetivos de uma ementa e de um resumo são parecidos. No contexto das oficinas, ambos têm a função de apresentar as idéias e/ou conteúdos principais que serão abordados naquela atividade.

METODOLOGIA

Foram analisados os resumos e títulos das oficinas que constam nos Anais dos EREBIOS dos anos de 2001, 2003, 2005 e 2007, sendo estas respectivamente as edições de número I, II, III e IV.

As oficinas foram separadas primeiramente de acordo com o seu público alvo: professores ou alunos. Após essa separação, foi feita a classificação das oficinas de acordo com as seguintes categorias propostas por Pralon (2004):

Categorias de estruturação da ementa:

1. Aquelas que claramente se propõem a comunicar o conteúdo programático e/ou metodológico a ser trabalhado na oficina;
2. Aquelas que se prestam a comunicar prioritariamente os objetivos da oficina;
3. Aquelas que se propõem a comunicar o conteúdo programático e/ou metodológico e em seqüência apresentam uma lista de objetivos a serem alcançados.

Categorias relacionadas ao caráter pedagógico (aos conteúdos programáticos e aos conteúdos didáticos):

- Conteúdos programáticos:
 - Atualização;
 - Complementação;

- Conteúdos didáticos:
 - Didática.

Após classificá-las de acordo com essas categorias, foram analisados os temas curriculares que ocorrem nestas oficinas, relacionando-os com as categorias que correspondem ao caráter pedagógico das mesmas.

RESULTADOS

A pesquisa consistiu na análise de 12 oficinas da edição de número I, 21 da edição de número II, 18 da edição de número III e 13 da de número IV, somando um total de 64 oficinas analisadas.

A partir das análises das oficinas foi constatado que 61 oficinas são voltadas para os professores como público alvo, 1 voltada para alunos e 2 sem público alvo definido. Através da análise dos resumos destas oficinas apresentados nos anais dos EREBIOS, as mesmas foram classificadas segundo as seguintes categorias (PRALON, 2004):

Tabela 01: Categorias de estruturação do resumo e o número de oficinas enquadradas.

Categorias de estruturação do resumo		Nº. de oficinas
1 - Comunicam prioritariamente os conteúdos a serem trabalhados no encontro, explicitando:	somente o conteúdo	13
	conteúdo e método	20
2 - Comunicam prioritariamente os objetivos a serem alcançados no encontro, explicitando:	somente os objetivos	04
	objetivos e conteúdos	03
	objetivos conteúdos e método	01
	conteúdos com reflexão teórica	01
3 - Ementas mistas que comunicam tanto os conteúdos curriculares e/ou metodológicos, quanto os objetivos do encontro.		22

Após serem separadas de acordo com o tipo de resumo, as oficinas foram classificadas (PRALON, 2004) de acordo com o caráter pedagógico predominante, apresentado em seus resumos, como pode ser visto a seguir (Tab. 02).

Tabela 02: Categorias relacionadas ao caráter pedagógico das oficinas.

Categorias relacionadas ao caráter pedagógico					
Anais					
Categorias	I	II	III	IV	Total
Atualização	03	02	01	-	06
Complementação	02	01	03	01	07
Didática	08	18	15	12	52

A tabela a seguir consiste no resultado da comparação da frequência dos temas ocorridos nas oficinas com as três categorias analisadas na tabela anterior.

Tabela 03: Temas curriculares das oficinas e as categorias nas quais se encaixam.

Tema curricular	Categorias			Total de oficinas que abordam o tema
	Atualização	Complementação	Didática	
Arte e ciências	-	-	01	01
Astronomia	-	01	03	04
Biologia celular	01	-	06	07
Botânica		01	02	03
Ciências naturais	-	-	04	04
Ensino de ciências	01	-	04	05
Física	-	-	02	02
Genética	-	-	03	03
Histologia	-	-	01	01
Meio ambiente	01	01	12	14

Nutrição	-	-	02	02
Poluição	-	01	-	01
Recursos tecnológicos	01	01	02	04
Recursos visuais	-	01	03	04
Saúde	01	-	02	03
Sexualidade	01	-	-	01
Sistemática de Classificação	-	-	01	01
Zoologia	-	01	04	05
Total	06	07	52	65*

*O total ultrapassa o limite de oficinas analisadas porque uma delas apresentou 2 temas em seu resumo.

DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos foi possível ver que 95% das oficinas apresentadas no EREBIO são voltadas para os professores, confirmando o fato das oficinas serem um importante meio para a sua formação continuada.

Os resumos apresentam estruturas textuais distintas entre si, o que exigiu de nós uma análise cuidadosa para classificá-los. Dos resumos analisados, 52% apresentavam prioritariamente o conteúdo a ser aplicado; 34% dos resumos eram mistos, apresentando assim os objetivos da oficina, sua metodologia e/ou conteúdo, enquanto 14% destacaram os objetivos da oficina.

Os resumos são de suma importância para as oficinas, pois através deles são obtidas informações referentes a elas; eles são a propaganda da oficina, então devem ser concisos e eficientes no seu propósito, e serem elaborados com atenção. Confirmando assim, o que diz a ABNT: “*O resumo deve ser a síntese dos pontos relevantes do texto, em linguagem clara, concisa e direta. Deve ressaltar o objetivo, o resultado e as conclusões do trabalho, assim como o método e a técnica empregada em sua elaboração.*”. Apesar de terem sido o 2º tipo mais comum nos EREBIOS sudeste, destacam-se portanto, os resumos mistos, que tornam mais acessível ao público alvo a obtenção de informações sobre todos os aspectos da oficina.

Os dados obtidos nas tabelas foram compatíveis com os dados obtidos no trabalho de Pralon (2004). Na tabela 02, as oficinas foram classificadas de acordo com seu caráter pedagógico. Algumas oficinas se encaixaram em mais de uma categoria.

O caráter pedagógico de categoria didática aparece em 81% das oficinas — quando o objetivo predominante da oficina é o de atualização em algum aspecto metodológico, como o repasse de alguma técnica, fundamentação teórico/filosófica para novas abordagens de temas curriculares, etc. (PRALON, 2004). Já 11 % das oficinas se encaixam na categoria de complementação: oficinas que buscam auxiliar o professor a construir conhecimentos que, por razões várias, não foram construídos na graduação (PRALON, 2004). E, finalmente, 9% foram relacionadas à categoria de atualização — oficinas que têm como objetivo central atualizar o professor em relação a novos conhecimentos produzidos em uma determinada área específica (PRALON, 2004).

De acordo com Pralon (2004), o predomínio de ações voltadas para os aspectos didáticos do tipo metodologias alternativas, expressas através das sugestões de atividades e do repasse de técnicas, caracterizam a tendência tecnicista presente nos anos 70, de valorização dos aspectos didático-metodológicos relacionados às tecnologias de ensino. Essa característica, somada à predominância de resumos que escolhem comunicar preferencialmente conteúdos e métodos a serem apresentados nas oficinas, mostram o destaque que estes componentes têm na produção destas atividades.

As oficinas vão ao encontro de uma preocupação constante dos professores — mas que está em destaque principalmente no início da docência — em como dar aula, que método usar, o que falar. As oficinas voltadas para a atualização de recursos didáticos surgem como um dos meios de suprir essas inseguranças. Já aquelas voltadas para a complementação do conhecimento, auxiliam na deficiência que alguns possuem desde sua formação inicial, por não ter visto um determinado assunto na faculdade ou até mesmo por não ter tido o aprofundamento necessário sobre determinado assunto, como por exemplo, astronomia. As oficinas de caráter de atualização são importantes, pois o conhecimento está em constante modificação, os meios tecnológicos estão crescendo, aproximando assim o aluno de qualquer assunto, qualquer informação, e a ocorrência de erros em livros didáticos, força de certa forma a atualização constante do professor.

Temas como, por exemplo, recursos tecnológicos, sexualidade e meio ambiente estão em todos os meios de comunicação, podendo o aluno ter acesso à hora que quiser, o que incentiva o professor a buscar atualização nestes temas (PRALON, 2004). Não por acaso, a temática de oficina mais abordada nos EREBIOs sudeste é a mesma da pesquisa de Pralon

(2004): o meio ambiente. Segundo a autora, assuntos relacionados a esse tema, como, por exemplo, educação ambiental, são muito discutidos atualmente e muito presentes na mídia, sendo deficiente a educação nesta área (PRALON, 2004).

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados em nossa pesquisa se alinham àqueles encontrados por Pralon (2004), mostrando que a formação continuada através de oficinas pedagógicas, no Rio de Janeiro, tem seguido uma tendência de atualizar os professores nos aspectos didáticos do ensino.

O tema meio ambiente foi o que mereceu maior destaque (22% das oficinas), seguido pelos temas biologia celular (11%), zoologia (8%) e ensino de ciências (8%). Somados, explicitação de conteúdos e metodologias são aqueles que merecem maior destaque nos resumos das oficinas (52%), minimizando portanto, a explicitação dos objetivos (14%). Por outro lado, resumos mistos — que comunicam tanto os conteúdos curriculares e/ou metodológicos, quanto os objetivos do encontro — aparecem em 2º lugar (34% do total), mostrando que existe uma consciência da importância de informar aos interessados na oficina sobre todos os aspectos daquilo que se pretende abordar na mesma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT <<http://www.admbrasil.com.br/abnt.htm>> acessado em 17/12/2006.

Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia; III Encontro Regional de Ensino de Biologia: RJ/ES. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, 2005.

Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia. Niterói: 2001.

Coletânea do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 02 (RJ/ES). Rio de Janeiro, RJ: SBEnBio/UFRRJ. 2007.

FERREIRA, A. B. H. **Minidicionário da língua portuguesa (Aurélio)**. Colaboradores Marina Baird Ferreira, Margarida dos Anjos *et al.* 3 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993.

MOITA, F. Ma. G. S. C.; ANDRADE, F. C. B. O saber de mão em mão: a oficina pedagógica como dispositivo para a formação docente e a construção do conhecimento na escola pública. In Anais Educação, **Cultura e Conhecimento na contemporaneidade: desafios e compromissos**. Caxambu - MG: ANPED, 2006.

PRALON, L.H. **Oficinas pedagógicas de Ciências:** revelando as vozes de um discurso na formação continuada de professores. 2004. Mestrado em Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

RESUMO ABNR 6028:1990 <<http://www.bu.ufsc.br/cac/resumos.htm>> acessado em 05/05/2010.

II Encontro Regional de Ensino de Biologia, Niterói, 2003: Anais. Niterói, 2003.

CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II DE UMA ESCOLA PÚBLICA SOBRE GRÃOS DE PÓLEN

Elysiane de Barros Marinho

Pós-graduação em Educação Básica – Ensino de Biologia, Faculdade de Formação de Professores (FFP), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).
elysiane.marinho@gmail.com

Marcelo Guerra Santos

Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências (NUPEC), Faculdade de Formação de Professores (FFP), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). marceloguerrasantos@gmail.com

Introdução

No ensino de ciências, observamos que os aspectos relativos às relações entre os saberes científicos escolares e os saberes culturais dos estudantes têm sido o centro dos interesses das pesquisas (BAPTISTA, 2006). Apesar de uma realidade ainda persistir nas salas de aula de ciências das escolas brasileiras, em que nos deparamos com a cultura dos estudantes incompatível com a cultura da ciência que é trabalhada em sala de aula, o ensino de ciências tende a não aceitar as visões de mundo dos estudantes, forçando-os a rejeitar os seus pensamentos. No entanto, segundo BAPTISTA *et al.* (2008), educadores e pesquisadores são consensuais na opinião de que os conhecimentos prévios dos estudantes são extremamente importantes para a construção de conhecimentos científicos, por permitirem aos indivíduos a busca de relações com os saberes que são trabalhados em sala de aula.

O conhecimento das concepções alternativas dos estudantes permite aos professores planejarem estratégias de ensino que facilitem o processo ensino-aprendizagem, pois as atividades a serem desenvolvidas em sala de aula serão direcionadas à superação de tais concepções diagnosticadas previamente. Superação que, no entanto, nunca é total. Alguns autores consideram inviável querer extinguir as concepções cotidianas dos alunos, enraizadas que estão na linguagem diária, dada a existência de um grande número de situações em que essas concepções são aplicadas com sucesso. Segundo MORTIMER & AMARAL (1998) dependemos das concepções, expressas na linguagem cotidiana para comunicar e sobreviver no nosso dia-a-dia. Em lugar de tentar suprimi-las, seria melhor oferecer aos alunos

condições para tornar consciência de sua existência e saber diferenciá-las dos conceitos científicos. De acordo com BACHELARD (2003), temos que:

“os professores de Ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode fazer entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. Não levam em conta que o adolescente entra na sala de aula com conhecimentos empíricos já constituídos: não se trata, portanto, de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana. (...) Toda cultura científica deve começar por uma catarse intelectual e afetiva. Resta, então, a tarefa mais difícil: colocar a cultura científica em estado de mobilização permanente, substituir o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, dialetizar todas as variáveis experimentais, oferecer enfim à razão razões para evoluir” (BACHELARD, 2003, pp. 23-24).

Sendo assim a não aceitação das visões de mundo dos estudantes no ensino de ciências tem gerado insatisfações por parte dos mesmos, os quais se sentem desmotivados para as aulas e, conseqüentemente, para a aprendizagem dos conhecimentos científicos. Como contribuição para a melhoria do ensino de ciências, BAPTISTA *et al.* (2008), propõem que os professores não abandonem as concepções prévias apresentadas pelos estudantes nos momentos de ensino, mas que investiguem essas concepções e como elas são importantes para os estudantes no meio sócio-cultural em que vivem. A investigação das concepções prévias dos estudantes é importante para que os professores possam criar oportunidades que viabilizem o diálogo cultural com a ciência em sala de aula. O diálogo, segundo Lopes (1999), é um processo argumentativo no qual os indivíduos expõem as razões dos seus pensamentos, que devem ser consideradas e avaliadas por critérios de validade e legitimidade que são próprios dos seus contextos.

No que diz respeito ao ensino de Botânica, na qual está inserido o estudo dos grãos de pólen podemos destacar suas inúmeras características. De acordo com FAEGRI & IVERSEN (1975) o grão de pólen se transformou em um instrumento de fácil manuseio e aplicação em

várias áreas de estudo, como a copropalinologia (estudo dos grãos de pólen e esporos encontrados nos excrementos dos animais, para conhecer seu hábito alimentar); a geopalinologia e a paleopalinologia (estudo dos grãos de pólen nas camadas do solo, para caracterização de regiões petrolíferas, reconstituição de antigas vegetações, conhecimento dos costumes de antigas culturas humanas, etc.); a melissopalinologia (estudo dos grãos de pólen no mel, para caracterização geográfica e floral, com aplicação no controle de qualidade, reconhecimento da flora apícola e estudo da ecologia alimentar das abelhas); e, fundamentalmente, a palinotaxonomia, que é o estudo da taxonomia vegetal pelas características polínicas, utilizada para compreender as relações de “parentesco” entre os grupos vegetais. A palinotaxonomia fornece a base para os demais estudos aplicados dos grãos de pólen.

No entanto, apesar das inúmeras aplicações da palinologia, não há relatos na literatura desse instrumento como ferramenta utilizada no ensino de ciências, que enfatize sua importância para o meio ambiente e para a sociedade. Na estrutura do sistema formal de ensino que é constituído pelo ensino regular, oferecido por instituições públicas e privadas, o ensino da palinologia na educação formal é encontrado de forma superficial na grade curricular do segundo segmento do ensino fundamental, de acordo com tópicos de ecologia vegetal (reprodução e polinização) em livros didáticos sugeridos pelo MEC. Este tema é abordado novamente na 2ª série do ensino médio, de maneira fragmentada no tópico “Estruturas celulares vegetais”. Nota-se então, que a forma fragmentada na qual o conteúdo é abordada não permite uma relação entre diferentes tópicos, limitada muitas vezes ao livro didático e à sala de aula. Perdendo-se assim, a importância da palinologia nos inúmeros aspectos que envolvem a vida diária do aluno.

Com isso, o presente trabalho tem como objetivo identificar as concepções de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública em relação aos grãos de pólen, o que fornecerá importantes subsídios para novas ferramentas do ensino da Botânica.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na Escola Estadual de Ensino Fundamental Leonor Franco Moreira, localizada em São Gonçalo, Região Metropolitana do Rio de Janeiro. A atividade proposta foi realizada com os alunos de 7º ano do Ensino Fundamental, totalizando 32 alunos com a faixa etária de 11 a 18 anos, sendo 47% do sexo masculino e 53% do sexo feminino.

Foram realizados três encontros com os alunos para a coleta dos dados sobre as concepções dos alunos sobre pólen.

Objetivando a possibilidade de entrarmos em contato com algumas idéias dos estudantes sobre grãos de pólen e estabelecermos os pontos de deriva em relação ao conhecimento aceitos hoje como adequados, lhes solicitamos que respondessem a algumas questões:

- VOCÊ JÁ OUVIU FALAR SOBRE GRÃOS DE PÓLEN?
- O QUE É PÓLEN?
- DE ONDE VEM O PÓLEN?
- NA SUA OPINIÃO COMO AS PLANTAS SE REPRODUZEM?

Essas questões foram recortadas e fornecidas aos estudantes separadamente, pois temíamos que algumas delas pudessem induzir fortemente as respostas a outras perguntas, principalmente a primeira que enfocava o pólen sem fazer qualquer menção direta á reprodução das plantas. Como o trabalho seria realizado com 7º ano do ensino fundamental, no primeiro semestre, o tema sobre Botânica ainda não tinha sido abordado pelo professor. Desta forma, através das perguntas queríamos sondar qual o conhecimento que esses estudantes traziam de suas histórias de vida, escolar ou não e de leituras anteriores, e quais as expectativas que possuíam sobre o conhecimento a ser adquirido sobre o tema que seria estudado.

Numa tentativa de síntese, tabulamos os dados, evidenciando algumas respostas dos alunos sobre grãos de pólen e mel a fim de entender suas concepções. As concepções dos alunos sobre fotossíntese foram analisadas em unidades de significados comparando suas respostas com o conhecimento específico da obra de TAIZ & ZEIGER (2003). Os obstáculos epistemológicos encontrados nas respostas foram classificados em quatro categorias, conforme BACHELARD (2003): conhecimento específico, conhecimentos gerais (conhecimento vago, com sensação de que se sabe tudo), o obstáculo verbal (sinônimos errôneos) e o conhecimento pragmático (indução utilitária).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das respostas indicou que 21 alunos, ou seja, 75% afirmaram conhecer os grãos de pólen. Porém, os conceitos apresentados para tal conhecimento foram construídos com sua história de vida e leituras anteriores, apresentando conceitos alternativos sobre o

tema, conhecimento este adquirido em algum momento da sua vida escolar e/ou cotidiana, uma vez que o conteúdo específico dessa disciplina ainda não tenha sido abordado (Tabela 1). Dos alunos que já ouviram falar alguma vez sobre grãos de pólen, quando questionado sobre a origem do pólen, 36% deles não souberam responder de onde vem. Dos que souberam responder, 18% definiram o pólen como sendo uma estrutura da planta e 46 % especificaram o pólen como sendo uma estrutura presente na flor.

O conceito alternativo mais frequente entre os alunos refere-se ao pólen como algo relacionado à flor e como grãos do pó da flor, segundo os obstáculos epistemológicos bachelardianos, como um conhecimento geral (Tabela 1). Esse conhecimento está relacionado à fragmentação, à descontinuidade da condição real do fenômeno. Os alunos que abordam a problemática de um fenômeno biológico de forma geral estão associados a situações em que os sujeitos não têm dúvidas, nem questões, nenhum desafio, nada a aprender. Há apenas o conhecimento vago, com sensação de que se sabe tudo.

Tabela 1. Concepções dos alunos do sétimo ano do ensino fundamental sobre grãos de pólen, classificados de acordo com sua abordagem epistemológica e segundo BACHELARD (2003).

Categorias	Exemplos e conceitos apresentados pelos alunos
Conhecimento específico	“Pólen é uma semente que as plantas tem bem dentro da flor que o beija-flor enfia o bico para comer e as abelhas também se alimentam do pólen das flores”
Conhecimento geral (vago)	“São os grãos do pó da flor”
Obstáculo verbal	“É o mel da flor que a abelha suga” “Pelo processo de fotossíntese”
Conhecimento pragmático	“Pólen é algo relacionado a planta, mas não tenho certeza” “Na minha opinião as plantas se reproduzem através das sementes”

De acordo com Taiz & Zeiger (2003) o grão de pólen é entendido como um elemento produzido na antera, caracterizado como gametófito masculino das espermatófitas, visualizado geralmente macroscopicamente em forma de um pó muito fino e a polinização consiste na deposição do grão-de-pólen sobre o estigma do pistilo, e ela ocorre por diversas maneiras (vento, insetos, artificial, autofecundação, etc.). Considerando esse conhecimento

como científico, os alunos além de um conhecimento vago, apresentam obstáculo verbal e pragmático (Tabela 1). Quando os estudantes foram abordados sobre a reprodução das plantas, a maioria (60%) afirmou que a reprodução se realiza através de sementes apresentando assim uma confusão de idéias entre o que realmente consiste a reprodução e um elemento de dispersão vegetal, em que esse conceito apareceu de forma incompleta e equivocada. Dos 40% restantes, 31% atribuíram à fotossíntese como responsável pela reprodução das plantas e apenas 9% dos estudantes concluiu que as plantas se reproduzem utilizando o pólen com ação de polinizadores.

Os alunos trazem para a sala de aula conhecimentos já construídos, com os quais ouvem e interpretam o que falamos. A “derrubada dos obstáculos já acumulados pela vida cotidiana” não é tarefa fácil para o professor, mas um caminho é tentar mudar a cultura experimental espontânea para científica, a fim de que os alunos possam (re)construir seu conhecimento. Assim, a realidade analisada poderá constituir-se em um instrumento norteador de discussões, proposições e decisões sobre um trabalho que objetive resgatar a função da educação formal na área da botânica. Desta forma, permiti-nos promover dos conhecimentos específicos a formulação/apropriação de conceitos cientificamente comprovados. E, conseqüentemente desencadear o processo de atribuição de significados (OLIVEIRA, 1996) ao meio ambiente que o cerca, os quais sejam universalmente aceitos, e sujeitos ao processo dinâmico da ciência.

Dessa forma, cabe ao professor escolher a melhor maneira de identificar que tipo de atividade a ser realizada como coadjuvante no processo ensino-aprendizagem propiciará o conflito de idéias dos alunos, permitindo a oportunidade de levantar suas próprias hipóteses e testá-las, criando condições para que essas idéias sejam discutidas em grupo com orientação do professor, o qual tem a função de sistematizar os conhecimentos gerados, assumindo o papel crítico da comunidade científica, argumentando com novas idéias e contra-exemplos. Iniciativas, estas, ainda que subsidiada pelo conhecimento científico do docente trazem o contexto do dia-a-dia dos alunos, estimula o aluno a pesquisar/questionar sobre o conteúdo apresentado e desta forma propicia a construção do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos objetivos propostos e dos resultados obtidos, podemos concluir que através da análise das concepções obtidas, a construção do conhecimento não se dá apenas na avaliação da repetição de conteúdos decorados e automatizados. Esta se dá na observação da

argumentação e nas diversas formas de expressão que o aluno é capaz de transmitir o que aprendeu. Construção esta, que constatamos a partir das dúvidas levantadas pelos alunos, durante grande parte dos momentos de debate sobre a problemática realizada na semana anterior, já que as perguntas foram realizadas em etapas. Observamos que as questões levantadas pelos alunos foram bem formuladas, o que se pressupõe que o fato de apresentar novas questões sobre ciências, não comumente apresentadas, despertaram interesse e curiosidade, visto que muitas dessas perguntas não envolviam os conceitos e debates levantados pela professora.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPERJ (Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro) e a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) pelo suporte financeiro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACHELARD, G. *A formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Inovação distribuidora de livros Ltda. 314p. 2003.
- BAPTISTA, G. C. S. *Conhecimentos prévios sobre a natureza, prática de ensino e formação docente em Ciências*. Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade, vol. 15, n.º 26, pp. 199-210. Salvador. 2006.
- BAPTISTA, G. C. S.; VALVERDE, M. C. C. ; COSTA NETO, Eraldo Medeiros . *Diálogo entre concepções prévias dos estudantes e conhecimento científico escolar: relações sobre os Amphisbaenia*. Revista Iberoamericana de Educación 47: 2, 2008.
- FAEGRI, G. & IVERSEN, J. - *Textbook of modern pollen analysis*. 2ed. Copenhagen: Scandinavian University Books. 1975.
- LOPES, A.R.C. *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: Ed. da UERJ, 1999.
- MORTIMER, E.F. & AMARAL, L.O.F. *Quanto mais quente melhor: calor e temperatura no ensino de termoquímica*. Revista Química Nova na Escola, número 7, pp. 30-34. 1998.
- OLIVEIRA, L. de. *O Lixo Urbano: um problema de percepção ambiental*. SIMPÓSIO ANUAL DA ACIESP, VII. *Anais*. 40(2): 48-56. 1996.
- TAIZ, L. & ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal*. 3ª ed. São Paulo: Artmed. 719p. 2003.

A IMAGEM DA CIÊNCIA: UMA CONCEPÇÃO DE CONCLUINTE DO ENSINO MÉDIO

Elysiane de Barros Marinho

Estudante de Pós-graduação em Educação Básica – Ensino de Biologia, Faculdade de
Formação de Professores (FFP), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).
elysiane.marinho@gmail.com

Carla Rodrigues Souza

Estudante de Pós-graduação em Educação Básica – Ensino de Biologia, Faculdade de
Formação de Professores (FFP), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).
carla-bio@ig.com.br

1. INTRODUÇÃO

Durante muito tempo o homem buscou possíveis repostas para questões referentes a problemas no seu dia-a-dia. Muitas vezes essas repostas se baseavam na mitologia em busca de uma explicação. Quando o homem passou a questionar e a buscar explicações mais plausíveis, por meio da razão, excluindo suas emoções e suas crenças religiosas, passou-se a obter repostas mais realistas que, demonstradas, muitas vezes ingênuas, se aproximavam mais da realidade das pessoas e por isto, talvez, passaram a ser bem aceitas pela sociedade. Essa nova forma de pensar do homem criou a possibilidade do surgimento da idéia de ciência e sua tentativa de explicar os fenômenos, por meio da razão, foi o primeiro passo para se fazer ciência. KOSMINSKY & GIORDAN (2002) ressaltam que independente do que a definição nos traz, haverá implícitas características próprias e conceitos ou preconceitos do autor, numa concepção parcial apresentada de forma diferente por outras referências, seja em dicionários etimológicos, de Filosofia ou mesmo de “Ciências”. Cada uma destas definições está comprometida com as práticas e valores de uma cultura representativa de sua respectiva área de conhecimento: Língua Portuguesa, Etimologia, Filosofia.

A Ciência produz pesquisas e informações veiculadas por diferentes meios de divulgação, científicos ou não. Dentro desse conjunto de informações há aquelas que afetam diretamente a vida humana. Há também as decisões que o indivíduo e a coletividade precisam tomar, muitas vezes apoiadas em conhecimentos cuja origem e compreensão fogem de suas possibilidades (ALVES & CALDEIRA, 2005). Sendo assim, alguns pesquisadores do Ensino de Ciências,

como WOOD-ROBINSON (*et al.* 1998) e MARTINS-DÍAZ (2002) têm destacado a necessidade de educar o homem para uma cidadania responsável, por meio de uma alfabetização que contemple uma formação científica. É na escola, ambiente cultural apropriado, que se deve iniciar um processo que permita aos cidadãos obter informações e desenvolver a capacidade crítica. Segundo GIL-PÉREZ & CARVALHO (2001), a prática pedagógica e a ruptura da visão simplista sobre o ensino de ciências contemplam as concepções errôneas sobre Ciência transmitidas por alguns professores aos seus alunos. É fundamental que o docente conheça a matéria a ser ensinada, baseando-se em uma sólida fundamentação teórica para analisar criticamente o ensino tradicional, ter competência para preparar atividades, orientar os trabalhos dos alunos, na avaliação e na atuação como professor-pesquisador.

Portanto, para conhecer um pouco sobre a contribuição da formação científica proporcionada pelo ensino de ciências na educação básica, em que o indivíduo adquire como conhecimento para o seu dia-a-dia, o presente estudo tem como objetivo conhecer as concepções de pessoas que concluíram o ensino médio sobre o que é ciência através de um questionário, bem como analisar as representações em desenhos elaborados pelos concluintes do ensino médio do que é ciência, a fim de compreender o que estes estudantes adquiriram de aprendizado durante sua formação sobre o que é ciência, informação estas que permeiam o seu dia-a-dia, seja com uma concepção distorcida ou não do que realmente está pautada a ciência.

2. METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado no período do mês de agosto de 2009, a partir de um levantamento das concepções sobre o que é ciência, com um grupo de 14 pessoas que concluíram o ensino médio em instituições pública ou privada de ensino, no período entre 1994 e 2004, na faixa etária entre 20 e 40 anos. Os dados foram coletados por meio de respostas escritas e desenhos de voluntários que o fizeram a partir de um questionário (Anexo 1), após concordarem com o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 2).

Para a elaboração do questionário seguiram-se recomendações propostas por CHAGAS (2009), na qual foi aplicado aos voluntários participantes da pesquisa, com objetivo de coletar informações acerca das concepções sobre ciências através de perguntas abertas. A elaboração de questões abertas e o processo de pré-teste do questionário seguem a metodologia de MATTAR (1994).

Inicialmente foi solicitado ao grupo que respondesse, sem limite de tempo e sem qualquer tipo de consulta, de maneira mais completa possível a seguinte pergunta: “Para você, o que é ciência?”. Em seguida pediu-se que desenhasse no espaço reservado do questionário a primeira imagem que vem a sua cabeça sobre ciência e justificando a sua resposta. Ao concluir essa etapa, o material preenchido para coleta de dados foi devolvido para análise.

A análise dos resultados foi baseada em referências epistemológica e filosófica da ciência, considerando para as resposta do grupo o tempo de sua formação, a idade, se concluíram o Ensino Médio em instituição pública ou privada e se cursa ou já cursou Ensino Superior. A partir das respostas foram elaborados quadros e tabelas e alguns desenhos selecionados para análise.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das respostas indicou das 14 pessoas entrevistadas, 71% são do sexo feminino e 29% do sexo masculino. Destes, 58% estão na faixa etária entre 20 e 25 anos, 14% entre 26 e 30 anos, 21% têm idade entre 31 e 35 anos e, 7% tem idade entre 36 e 40 anos. O ano de conclusão do Ensino médio também é variável, no qual há indivíduos que terminaram em 1994 até indivíduos que concluíram em 2006, 71% freqüentaram instituição pública e 29% freqüentaram instituição privada.

Dos entrevistados, 36% cursam ou já cursaram Ensino Superior e 64% concluíram apenas o Ensino Médio. Segundo o IBGE, em 1996, entre as pessoas que freqüentavam estabelecimentos de ensino superior, 55,3% eram mulheres, passando para 57,5%, em 2006. Nota-se que os homens estão perdendo espaço no processo de escolarização, pelo menos, no que tange a taxa de escolarização superior.

Durante a pesquisa os entrevistados foram submetidos à seguinte pergunta: “Para você o que é ciência?”, na qual as respostas e análise foram expressas no quadro a seguir.

Quadro 1 – “Para você, o que é ciência?” - Respostas dos entrevistados e nossos respectivos comentários a respeito da questão:

<p>Para você, o que é ciência?</p>	<p>“Nada mais é do que uma dádiva, um estudo que nos permite desvendar um grande mistério: a vida”</p>	<p>Visão de ciência como uma ordem natural já dada, que é compreensível à razão humana, com possibilidade de explicações e previsões. Busca assim, uma linguagem imparcial, capaz de referir objetivamente um fato já mencionado.</p>
	<p>“É o estudo em que todo ser humano deve se colocar caso queira explicações para tudo aquilo que é realidade”</p>	<p>Condenação da ciência como algo absoluto e confiável. Apresenta um dogmatismo na qual podemos adquirir conhecimentos seguros e universais e ter certeza disto.</p>
	<p>“É a parte da biologia que estuda o desenvolvimento humano levando em consideração sua integração com o meio ambiente”</p>	<p>Relação dos conceitos científicos sobre corpo humano com o meio ambiente. Concepção não clara da biologia como um ramo da ciência, afirmando então o inverso.</p>
	<p>“É o estudo do corpo humano, hoje em dia a ciência é tudo, tudo tem que ter um porque científico, tudo tem que ser comprovado cientificamente”</p>	<p>Visão racionalista da ciência, na qual há uma distinção fácil entre ciência e não-ciência: São científicas apenas aquelas teorias capazes de ser claramente avaliada, que sobrevivam ao teste.</p>

	<p>“E uma forma de explicar os acontecimentos visíveis e invisíveis inerentes à realidade humana”.</p>	<p>Visão pragmática em que as idéias são instrumentos de ação, que só valem se produzirem efeitos práticos, os problemas e os resultados são previamente esperados.</p>
	<p>“Ciência é tudo aquilo que pode ser estudado e toda metodologia utilizada para estudar algo e as justificativas e resultados encontrados daquilo que se deseja estudar”.</p>	<p>Visão analítica da ciência com base em racionalidade própria. Busca do entendimento da lógica intrínseca do funcionamento e da metodologia científica.</p>

De acordo com as respostas dos entrevistados, verificamos que a maioria tem a visão do que é ciência voltada para um contexto Biológico, uma vez que citam para a ciência exemplos da biologia e em sua grande maioria um contexto relacionado ao estudo da vida. O que não sugere para nenhum dos entrevistados outros ramos da Ciência como, por exemplo, a matemática ou a física. Levando em consideração o tempo de formação dos entrevistados, na qual concluíram o Ensino Médio entre 1994 e 2006 percebemos que no período inicial de sua formação, no ensino fundamental, há documentado para a época, início dos anos 90, segundo MATTHEWS (1995), uma crise do ensino contemporâneo de ciências, evidenciada pela evasão de alunos e de professores das salas de aula bem como pelos índices assustadoramente elevados de analfabetismo em ciências. Sendo assim, a dificuldade no ensino de ciência, para os nossos entrevistados provavelmente surtiram efeitos refletindo em sua formação no Ensino Médio uma vez que as disciplinas foram transmitidas num contexto tradicional e de forma isolada, sem interdisciplinaridade. No momento em que começaram a desenvolver o pensamento crítico, as aulas das ciências apresentavam na matéria científica uma falta de significação, período em que segundo o autor esteve mergulhado em fórmulas e equações recitadas sem que muitos cheguem, a saber, o que significam.

Dentro do contexto filosófico do termo racionalismo destacamos um das respostas dos nossos resultados: *“É o estudo do corpo humano, hoje em dia a ciência é tudo, tudo tem que ter um porque científico, tudo tem que ser comprovado cientificamente”*. De acordo com CHALMERS (1993) o conflito entre os pontos de vista de Kuhn, de Lakatos e também de Popper, por outro, deu ocasião a um debate quanto às duas posições contrastantes associadas

com os termos “racionalismo” e “relativismo” respectivamente. O debate diz respeito às questões de avaliação de teorias e sua escolha e a diferenciar a ciência da não-ciência.

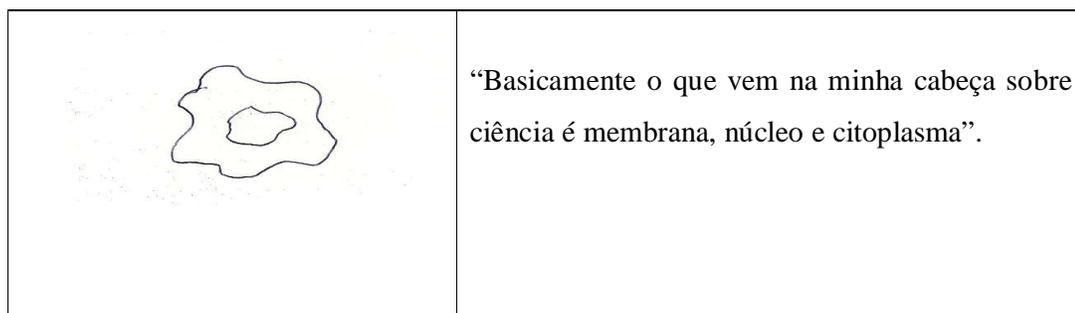
Os entrevistados foram submetidos a seguinte proposta: “Desenhe no espaço abaixo, a primeira imagem que vem a sua cabeça sobre ciência e justifique sua resposta”. A seguir as representações:

Fig. 1: árvore



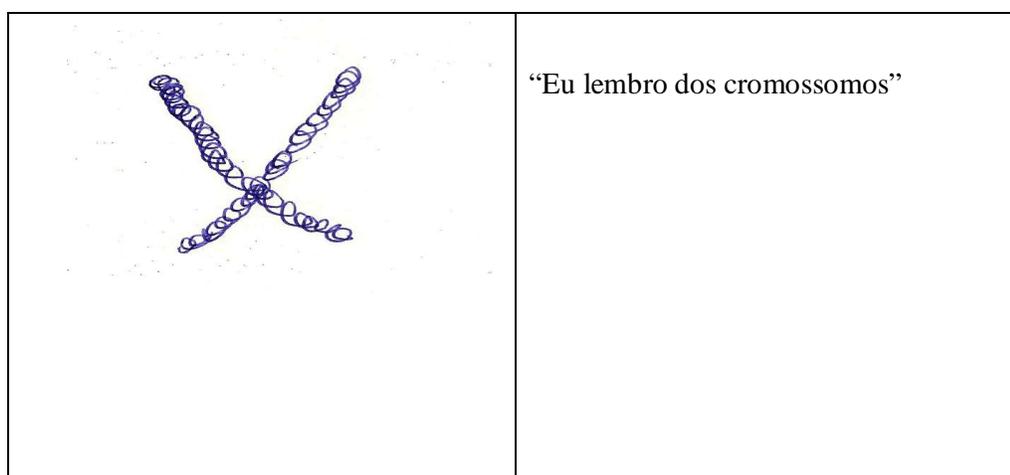
O entrevistado da pesquisa tem como visão de ciência uma árvore e no campo de justificativa apenas redige que é uma árvore. Supomos que o indivíduo tenha relacionado a ciência com a natureza ou ao meio ambiente talvez. A representação acima (fig.1) sobre ciência atribui ao conhecimento filosófico no que diz respeito à natureza, onde temos a definição de Descartes em seu livro *Regras para a Direcção do Espírito*, em que toda a filosofia é como uma árvore cujas raízes são a metafísica, o tronco é a física, e os ramos que saem deste tronco são todas as outras ciências. Tinha como objetivo unificar as diferentes ciências como se de uma só se tratasse, de modo a constituir um *saber universal*.

Fig.2: célula



A ilustração acima (Fig.2) é de uma célula como representação da ciência. O que nos sugere uma questão de individualidade que é um tema fundamental e persistente na história das ciências. A imagem tem uma proposta individualizada, ou seja, separa as estruturas das células de forma organizada, embora simples. Neste caso, a célula tem a forma característica de um ovo estalado. Esta analogia é muito utilizada em sala de aula. Segundo CZERESNIA (2004) esta afirmação está presente na teoria celular que ressalta a história do conceito de célula inseparável da história do conceito de indivíduo e que valores sociais, afetivos e culturais estão presentes no seu desenvolvimento.

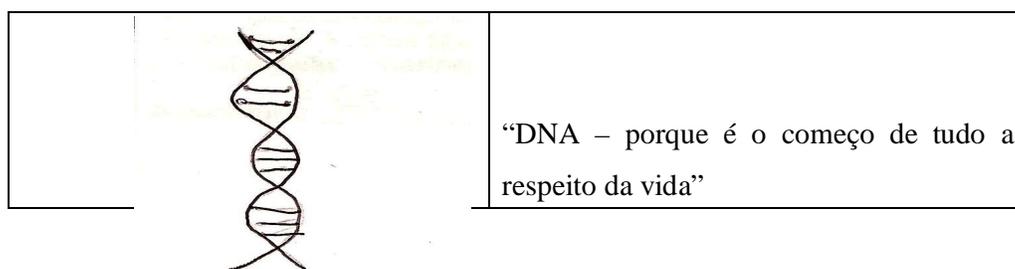
Fig.3: cromossomo

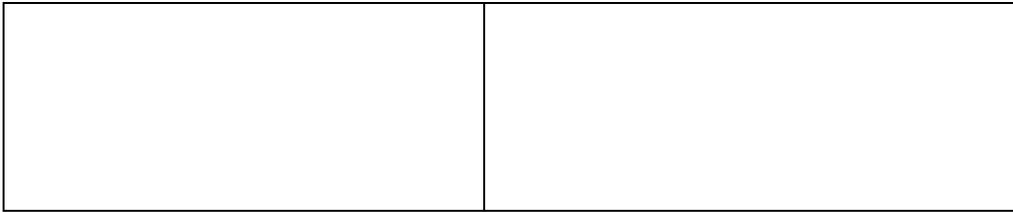


A representação do cromossomo (Fig.3) realizada por esta ilustração de um dos entrevistados possui uma caracterização razoável e semelhante aos apresentados nos livros didáticos. Segundo estudo realizado por pesquisadores da Universidade Federal de Viçosa em 2009, os cromossomos (Kroma=cor, soma=corpo) são filamentos espiralados de cromatina, existente no suco nuclear de todas as células, que coram intensivamente com uso de corante citológico (carmin acético, orceína acética, reativo de Schiff), composto por DNA e proteínas, sendo observável à microscopia de luz durante a divisão celular.

Abaixo, observamos a representação do DNA, que é o constituinte fundamental do cromossomo, representado anteriormente.

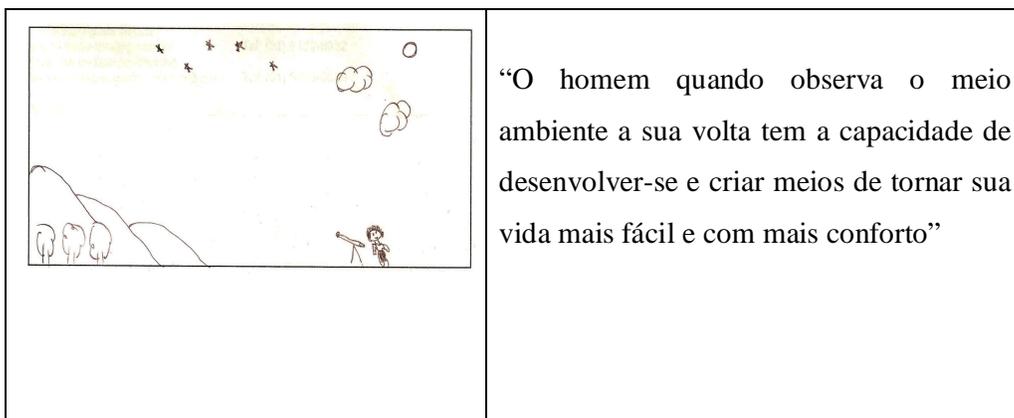
Fig.4: DNA





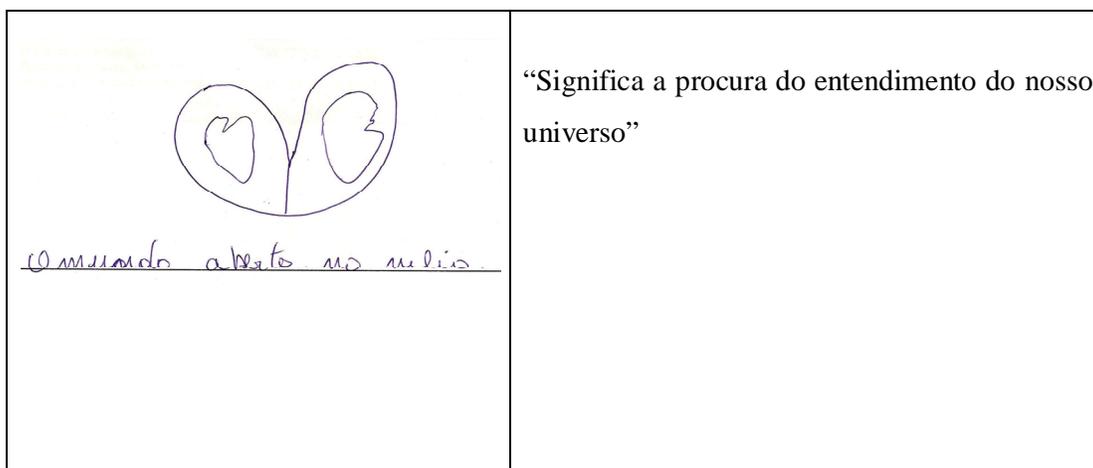
A partir destas duas representações – DNA e Cromossomo, podemos perceber que a Genética, apesar de ser um campo relativamente novo para a Biologia e para os livros didáticos conseqüentemente, aparece de forma a representar a primeira imagem de ciência para estes indivíduos. A Genética é a parte da Biologia que estuda as leis de hereditariedade, ou seja, como as informações dos genes são transmitidas de pais para filhos e através de gerações. Essa temática encontra-se na mídia, talvez por esta razão estes indivíduos tenham se apropriado desta imagem.

Fig.5: Meio ambiente

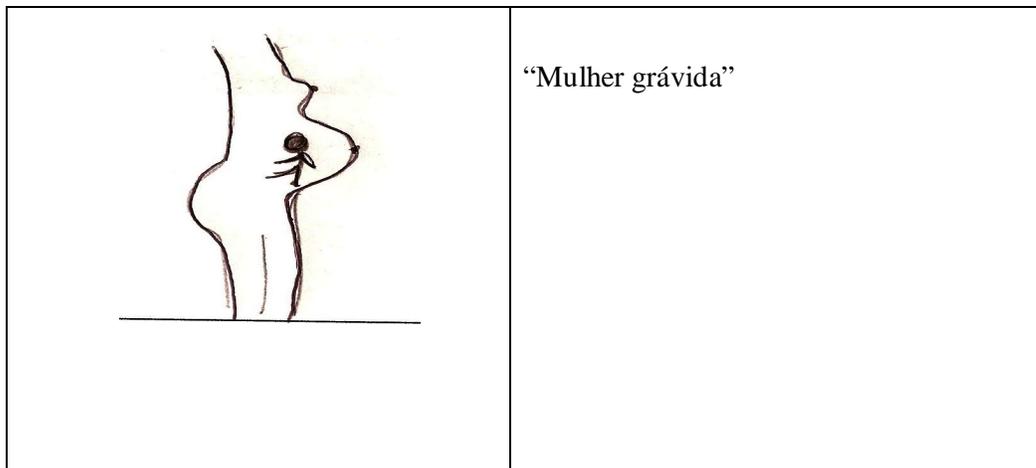


Na figura acima (Fig.5), nos deparamos com um indivíduo observando o ambiente em questão, quem sabe sugerindo hipóteses, em busca de descobertas e realizando análises. A busca incessante pelo conhecimento está impregnada nesta imagem, embora saibamos que existem visões distintas da realidade que nos cerca. Os indivíduos podem interpretar a mesma imagem de forma distinta ou não, assim, “dois observadores normais vendo o mesmo objeto do mesmo lugar sob as mesmas circunstâncias físicas não têm necessariamente experiências visuais idênticas, mesmo considerando-se que as imagens em suas respectivas retinas possam ser virtualmente idênticas. Há um importante sentido no qual os dois observadores não “vêm” necessariamente a mesma coisa. Como diz N. R. Hanson, “Há mais coisas no ato de enxergar que o que chega aos olhos”. (CHALMERS, 1993, p. 42).

Fig.6: universo



O desenho acima (Fig.6) representa o universo como ciência. Ao representar o “mundo aberto no meio”, este indivíduo aparentemente, busca conhecer o âmago, a essência, o interior do mundo circundante e caracteriza a ciência como possuidora dos poderes para chegar a tais conhecimentos. Esse tipo de representação tem advém de um raciocínio dedutivo, pois uma vez que um cientista tem leis e teorias universais à sua disposição, é possível derivar delas várias conseqüências que servem como explicações e previsões.



Na imagem acima (fig.7) temos a ciência representada por uma mulher no período da gestação, na qual este indivíduo também possui como primeira imagem a idéia de corpo humano, só que neste caso é um corpo feminino com útero grávidico. Entende-se por gravidez o período de crescimento e desenvolvimento de um ou mais embriões dentro do organismo feminino que normalmente tem duração de 39 semanas contadas após o último ciclo menstrual. Para que a gravidez ocorra é necessário que o óvulo seja fecundado por um espermatozóide e que estes sejam identificados pelo organismo materno. Este desenho

representa parcialmente o corpo desta mulher, que só possui tórax, abdome e parte dos membros inferiores, retratando uma fragmentação das partes e/ou uma dissociação do pensamento.

CONCLUSÃO

Os resultados aqui obtidos alcançaram os objetivos propostos ao presente estudo ao:

- Conhecer a concepção de pessoas que concluíram o ensino médio sobre o que é ciência através de um questionário;
- Analisar as representações em desenhos elaborados pelos concluintes do ensino médio do que é ciência
- Discutir os dados com base em argumentos epistemológicos e filosóficos da ciência a fim de oferecer subsídios para compreender melhor as situações pertinentes do ensino e aprendizagem de Ciências, a partir do que os alunos concluintes do ensino médio adquiriram de aprendizado durante sua formação sobre o que é ciência, informações estas que permeiam o seu dia-a-dia, seja com uma concepção distorcida ou não do que realmente está pautada a ciência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo assim, podemos concluir que não houve influência sobre a concepção de ciência no que tange a aquisição ou não de Ensino Superior pelos participantes da pesquisa, uma vez que os indivíduos apresentaram representações e definições de ciências voltadas em sua grande maioria pautadas em uma definição biológica. Os entrevistados que concluíram o Ensino Médio após as reformas do ensino, propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e Lei de diretrizes e bases da Educação, não apresentaram respostas que refletissem diferenças no ensino quando comparadas às respostas dos que concluíram o Ensino Médio antes de 1996. Também observamos que, como reflexo de uma formação fragmentada e sem interdisciplinaridade, os entrevistados apresentaram uma concepção de ciência que exclui de maneira geral os outros ramos científicos como a Química, a Física e a Matemática, por exemplo, estando voltados apenas para uma visão biológica, além do que o pensamento científico dos estudantes muda de acordo com os contextos sociais e culturais nas quais estão

envolvidos. Sendo de fundamental importância que essa formação seja mediada pela prática docente.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPERJ (Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro) e a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S.B.F.; CALDEIRA, A.M.A. **Biologia e ética: um estudo sobre a compreensão e atitudes de alunos do ensino médio frente ao tema genoma/DNA.** Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, vol. 7, n.1, ago.2005.

CHAGAS, A. T. R. **O questionário na pesquisa científica.** Administração on line, FECAP. São Paulo, SP. v. 1, n. 1, p. 1-14, 2000. Disponível em: http://www.fecap.br/adm_online/art11/anival.htm Acesso em: 07 ago. 2009.

CHALMERS, A.F. **O que é ciência afinal?** Editora Brasiliense, São Paulo, 226 pp. 1993.

CZERESNIA, Dina. **Ciência, técnica e cultura: relações entre risco e práticas de saúde.** Caderno de Saúde Pública, vol.20, n.2, pp. 447-455, 2004.

GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A M.P. **Formação de professores de ciências-tendências e inovações.** São Paulo: Cortez, 2001.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. **Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. Química nova na escola,** São Paulo, n. 15, p. 11-8, 2002.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing: metodologia, planejamento, execução e análise**, 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2v., v.2. 1994.

MATTHEWS, Michael R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. Caderno Catarinense de Ensino de Física , Santa Catarina, v. 12, n. 3, p. 164-214, 2005.

MARTÍN-DÍAZ, M.J. **Enseñanza de las ciencias? Para qué?** Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias, vol.1, n.2. 2002.

OLIVEIRA, J. R. de. *A escola e o Ensino de Ciências*. São Leopoldo, Ed. UNISINOS, p. 57, 2000.

SOUSA SANTOS, Boaventura; **Um discurso sobre as Ciências**; Porto, Edições Afrontamento, 1987.

WOOD-ROBINSON, C.; LEWIS, J.; LEACH, J.; DRIVER,R. **Genética y formación científica**: resultados de un proyecto de investigación y sus implicaciones sobre los programas escolares y la enseñanza. Enseñanza de las ciencias, v.16 n.1,p.43-61, 1998.

TABAGISMO ENTRE ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR DE INSTITUIÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS DA CIDADE DE CAMPOS DOS GOYTACAZES

Érika Robaina de Barros

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – IFF Campus Campos-Centro. Campos dos Goytacazes/RJ. E-mail: erikarobaina_88@yahoo.com.br

Rodrigo Maciel Lima

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – IFF Campus Campos-Centro, Campos dos Goytacazes/RJ. E-mail: rmaciel@iff.edu.br

Introdução

O tabaco é uma planta cujo nome científico é *Nicotiana tabacum*, da qual é extraída uma substância chamada nicotina. Esta é um alcalóide¹ responsável pela dependência química causada nos tabagistas (ROSEMBERG, 2004, p. 14).

O hábito de fumar foi introduzido no continente europeu pelos colonizadores que, após a descoberta da América, tendo contato com os indígenas da região, conheceram e aderiram ao uso da planta do tabaco (SEBBA, 2004, p.8).

No início, a planta era utilizada para fins terapêuticos, sendo empregada no tratamento de vários males. Com o tempo, foi verificada a inexistência dos efeitos terapêuticos do tabaco, porém, o hábito de fumar já havia sido difundido e atingido a Ásia e a África (SEBBA, 2004, p.8).

O tabagismo é hoje um sério problema de saúde pública, sendo considerado pela OMS (Organização Mundial de Saúde) como a maior causa isolada evitável de mortes no mundo, devido à dependência à nicotina, presente em todos os derivados do tabaco. Essa dependência obriga o fumante a se expor a cerca de 4.800 substâncias tóxicas presentes na composição da fumaça do tabaco. Por conta disso, são atribuídos ao tabagismo 90% dos casos de câncer de

¹ Alcalóide é uma substância de caráter básico derivada de plantas que contêm, em sua fórmula, basicamente nitrogênio, oxigênio, hidrogênio e carbono. Nas plantas podem existir no estado livre, como sais ou como óxidos. São utilizados como principais terapêuticos naturais com ação: anestésica, analgésica, psicoestimulantes, neuro-depressores, etc (ROSEMBERG, 2004).

pulmão, 86% de bronquite crônica e enfisema, 25% dos processos isquêmicos do coração e 30% dos cânceres extra-pulmonares (SEBBA, 2004, p.11). Segundo Silva *et al* (2008, p. 424) o número de mortes causado por doenças associadas ao consumo de tabaco é superior à soma das mortes por Aids/Sida, cocaína, heroína, álcool, acidentes de trânsito, incêndios e suicídios.

De acordo com a OMS ocorrem mais de 10 mil mortes por dia em consequência das doenças provocadas pelo tabaco. Mantidas as tendências atuais de expansão do uso do cigarro nos países em desenvolvimento, esses números chegarão a 8,4 milhões de mortes em 2020 e a 10 milhões de mortes anuais no ano de 2030 (GOMES, 2003, p.3).

Atualmente, existem cerca de 1,3 bilhões de pessoas fumantes no mundo, sendo, aproximadamente, um bilhão do sexo masculino e o restante, em menor proporção, do sexo feminino (JÚNIOR *et al.*, 2009, p.34).

As razões psicológicas e sociológicas que levam o jovem a fumar variam segundo a atitude e o comportamento do grupo ao qual ele se integra. Segundo Sebba (2004, p.12) as justificativas mais relacionadas ao início deste hábito nesta fase são de que o cigarro é uma forma de contestação ou auto-afirmação para o jovem, um símbolo de independência ou rebeldia, um elemento de comunicação com o amigo ou até mesmo um disfarce para a timidez.

Entretanto, é factual que a experimentação do tabaco é um risco à saúde do fumante, independente da faixa etária e que a longo prazo, seu uso e abuso poderá ser responsável por inúmeras doenças e perdas de anos de vida.

Metodologia

Período de realização do estudo

O Estudo foi realizado no 1º semestre de 2010 nos meses de março e abril.

Instituições:

Foram selecionadas seis Instituições da cidade de Campos dos Goytacazes. Destas, três eram públicas: IFF (Instituto Federal Fluminense), UFF (Universidade Federal Fluminense) e UENF (Universidade Estadual do Norte Fluminense) e três eram privadas: UCAM (Universidade Cândido Mendes), UNIVERSO (Universidade Salgado de Oliveira) e Universidade Estácio de Sá.

Pré-teste

Foi realizado um pré-teste com o objetivo de obter o número de questionários suficientes para a pesquisa ser considerada válida.

O pré-teste foi realizado em quatro Instituições, totalizando 120 questionários respondidos pelos alunos.

Para determinar o tamanho da amostra a ser pesquisada, utilizou-se o método sugerido por Barbetta (2006).

$$n = \frac{n^*}{1 + n^*/N}$$

Sendo:

n: tamanho da amostra;

n*: tamanho do ensaio;

N: tamanho da população.

$$\text{Para } n^* = \frac{z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2}$$

z: desvio reduzido (score) $\pm 1,96$ do nível de significância 5%;

p: proporção da exigência (sucesso) na amostra do ensaio;

1 - p = q: proporção da não exigência (insucesso) na amostra do ensaio;

e: erro estimado (0,03).

O n amostral obtido foi de 525 questionários, para um total aproximado de 15.270 estudantes das seis Instituições, no entanto, foram aplicados 600 questionários por opção dos pesquisadores.

Instrumentos:

Todos os entrevistados desta pesquisa responderam a um questionário constituído em sua maioria por questões objetivas que abordavam a utilização do cigarro, frequência do uso, finalidade do uso, tempo de uso e outros itens.

O questionário, auto-aplicável e anônimo, foi aplicado no pátio das Instituições, após esclarecimentos e orientações básicas sobre os objetivos da pesquisa em questão, ficando o universitário livre para decidir se participaria ou não.

O instrumento de pesquisa continha 36 questões sendo as questões do nº 1 ao nº 17 comuns a todos os entrevistados. As questões de nº 18 ao nº 30 foram destinadas ao público fumante. As questões de números 31 e 32 tinham como alvo os alunos não-fumantes e as questões 33 a 36 foram destinadas aos alunos que se declararam ex-fumantes.

Resultados e Discussão

Na figura 1 observa-se que a prevalência de indivíduos fumantes e ex-fumantes é menor do que os que não utilizam o cigarro sendo os casos positivos de fumantes 9% e de ex-fumantes 5,5%.

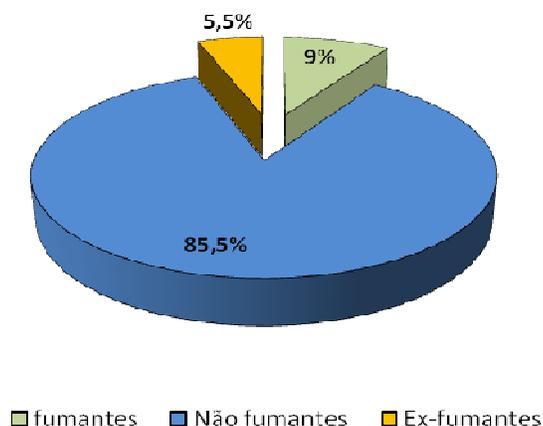


Figura 1: Percentagem de fumantes, ex-fumantes e não fumantes que cursam o Ensino Superior em Instituições públicas e privadas da cidade de Campos dos Goytacazes.

No trabalho realizado por Zetter *et al.* (2005, p. 17) são considerados como fumantes os que fumavam diariamente e ex-fumantes os que no momento da pesquisa não fumavam regularmente, mas haviam fumado no passado, foi encontrado as seguintes percentagens, 74,1%, 18,6% e 7,3%, para não fumantes, fumantes e ex-fumantes respectivamente.

Analisando a figura 2 observa-se que o maior percentual de fumantes, não fumantes e ex-fumantes, encontra-se no sexo feminino, sendo respectivamente de 55,6%, 55,0% e, 54,5%.

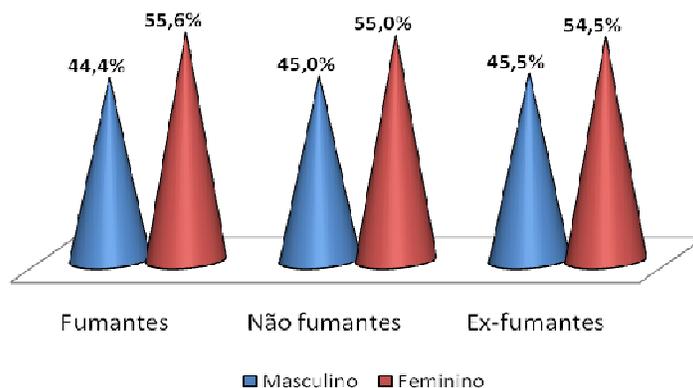


Figura 2: Percentual de fumantes, não fumantes e ex-fumantes relacionados ao sexo dos entrevistados que cursam o Ensino Superior em Instituições públicas e privadas da cidade de Campos dos Goytacazes.

Em estudo realizado por Tavares *et al.* (2001, p. 154) foi encontrado que o uso do tabaco era maior no sexo feminino (43%) em relação ao sexo masculino (40,1%). Este dado concorda com o encontrado nesta pesquisa. Zetter *et al.* (2005, p. 18) encontrou diferenças significativas entre os sexos. Em seu estudo 55,3% dos fumantes eram do sexo feminino e 44,6% do sexo masculino.

Segundo Ribeiro *et al.* (1999, p. 42-43) observa-se mundialmente a tendência de diminuição da prevalência de fumantes em ambos os sexos, porém esta diminuição é mais lenta no sexo feminino, o que faz que em muitos trabalhos atuais haja o predomínio do sexo feminino ou a igualdade em ambos os sexos.

A figura 3 mostra que o maior percentual de fumantes (68,5%) estuda em Instituições privadas. Em relação aos ex-fumantes, o maior percentual (51,5%) encontra-se em Instituições públicas.

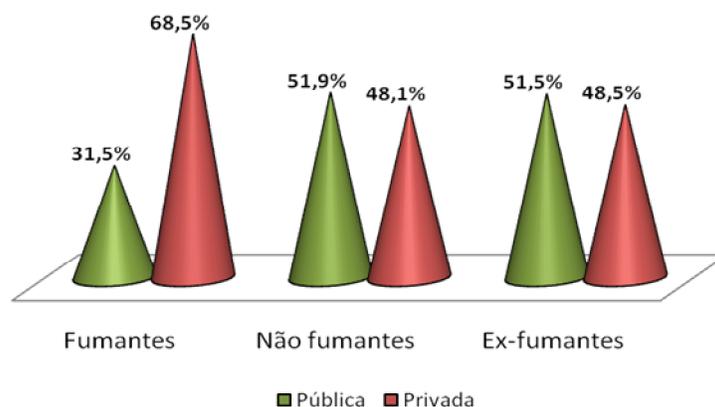


Figura 3: Percentual de fumantes, não fumantes e ex-fumantes de Instituições públicas e privadas da cidade de Campos dos Goytacazes.

De acordo com Rodrigues *et al* (2009, p. 988) o uso do cigarro é maior em estudantes de Instituições públicas do que nas Instituições privadas. Fabris (2008, p. 45) também encontrou em seu trabalho, dados que concordam com Rodrigues *et al* (2009, p. 988). Segundo ele, a prevalência de tabagismo foi maior entre os alunos que estudam na rede pública de ensino, correspondendo a 6,04%, sendo que as escolas particulares obtiveram uma prevalência de 4,23%.

Observa-se na figura 4 que o maior percentual de ex-fumantes (42,4%) possui renda familiar acima de 5 salários mínimos, já os fumantes têm sua renda familiar entre 3 e 5 salários (37,0%).

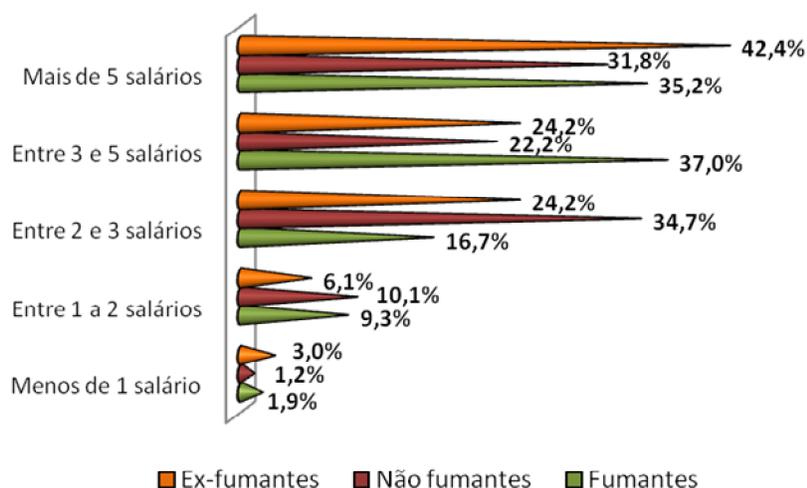


Figura 4: Renda familiar dos fumantes, não fumantes e ex-fumantes que cursam o Ensino Superior em Instituições públicas e privadas da cidade de Campos dos Goytacazes.

Segundo Fraga *et al.* (2006, p. 625) um estudo realizado na Suécia revelou que jovens de famílias de estrato econômico mais baixo tinham maior probabilidade de se tornarem fumantes.

Em estudo feito por Malcon *et al.* (2003, p. 3) foi encontrado que a renda familiar menor que 1,5 salário possui 12,2% de estudantes fumantes, em contrapartida, famílias com renda maior que 7 salários apresentam 31,3% de adolescentes tabagistas. A maior percentagem de usuários foi encontrada em famílias com renda entre 1,5 e 3,9 salários (35,3%).

Analisa-se na figura 5 que a maioria dos fumantes (57,4%), não fumantes (70,6%) e ex-fumantes (69,7%) possui pais casados, no entanto, é significativa a percentagem de fumantes (38,9%) e ex-fumantes (21,2%) que possui pais separados.

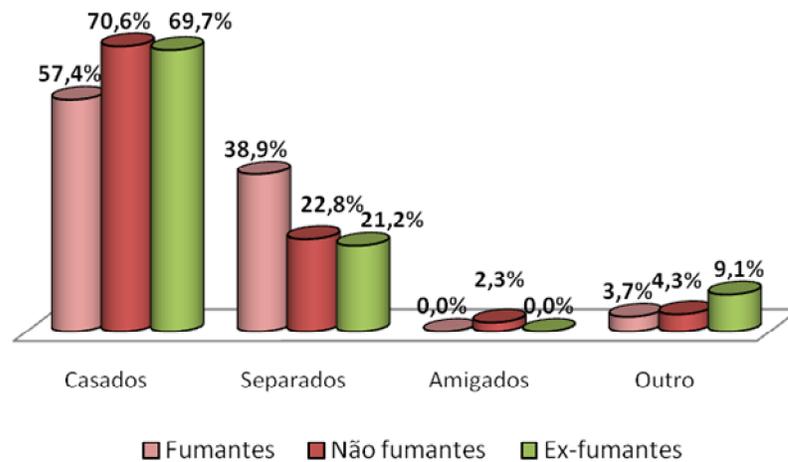


Figura 5: Estado civil dos pais dos universitários de Instituições públicas e privadas da cidade de Campos dos Goytacazes.

Horta *et al.* (2001, p. 162) encontrou que os jovens com pais separados apresentam maior prevalência de tabagismo (16,7%) em relação aos que apresentam pais casados (8,3%).

A figura 6 mostra a prevalência da idade de início do tabagismo entre os universitários. Pode-se observar que o início do tabagismo se deu majoritariamente entre 16 e 17 anos (38,9%). 33,3% dos entrevistados iniciaram esse hábito entre 13 e 15 anos e 5,6% com menos de 12 anos.

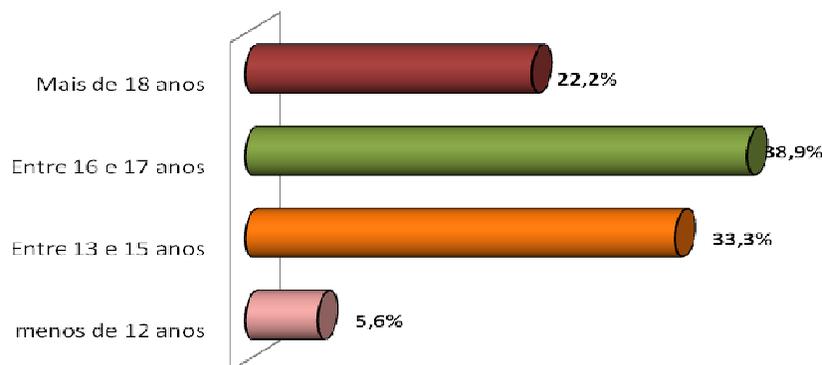


Figura 6: Idade do início do tabagismo entre fumantes que cursam o Ensino Superior em Instituições públicas e privadas da cidade de Campos dos Goytacazes.

De acordo com Júnior *et al.* (2009, p. 36) a maioria dos universitários entrevistados em seu trabalho iniciou o vício do fumo entre 15 e 19 anos.

Em estudo realizado por Malcon *et al.* (2003, p. 4), 55% dos fumantes começou a fumar entre 13 e 15 anos, 22,5% entre 7 e 12 anos.

Como mostra a figura 7, a maioria dos fumantes (55,6%) justifica terem começado a fumar por curiosidade, 12,9% optaram pela influência dos colegas/amigos, 7,4% dizem ser por influência dos pais/familiares e 16,7% dos entrevistados optaram pelo motivo de aliviar tensões.



Figura 7: Motivos pelos quais os universitários de Instituições públicas e privadas da cidade de Campos dos Goytacazes começaram a fumar.

Em estudo realizado por Sawicki (2004, p. 186) os fatores que contribuíram para que os alunos entrevistados comesçassem a fumar foram: a curiosidade, a influência de amigos e pessoas de convívio e por ter vontade. Fraga *et al.* (2006, p. 622) encontrou que das razões referidas pelos entrevistados para terem experimentado fumar, a curiosidade foi à razão mais referida por 48,4% das mulheres e 45,6% dos homens e o segundo motivo, mas citado foi à relação com amigos fumantes (13,6% para as mulheres e 21,1% para os homens).

Analisa-se na figura 8 que a maioria dos fumantes (42,6%) deseja abandonar o tabagismo. Também é significativa a percentagem de fumantes que não querem abandonar o cigarro (29,6%) e que estão indecisos (27,8%).

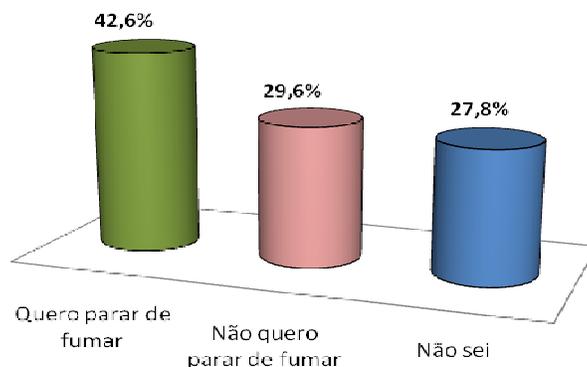


Figura 8: Desejo atual dos universitários de Instituições públicas e privadas da cidade de Campos dos Goytacazes em relação ao tabagismo.

Em estudo realizado por Sawicki (2004, p. 188) 78,3% dos fumantes pensaram parar de fumar e 21,7% não expressaram o desejo de cessar esse comportamento. Segundo ele, para alguns fumantes as tentativas para deixar de fumar são frustrantes pela presença dos sinais de abstinência que ocorrem depois de algumas horas sem fumar.

Desejar e sentir-se capaz de abandonar o hábito não implica na ausência de dificuldade, pois a dependência ocasionada pela nicotina, os sintomas da síndrome de abstinência e a aceitação social do cigarro são fatores que limitam a capacidade do fumante parar sozinho e no momento em que desejar (ALMEIDA, 2006, p. 461).

A figura 9 mostra o tempo que os ex-fumantes deixaram o cigarro, 27,3% dos participantes abandonaram o hábito de fumar em menos de 1 ano, 42,4% largaram o tabagismo num período entre 1 a 5 anos e 30,3% pararam de fumar a mais de 5 anos.

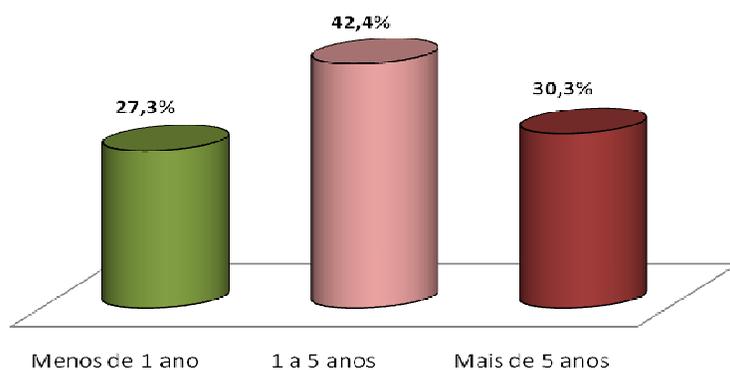


Figura 9: Tempo que os universitários de Instituições públicas e privadas da cidade de Campos dos Goytacazes abandonaram o cigarro.

Segundo Almeida (2006, p. 459) as vantagens de parar de fumar associadas ao tempo de interrupção do fumo são: em 20 minutos a pressão e a frequência cardíaca se normalizam; em 8 horas os níveis de oxigênio na corrente sanguínea voltam ao normal; em dois dias o olfato e o paladar melhoram e a nicotina é eliminada do organismo; em três semanas o padrão respiratório melhora; em cinco anos os riscos de infarto do miocárdio e em dez anos os riscos de câncer de pulmão caem pela metade.

Na figura 10 observa-se que 72,7% dos acadêmicos deixaram de fumar por iniciativa própria.

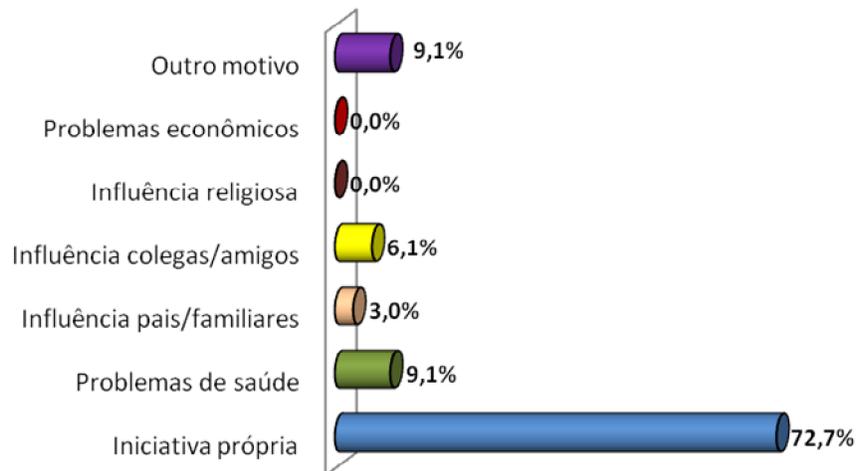


Figura 10: Motivos que levaram aos universitários de Instituições públicas e privadas da cidade de Campos dos Goytacazes a abandonarem o tabagismo.

Segundo Ribeiro *et al.* (1999, p. 43) dentre os ex-fumantes 84,1% deixaram de fumar abruptamente, sendo que em 86,2% dos casos não foi utilizada nenhuma metodologia especial.

De acordo com Pasqualotti *et al.* (2006, p. 218) ações conjuntas que envolvem a família, a escola e a sociedade devem ser implementadas com o objetivo de prevenir o tabagismo, bem como orientar o abandono do mesmo.

Conclusão

- ✓ Estudos têm demonstrado uma diminuição da prevalência de tabagismo em ambos os sexos, porém esta é mais lenta no sexo feminino, o que faz que em muitos trabalhos atuais haja o predomínio do sexo feminino ou a igualdade em ambos os sexos.
- ✓ Apesar de diversos trabalhos mostrarem que jovens de famílias de condições financeiras mais baixas têm maior probabilidade de se tornarem fumantes, foi possível encontrar maior consumo de cigarros em famílias de renda relativamente alta.
- ✓ Um bom relacionamento com os pais assim como entre os pais tem sido considerado um fator protetor contra o tabagismo. No entanto, não podemos considerar nesta pesquisa esta afirmação, visto que o maior número de fumantes possui pais casados.
- ✓ A adolescência é uma fase em que o jovem está se descobrindo e descobrindo o mundo a sua volta. Esta fase de descoberta, afirmação, curiosidade e construção os

- deixam suscetíveis a experimentação do cigarro. No presente estudo a faixa etária de maior percentual para iniciação no tabagismo foi entre 16 e 17 anos (38,9%) e a curiosidade foi o motivo mais citado entre os universitários para a iniciação do tabagismo (55,6%).
- ✓ Diversos estudos mostram que apesar do fumante querer largar o cigarro, isso não implica na ausência de dificuldade. Neste estudo, constatou-se que a maioria dos universitários (42,6%) deseja para de fumar.

Referências

ALMEIDA, A. F; MUSSI, F. C. Tabagismo: conhecimentos, atitudes, hábitos e grau de dependência de jovens fumantes em Salvador. **Rev. Escolar de Enfermagem da USP**, v. 4, n. 40, 2006. 459p. Disponível em: http://actbr.org.br/uploads/conteudo/360_Tabagismo_conhecimentos_atitudes_habitos_e_grau_de_dependencia_de_jovens_fumantes_em_Salvador.pdf.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 6.ed. Florianópolis: UFSC, v. 02, 2006. 340p.

FABRIS, Diego Buzanello. Prevalência e fatores risco para tabagismo em adolescentes de Criciúna – SC. Monografia (graduação). Criciúna, SC: UNESC, 2008. 63p. Disponível em: http://200.18.15.7/medicina/tcc/2008_1/2008_01_t143.pdf.

FRAGA, S; RAMOS, E; BARROS, H. Uso do tabaco por estudantes adolescentes portugueses e fatores associados. **Rev. Saúde Pública**, p. 620-626, 2006. Disponível em: <http://www.scielosp.org/pdf/rsp/v40n4/10.pdf>.

GOMES, F. B. C. Conseqüências do tabagismo para a saúde. **Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados**. [S.I], ago., 2003. 9p. Disponível em: http://www.sociedadeclementeferreira.org.br/images/Consequencias_do_tabaco_para_saude.pdf.

HORTA, Bernado Lessa *et al*. Tabagismo em adolescentes da área urbana na região Sul do Brasil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, 35 (2), p. 159-164, 2001. Disponível em: <http://www.scielosp.org/pdf/rsp/v35n2/4400.pdf>.

JÚNIOR. Fernando Pivatto *et al*. Tabagismo entre acadêmicos da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre. **Revista AMRIGS**, Porto Alegre, 53

(1), p. 34-39, jan/mar. 2009. Disponível em: http://www.amrigs.com.br/revista/53-01/13-323-tabagismo_entre_acad%C3%AAmicos.pdf.

MALCON, M. C; MENEZES, A. M. B; CHATKIN, M. Prevalência e fatores de risco para tabagismo em adolescentes. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, 37 (1), p. 1-7, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.org/pdf/rsp/v37n1/13538.pdf>.

PASQUALOTTI, Adriano *et al.* Experimentação de Fumo em Estudantes do Ensino Fundamental e Médio de Área Urbana na Região Sul do Brasil. **Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology**, [S.I.], vol. 40, n.2, p. 213-218, 2006. Disponível em: <http://www.psicorip.org/Resumos/PerP/RIP/RIP036a0/RIP04023.pdf>.

RIBEIRO, S. A. *et al.* Prevalência de tabagismo na Universidade Federal de São Paulo, 1996 – dados preliminares de um programa institucional. **Rev. Ass. Med. Brasil**, [S.I.], 45 (1), p. 39-44, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.org/pdf/rsp/v35n2/4400.pdf>.

RODRIGUES, Márcia Cardoso *et al.* Prevalência de tabagismo e associação com o uso de outras drogas entre escolares do Distrito Federal. **J. Bras. Pneumol.** 35 (10), p. 986-991, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v35n10/v35n10a07.pdf>.

ROSEMBERG, José. **Nicotina: Droga Universal**. [S.I.], 2004. 240p.

SILVA, Antonia Oliveira *et al.* Tabaco e saúde no olhar de estudantes universitários. **Rev. Bras. Enfermagem**, Brasília, 61(4), p. 423-427, jul/ago. 2008. Disponível em: <http://www.ee.usp.br/reeusp/upload/pdf/110.pdf>.

SAWICK, W. C; ROLIM, M. A. Graduandos de enfermagem e sua relação com o tabagismo. **Revista Escolar de Enfermagem da USP**, v. 32, n. 2, p. 181-189, 2004. Disponível em: <http://www.ee.usp.br/reeusp/upload/pdf/110.pdf>.

SEBBA, Paulo Milad. Tabagismo entre estudantes de graduação do curso de Fisioterapia da Universidade Católica de Goiás. Monografia (graduação). Goiânia: UCG, 2004. 26p. Disponível em: <http://www.amrigs.com.br/revista/49-01/ao02.pdf>.

TAVARES, B. F; BÉRIA, J. U; LIMA, M. S. Prevalência do uso de drogas e desempenho escolar entre adolescentes. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, 35(2), p.150-158, 2001. Disponível em: <http://www.scielosp.org/pdf/rsp/v35n2/4399.pdf>.

ZETTLER, Eduardo Walker *et al.* Prevalência do tabagismo entre estudantes de Medicina e Fatores de risco associados. **Revista AMRIGS**, Porto Alegre. 49 (1), p. 16-19, jan/mar, 2005. Disponível em: <http://www.amrigs.com.br/revista/49-01/ao02.pdf>.

INVESTIGAÇÃO SOBRE A DIFICULDADE NO APRENDIZADO DE GENÉTICA PELOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE GUARAPARI – ES.

Flávia Nessrala Nascimento

Universidade Gama Filho

fnessrala@yahoo.com.br

1. Introdução

Atualmente, para a grande maioria dos alunos estudar, aprender um novo conteúdo significa repetir o certo e “decorar” as palavras difíceis para as avaliações, sendo que depois da realização destas, todo o conteúdo “aprendido” pode ser descartado. No entanto, sabemos que a aprendizagem é algo mais íntimo, um ato de grande alcance quando bem sucedido. O aprendizado se consolida quando os alunos refletem sobre os assuntos realizando uma mudança conceitual e aplicando o conhecimento no dia-a-dia e, não somente, repetindo a teoria que lhes foi ensinada. Segundo Tiba (2006) o atual sistema de avaliação educacional é bastante inadequado, prejudica muito o professor e favorece aquele tipo de aluno que só estuda para testes e provas. O estudante limita-se a reproduzir o que o professor disse gerando respostas repetitivas medindo, deste modo a capacidade do indivíduo engolir o que foi dito e não a capacidade de incorporação.

Percebe-se a cada dia a importância que uma aprendizagem humana, reflexiva, e integral que objetive desenvolver a autonomia, a criticidade e a argumentação do educando, seja oportunizada nos processos educacionais. O incentivo ao envolvimento do aluno nas discussões éticas e o seu posicionamento perante as situações conflitantes, pode configurar qualquer momento da sua formação (WILGES, 2007). Os alunos não serão adequadamente formados se não correlacionarem as disciplinas escolares com a atividade científica e tecnológica e os problemas sociais contemporâneos (KRASILCHIK, 2000).

Atualmente há uma dicotomia na relação ensino-aprendizagem de Biologia, apesar da mesma fazer parte do nosso dia-a-dia, seu ensino encontra-se um pouco distanciado da realidade e não

permite ao aluno (e população de modo geral) perceber o vínculo entre o que é estudado na disciplina e o cotidiano.

Segundo as orientações curriculares para o ensino médio do Ministério da Educação, o ensino de Biologia deve enfrentar alguns desafios dentre eles, possibilitar ao aluno a participação nos debates contemporâneos, formar indivíduos com raciocínio crítico e com sólidos conhecimentos na área e desenvolver as habilidades necessárias para a compreensão do papel do homem na natureza.

Em relação à Genética a população de modo geral se sente pouco confiante para opinar sobre temas polêmicos tais como uso de transgênicos, clonagem, reprodução assistida, entre outros assuntos, o que pode ser consequência do pouco entendimento dos conceitos dessa área de pesquisa.

1.1. O Problema

A Genética está inserida em nosso dia a dia. Alimentos transgênicos, ovelha “Dolly”, características hereditárias, melhoramento genético, decodificação do DNA humanos, teste de paternidade, dentre outros assuntos são recorrentes em jornais e revistas. Porém percebe-se uma dificuldade acentuada no entendimento da genética e seus conceitos por alguns alunos do ensino médio. Isso pode ocorrer por diversos motivos, dentre eles, necessidade de conhecimentos prévios (estrutura do DNA e RNA, síntese de proteínas, citologia, ciclo celular, processos de divisão celular, dentre outros), geralmente estudados em séries anteriores, crescente desmotivação com o aprendizado de modo geral por parte dos estudantes e até mesmo despreparo do professor para lecionar tais conteúdos. Desta forma, mostra-se a relevância do presente estudo pois demonstra em pequena escala como/se os discentes conseguem entender/relacionar notícias veiculadas pelos meios populares de informação com os conteúdos vistos em sala de aula, ou seja se eles possuem algum entendimento/conhecimento sobre as descobertas da ciência nessa área de pesquisa (engenharia genética).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo geral

Analisar se há dificuldade no aprendizado de genética pelos alunos do ensino médio de uma escola do município de Guarapari – ES.

1.2.2. Objetivos específicos

- Medir o nível de dificuldade dos alunos no aprendizado da genética;
- Conhecer os principais motivos apontados pelos discentes sobre a dificuldade no aprendizado da genética;
- Verificar se há importância o estudo da genética para os alunos;
- Observar se os estudantes sabem/lembram de alguns conceitos básicos relacionados à Genética.

a. Justificativas

O principal motivo que me incitou a pesquisar a dificuldade dos alunos em aprender genética foi pessoal. Desde a época do ensino médio e até mesmo depois de ingressar na universidade senti dificuldade na apreensão dos conhecimentos nesta área. Além disso, quando comecei a lecionar vi que muitos alunos não conseguiam entender o assunto mesmo depois de várias explicações, com outras metodologias, meses de revisão e exercícios.

Após a aprovação do trabalho, pretendo apresentá-lo à superintendência de educação e à secretaria de educação do estado a fim de nós, professores, obtermos apoio no desenvolvimento de novas metodologias, cursos e formação continuada na área fazendo com que os alunos entendam melhor os conceitos relevantes da genética. O trabalho também irá me beneficiar no sentido de aprimorar minha forma de explicar a matéria, entendendo melhor as principais dúvidas dos alunos.

b. Metodologia

A Escola Estadual de Ensino Médio (EEEM) Drº. Silva Melo possui 11 turmas de 2º ano e 12 turmas de 3º ano, para cada turno fez-se o sorteio das turmas que iriam responder aos questionários. No total obteve-se 100 questionários respondidos. Para o levantamento dos dados foi encaminhado aos alunos um questionário contendo dentre outras perguntas, o grau de dificuldade deles no aprendizado da Genética, perguntas relacionadas à teoria (genes, hereditariedade, fenótipo, genótipo) e se os discentes acham importante o estudo da genética no ensino médio. Ao entrar na sala de aula foram dadas orientações para a resposta do

questionário, sendo que, quando o estudante não souber/lembrar a resposta não deverá consultar livros, mas sim, deixar a questão em branco.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, estão listados as turmas, turnos e respectiva quantidade de questionários respondidos.

Tabela 1: relação das turmas, turnos e quantidade de questionários respondidos.

Turmas	Turno	Quantidade
2°B	Matutino	18
2°E	Matutino	17
2°F	Noturno	15
2°J	Noturno	7
2°K	Noturno	10
3°D	Vespertino	33
Total	—————	100

Em 2009 a Secretaria Estadual de Educação do Espírito Santo (SEDU), lançou para toda a rede estadual o Currículo Básico Comum (CBC) a ser aplicado nas escolas de ensino fundamental e médio. Algumas mudanças significativas foram feitas com a inclusão e transferência de alguns conteúdos entre as séries. A mudança que nos interessa no presente estudo diz respeito ao ensino de genética que, de acordo com o CBC passa a ser feito no 2° ano do ensino médio. Em conversa informal com alguns professores, muitos criticaram a decisão devido à sequência dos livros didáticos que trazem este assunto no último ano do ensino médio. Alguns professores não aderiram ao CBC por isso a pesquisa foi realizada também com alunos do 3° ano.

De modo geral, muitos alunos tiveram dificuldade em responder o questionário alegando que a matéria tinha sido dada há muito tempo, ou que não tinha entendido muito bem a mesma. Desta forma, a grande maioria das perguntas relacionadas aos conceitos de genética ficou em branco. A pergunta número um sobre o grau de dificuldade no aprendizado de genética, 3

peças disseram não apresentar nenhuma dificuldade, 31 alunos disseram ter um baixo nível de dificuldade, 57 médio nível e 9 pessoas com alto nível de dificuldade no aprendizado de genética (figura 1). Apesar da pequena quantidade de estudante admitir que possui alto nível de dificuldade e a grande maioria ter respondido que possui média dificuldade, não é isso que observamos ao analisar as demais respostas dos questionários. Essa divergência de respostas pode ter ocorrido pela vergonha do aluno em admitir sua dificuldade ou até mesmo ao não entendimento sobre a pergunta.

Nível de dificuldade apresentado pelos alunos no aprendizado de genética

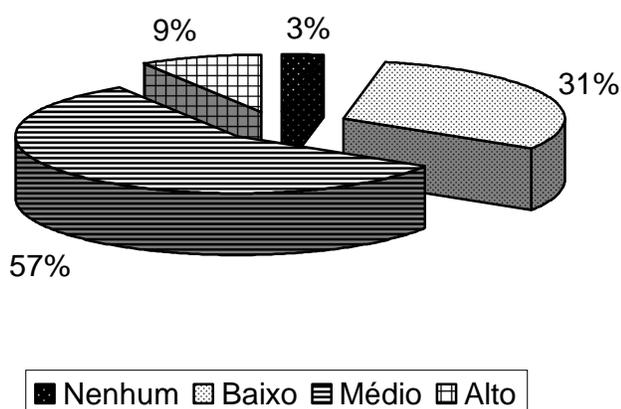


Figura 1: nível de dificuldade apresentado pelos alunos no aprendizado de genética.

Na pergunta número dois sobre os motivos dessa dificuldade, os alunos podiam marcar até três opções. 59 alunos (55%) atribuem a dificuldade à falta de entendimento de assuntos anteriores (DNA, transmissão de características hereditárias, dentre outros), 26 alunos (24%) atribuem a dificuldade à falta de interesse pessoal, 12 pessoas (11%) atribuem a outros motivos como barulho na sala de aula, cansaço e falta de tempo para estudar em decorrência do trabalho e 11 estudantes (10%) atribuem a dificuldade à qualidade da explicação do professor e clareza do livro didático (figura 2).

Motivos da dificuldade de aprendizado de genética

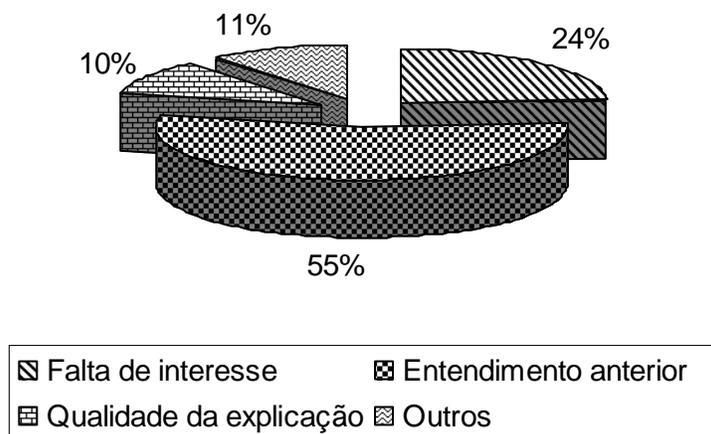


Figura 2: motivos atribuídos pelos estudantes pela dificuldade no aprendizado de genética.

A maioria dos alunos atribui a dificuldade no aprendizado de genética à falta de conhecimento anterior, revelando um sério problema da educação. Boa parte dos alunos não aprende realmente a matéria, apenas decora o conteúdo para fazer as avaliações, constituindo um saber provisório e efêmero que não será mais utilizado por eles. Além disso, o próprio Parâmetro Curricular Nacional (PCN) considera o aprendizado de conceitos relacionados à Genética, juntamente com os de Bioquímica, Embriologia e Paleontologia complicados para o estudante do ensino médio e para minimizar essa dificuldade propõe a criação de situações nas quais os alunos sejam solicitados a relacionar diferentes conceitos tais como seleção natural, alterações do material genético, adaptação, evolução, dentre outros. O mesmo documento também sugere que o ensino da Biologia deve acontecer de forma contextualizada e interdisciplinar. Segundo Moreira e Silva (2001) e Canal e Bastos (2001) *apud* Fabrício *et al*, 2006, um dos problemas mais frequentes no ensino da Biologia no ensino médio, é o conteúdo de Genética, que exige do aluno conhecimentos prévios em diversas áreas, como: Biologia Molecular (estrutura das moléculas que organizam a estrutura e funcionamento da célula), Citologia (a qual deveria ser compreendida como Biologia Celular, compreendendo-se as diferentes etapas da vida de uma célula, ou seja, o ciclo celular e como os processos de Divisão Celular estão inseridos nesse contexto), Citogenética e fundamentos de raciocínio

matemático (Frações, Probabilidades, Regra de Três). De acordo com Ferreira e Justi, 2009, estudos realizados na Europa têm evidenciado que estudantes na faixa etária de 13-18 anos apresentam idéias confusas sobre temas na área de genética como, por exemplo, função do DNA e dos genes, transferência genética, projeto genoma, clonagem, dentre outros. Alguns poucos estudos desenvolvidos no Brasil como o de Ripolli e Wortmanm, 2002 *apud* Ferreira e Justi, 2009 que investigam as idéias de estudantes brasileiros sobre tais temas, têm mostrado que tanto temas gerais quanto temas mais específicos – como o DNA – são muito mal compreendidos pelos nossos estudantes. Outro motivo para a dificuldade no aprendizado pode estar na sequência didática fragmentada na qual o aluno estuda alguns conceitos. Geralmente, no 1º do ensino médio os alunos estudam tópicos de bioquímica (estrutura e composição do DNA, divisão celular) e só no 3º ano é que irão estudar genética e, na maior parte das vezes, nem os professores nem os livros didáticos fazem relação entre o assunto visto no 1º ano.

Segundo estudo realizado por Ferreira e Justi (2009) analisando a abordagem em alguns livros de Biologia e Química do ensino médio, constataram que muitos não abordam ou abordam de modo superficial questões como clonagem, engenharia genética, alimentos transgênicos, teste de paternidade, fato que não favorece a construção do conhecimento que propicie a aprendizagem de conteúdos relevantes.

A pergunta número três é dissertativa e questiona o que são genes. Esperava-se como resposta algo em torno de: é a unidade fundamental da hereditariedade, formado por uma sequência específica de ácidos nucléicos; segmento de um cromossomo que comanda a síntese protéica e outras funções celulares; segmento específico de DNA. 57 alunos não responderam a questão e dentre os 43 que responderam, 16 respostas estavam erradas, 3 corretas e 24 alunos pareciam saber o conteúdo mas não conseguiram formular a resposta em um texto coerente, revelando outro grande problema dos estudantes, a falta de aptidão em escrever (figura 3). A maior parcela de alunos que responderam a pergunta de forma correta cursava o 3º ano, evidenciando uma maior maturidade para o aprendizado do assunto e maior capacidade para acompanhá-lo pelo livro didático já que os alunos do 2º ano não possuem o conteúdo no livro devido à mudança do CBC.

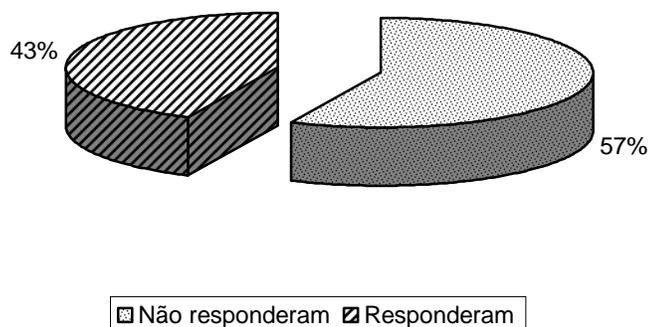
Questão nº 3

Figura 3: porcentagem de respostas referente à questão três.

A pergunta quatro trata sobre hereditariedade. Esperava-se como resposta: conjunto de processos que asseguram a transmissão e recebimento de informações genéticas através da reprodução. 41 alunos deixaram a questão em branco e dentre os 59 que responderam, 6 estavam erradas, 8 certas e a grande maioria (45) pareciam saber a resposta, mas, novamente, não conseguiram formular um pequeno texto explicativo (figura 4). Essa pergunta obteve maior número de respostas coerentes, isso pode ser explicado devido à maior presença desse termo em nosso dia a dia, nos meios de comunicação e entretenimento popular como jornais e novelas.

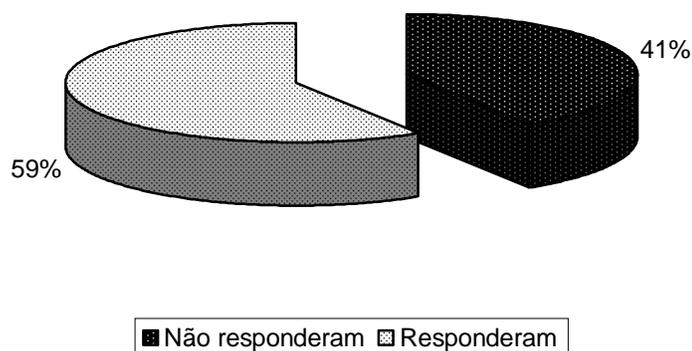
Questão nº 4

Figura 4: porcentagem de respostas referente à questão quatro.

A pergunta número cinco requer uma resposta pessoal, se o aluno acha difícil entender a transmissão dos caracteres hereditários e por quê. 38 alunos deixaram a questão em branco e dentre os 62 que responderam, 26 alunos não acham difícil entender a transmissão dos caracteres hereditários e 36 acham difícil, pois a matéria é complicada, exige muita atenção e entendimento desde o começo do assunto, o livro didático não possui um texto de fácil entendimento, o assunto necessita de conhecimentos prévios, dentre outras justificativas (figura 5). É válido ressaltar que alguns estudantes escreveram que não acham difícil apenas para não deixar mais uma questão em branco, visto que a maioria das perguntas já estava sem resposta evidenciando pouco/nenhum domínio sobre a matéria.

Questão nº 5

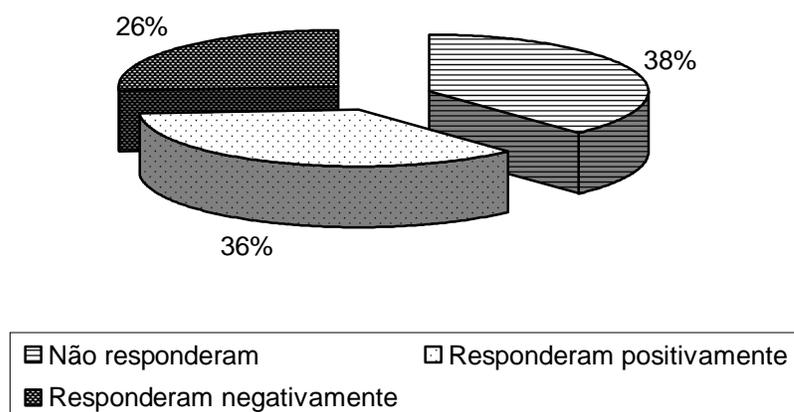


Figura 5: porcentagem de respostas referente à questão cinco.

A pergunta número seis pede para diferenciar genótipo e fenótipo. Resposta esperada: genótipo é o conjunto total de genes responsável pela transmissão de informações/características e o fenótipo resulta da interação do genótipo com o meio. 80% dos alunos deixaram a questão em branco e dos 20% que responderam, 7% estavam corretas e 13% erradas (figura 6).

Questão nº 6

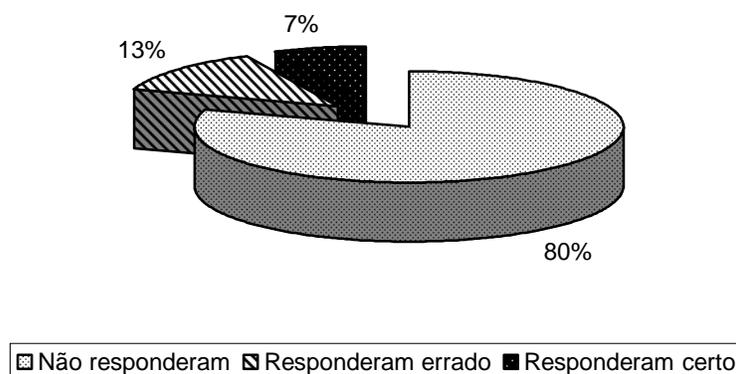


Figura 6: porcentagem de respostas referente à questão seis.

A última questão, de resposta pessoal, sobre a importância do estudo na genética no ensino médio e por quê, 86% dos estudantes acham importante pois está relacionado ao nosso corpo, à hereditariedade, está presente nos meios de comunicação, ajuda a passar no vestibular, dentre outras justificativas. 4% não acham importante, pois alegam que não vão utilizar esses conceitos em suas vidas e 10% não responderam à questão (figura 7).

Questão nº 7

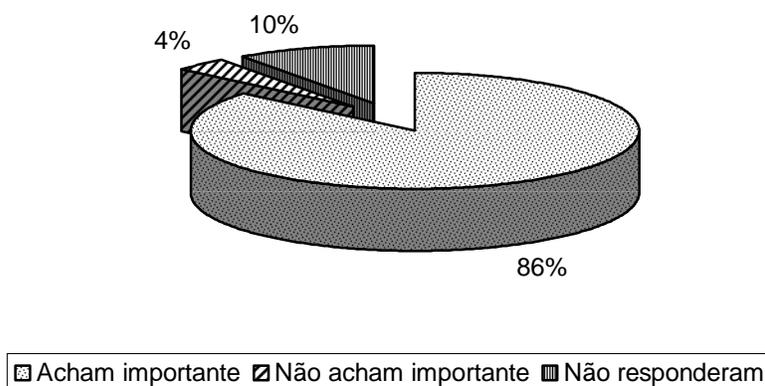


Figura 7: porcentagem de respostas referente à questão sete.

De modo geral, analisando e comparando as respostas percebi que a maioria dos alunos possui acentuada dificuldade no aprendizado de genética. Isso pode ocorrer por diversos fatores, tais como: falta de interesse e descompromisso com a educação, falta de interesse pessoal, linguagem difícil dos livros didáticos, má formação do professor (muitos profissionais atuando na educação são não licenciados e fazem uma complementação com carga horária reduzida), necessidade de entendimento de outros assuntos (conhecimentos prévios), dificuldade em relacionar conceitos aprendidos em outra disciplina (matemática - probabilidade, análise combinatória, química – compostos orgânicos).

De acordo Scheid, Ferrari e Delizoicov (2005), algumas pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de verificar quais conhecimentos e qual compreensão têm os jovens sobre a genética no final dos anos de escolaridade obrigatória. Segundo os mesmos autores, os resultados obtidos são preocupantes, pois revelam que, muitas vezes, nem mesmo os conceitos básicos de genética são compreendidos.

Espera-se da grande maioria dos alunos que ao final do ensino médio possuam a aptidão de contextualizar e integrar saberes, capacidade de organizar conhecimentos para entender e contextualizar a grande quantidade de informações surgidas da prática humana e a capacidade de integrar saberes e utilizá-los em suas vidas. No entanto o que se observa nesta amostragem é a falta de integração entre os conteúdos, saberes desarticulados e fragmentados e alunos com pouca/nenhuma base para realizar um vestibular ou entender questões atuais relacionadas á genética.

3.CONCLUSÃO

Analisando os questionários nota-se que muitas questões foram deixadas em branco, ou, quando respondidas, estavam erradas, evidenciando o alto nível de dificuldade no aprendizado de genética, apesar de muitos discentes não admitirem. O principal motivo da dificuldade, apontado pelos estudantes, foi a falta de conhecimentos prévios, seguida de falta de interesse pessoal, outros motivos e melhor explicação do professor e clareza do livro didático. A grande maioria dos alunos acha importante o aprendizado de genética no ensino médio, no entanto, poucos se recordaram dos conceitos questionados, demonstrando pouco interesse pelo assunto. Deste modo, é urgente e necessária a reformulação de metodologias/táticas para o ensino, não só de genética, como também de outros conteúdos e

matérias do ensino médio. Pensar em uma metodologia de ensino-aprendizagem interdisciplinar, contextualizada, dinâmica e lúdica, apesar de trabalhoso, parece ser um bom caminho a seguir. Não podemos esquecer da formação do professor, e é válido pensar nas seguintes questões: será que os cursos de licenciatura preparam realmente para o exercício em sala de aula? Será que oferecem embasamento teórico e prático para tal atividade? Além disso, depois de já inserido no mercado de trabalho o docente possui uma formação continuada e oportunidade de renovar seus conceitos e técnicas?

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Orientações curriculares para o Ensino Médio. Brasília, DF, 2008.
- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília, DF, 1998.
- ESPÍRITO SANTO, Secretaria de Estado de Educação. Currículo Básico Comum. Vitória, 2009.
- FABRÍCIO, F. M. L.; JÓFILI, Z. M. S.; SEMEN, L. S. M; LEÃO, A. M. A. C. A compreensão das Leis de Mendel por alunos de Biologia na educação básica e na licenciatura. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v.8, n.1, p. 1-21, jul. 2006.
- FERREIRA, P. F. M.; JUSTIN, R. S. A abordagem do DNA nos livros de Biologia e Química do ensino médio: uma análise crítica. **Universidade Federal de Minas Gerais**. p. 1-13, 2009.
- KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências**. *São Paulo Perspec.*, ene./mar. 2000, vol.14, n.1, p.85-93. Disponível em: < <http://www.scielo.br>;
- SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. A construção do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA, **Revista Ciência e Educação**. V.11, n.2, p.223-233, 2005.
- TIBA, I. **Disciplina, limite na medida certa. Novos paradigmas**. São Paulo: Integrare. 2006.
- WILGES, L. B. M. A bioética num enfoque educacional: implicações na formação de professores de ciências e biologia. 2007. 140f. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciência e Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2007

O PARQUE NATURAL MUNICIPAL DOS PÁSSAROS: UM ESPAÇO NÃO-FORMAL BEM SUCEDIDO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM RIO DAS OSTRAS, RJ, BRASIL.

Francisco José Figueiredo Coelho

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Secretaria Estadual de Educação (SEE/RJ)

francisco_bioeducacao@yahoo.com.br

1. Os Espaços Não-formais de Educação

O termo “espaço não-formal” vem sendo utilizado frequentemente no âmbito educacional. Segundo JACOBUECCI (2008), a palavra descreve lugares, diferentes da escola, onde é possível desenvolver atividades educativas. A definição do que seja um espaço não-formal de Educação, no entanto, é muito mais complexa do que se imagina, ressalta a pesquisadora. É perceptível que não há solidez no conceito, sendo incompreendido por muitos profissionais do magistério. Como vestígio dessa incompreensão, educadores receiam produzir atividades alternativas com suas turmas, numa crença equivocada de que apenas o ensino ministrado em ambientes formais é construtor de uma educação de qualidade.

Como base para ruptura dessa falsa idéia, podemos pensar os ambientes não-formais como ambientes com, pelo menos, duas dimensões: estrategicamente projetados para desenvolver atividades educativas ou de distinta função social, porém, favoráveis à realização de atividades educacionais.

Debruçando-nos nessas reflexões, podemos ousar uma definição mais ampla sobre os espaços não-formais de educação como sendo todo o local, fora do ambiente escolar, institucionalizado ou não, com competência para aprimorar conhecimentos cotidianos

e/ou técnicos sobre uma ou diversas áreas de conhecimento, sendo ou podendo se tornar um local de ação educativa.

Na perspectiva da definição, Parques ecológicos, Parques zoobotânicos, Jardins botânicos, Aquários zoológicos e Unidades de conservação da natureza, dentre outros, podem ser considerados Espaços não-formais de Educação, em especial de educação ambiental, independente das tecnologias informativas e/ou educacionais que o local disponha para seus visitantes.

A utilização de espaços naturais para recreação e apreciação da beleza cênica é remota. Esse desejo surgiu como consequência do crescimento das cidades, a partir do século XIX, quando a população urbana passou a freqüentar o espaço rural e os ambientes naturais em busca de esporte e lazer. Com o contínuo crescimento das cidades em progressão geométrica também se tornaram crescentes as visitas às áreas protegidas, muitas inseridas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (BRASIL, 2000).

A Observação de grupos de jovens, acompanhados por seus professores, no período de janeiro a dezembro de 2009, através dos registros dos visitantes do Parque e observações diretas da Secretaria de Meio ambiente, Agricultura e Pesca (SEMAP), nos permitiram realizar considerações importantes sobre as atividades e visitas em uma Unidade de conservação, localizada no município de Rio das Ostras e sobre as contribuições desse espaço não-formal na formação da consciência ambiental dos jovens.

2. O Parque Natural Municipal dos Pássaros de Rio das Ostras (PNMP) e suas atividades socioambientais sensibilizadoras.

Após sucessivas ações de degradação ambiental, no bairro de Jardim Mariléia, Rio das Ostras, o poder público municipal, orientado pelo Conselho municipal de Meio

ambiente (CMMA-RO), criou o Parque Natural Municipal dos Pássaros. Trata-se de uma Unidade de conservação de caráter integral, localizada no mesmo bairro, com cerca de 8,3 hectares, apresentando um considerável fragmento de mata Atlântica. O Espaço conta com um Núcleo de Educação ambiental (NEAM). Este Núcleo apresenta um anexo e um auditório, onde os visitantes podem receber informações sobre diferentes atividades do Parque relacionadas aos programas de Educação ambiental no município, realizar cursos e oficinas e agendar visitas à unidade.

No Parque, as visitas ocorrem de terça a domingo, das 9 às 16 horas, exceto às segundas-feiras. Nos dias de abertura, os visitantes percorrem uma trilha ecológica e se deparam com um viveiro conservacionista¹ de aves. Seguindo os parâmetros de ANDRADE (2008), esta trilha é considerada como de curta distância, apresentando caráter recreativo e educativo, com programação desenvolvida para interpretação do ambiente natural.

A proposta de abertura do Parque às comunidades adjacentes e escolas municipais é favorável ao desenvolvimento da sensibilidade dos munícipes e demais visitantes para o tratamento que dão às questões ambientais. No entanto, apresenta alguns critérios para entrada, permanência e postura no local, já que se trata de uma área de conservação orientada por seu plano de manejo e pelas diretrizes de visita nas Unidades de conservação. Por isso, as visitas com grandes grupos, principalmente escolares, devem ser previamente agendadas para que a instituição tenha condições de recebê-los da forma mais adequada.

O Espaço é uma oportunidade dos moradores e instituições de ensino interagirem mais com a natureza e refletirem sobre a beleza e harmonia do ambiente. Além da visita à trilha ecológica, selecionamos a seguir três projetos realizados no Parque, no

¹ A trilha ecológica monitorada é realizada em cerca de 50 minutos, passando pelo viveiro conservacionista. Apenas nas visitas técnicas há abertura e entrada no viveiro. Os visitantes podem, no entanto, circundar toda a dimensão do viveiro conservacionista, observando-o por distintos ângulos.

ano de 2009, e seus respectivos favorecimentos pedagógicos face aos espaços educacionais não-formais.

2.1 A visitação técnica no interior do viveiro conservacionista

De acordo com o plano de manejo do Parque e as diretrizes para visitação em Unidades de conservação, uma possibilidade que a unidade encontrou para permitir a maior interação entre os visitantes e a natureza foi a autorização para entrada ao viveiro conservacionista. No início de 2009, após discussões e estudo da equipe técnica do Parque, o viveiro foi aberto às sextas-feiras, em diferentes horários, para visitas de caráter técnico realizado por biólogos da instituição. A proporção de visitas é limitada e com número restrito de visitantes.

Segundo registros do Parque (2009), muitos jovens ficaram entusiasmados e, alguns, passaram a frequentar o local com seus pais, sem o vínculo escolar. Ouvir o canto das aves, vê-las se alimentando e se relacionando umas com as outras parece estimular a percepção dos jovens para os fenômenos naturais. A busca da visitação, desvinculada da escola, só enfatiza a importância educacional não-formal pode apresentar na reconstrução da sensibilidade humana. De acordo com o NEAM, alguns estudantes passaram a se interessar mais nas aulas de ciências naturais, inclusive nos espaços formais.

A saída da sala de aula e a possibilidade de conviver de perto com a natureza agrada o jovem e o faz ser permissivo a questões ambientais que antes jamais houvera projetado. É nesse ponto de apoio onde o professor pode se debruçar e fazer com que suas aulas se tornem mais agradáveis, proporcionando, sempre que possível, a saída dos jovens para espaços naturais diversificados.

2.2 O Projeto Natureza e Arte

Outra atividade desenvolvida no ano citado foi o Projeto Natureza e Arte. Marcada por uma exposição artístico-cultural mensal, o Projeto mesclava diferentes apresentações de trabalhos artísticos, das expressões poéticas às artes plásticas. Dessa

forma a comunidade e as instituições visitavam a unidade de Conservação e apreciavam diferentes expressões culturais em seu centro de visitantes, antes ou depois de se abrirem ao contato mais íntimo com a diversidade biológica e cênica regional.

Os visitantes puderam conhecer um pouco mais de pintura, poesia e música através das apresentações, que se alternavam mensalmente. Os jovens, ao cruzar o hall de entrada, se deparavam com diferentes expressões artísticas que traziam como tema questões de ambientais e socioambientais, desde exposições com materiais reaproveitáveis à produção de animais de cerâmica.

Projetos de interesse educacional ambiental como estes abrem espaços para a educação não apenas para o público escolar, mas para a comunidade que ali vive, prioritariamente. É uma oportunidade de mostrar aos visitantes que a natureza é a inspiradora de muitas obras de arte e outras expressões culturais, como a literatura e a música. Exposições artístico-culturais sempre deixam as visitas mais ricas, principalmente se articuladas com temas socioambientais.

2.3 O Serviço de reabilitação da avifauna silvestre e orientação comunitária

O Parque apresenta um Laboratório de estudos da fauna que cuida das aves capturadas e/ou feridas que chegam à unidade. Elas são recebidas pelo INPA², órgãos ambientais de cidades vizinhas ou moradores, que direcionam animais debilitados ou maltratados. As aves sadias são soltas após uma criteriosa observação. As debilitadas, são tratadas até sua recuperação. Caso não possam ser reintroduzidas no hábitat natural, são direcionadas ao viveiro conservacionista, como promulga o IBAMA em sua licença de operação. Caso não possam habitar o viveiro, são direcionadas ao centro de tratamento de aves silvestres (CETAS/IBAMA), no município de Seropédica.

Uma ação importante desenvolvida no PNMP e por sua equipe técnica de veterinários é a orientação particular prestada à comunidade. Ao chegarem ao parque,

²Inspetoria de Proteção Animal, departamento responsável pela inspeção e proteção animal no município.

requisitando o contato com os veterinários, os moradores, grupos de alunos e demais visitantes podem ser esclarecidos sobre diferentes questões relacionadas aos cuidados com as aves, principalmente sobre injúrias e tráfico de animais silvestres.

Dados da instituição revelam que, em 2009, mais de 40 famílias foram ao parque para pedir orientações sobre os processos de compra legal de aves e biopirataria, assim como sobre a entrega voluntária de animais silvestres não-legalizados. Cerca de 10 famílias habitavam outros municípios e julgavam desconhecer os mecanismos de posse ilegal de animais silvestres. Na semana do meio ambiente, diferentes escolas visitaram o espaço e observaram o viveiro conservacionista. Muitas crianças não tinham o conhecimento sobre biopirataria e julgavam adequadas as práticas de manter animais silvestres em casa, enjaulados, segundo registros do NEAM.

Os diferentes Projetos citados enriquecem as visitas e ampliam pensamentos e idéias que os jovens possam não ter elaborado antes. Por isso, aconselhamos aos professores que desejam retirar os jovens do espaço retórico da sala de aula, que antes busquem o melhor ambiente não-formal através da exploração de distintos espaços, selecionando o que reúna as melhores condições de serviço e contato com a natureza para a classe. O professor é o maior conhecedor de sua turma e das necessidades do grupo que gere. Portanto, a pesquisa exploratória, a visita particular para mapeamento do local de visita, a análise das necessidades da turma e o planejamento institucional são etapas fundamentais para a qualidade educacional nesses ambientes.

As visitas nas Unidades de conservação, como as que ocorrem no PNMP, são exemplos de espaços sensibilizadores que estimulam os jovens no interesse pela natureza. Seguindo o pensamento de JACOBUCCI (2008)³, é importante que as atividades sejam estruturadas de forma que o público possa se interessar pelos assuntos tratados logo na primeira visita, uma vez que não há como prever quando os visitantes irão voltar.

³ Pensamento em relação aos museus da ciência, o qual projetamos para alguns outros espaços não-formais como o PNMP.

Ao visitar com os jovens um espaço natural, o professor se torna um aliado da natureza para a revelação de suas belezas e curiosidades, favorecendo uma aprendizagem mais significativa e fugindo da tendência descritiva e menos sensível do calcificado ensino formal.

3. Considerações finais

Espaços não-formais de educação, nos dias atuais, tornam-se locais interessantes para o jovem, porque permitem o conhecimento de um ambiente novo e, ao mesmo tempo, aglutinam saberes científicos, populares e legais. No que tange às Unidades conservacionistas, a beleza cênica parece ser o maior fator sensibilizador, devendo esta dimensão ser aproveitada para uma educação através da sensibilidade.

Pela possibilidade de proporcionar atividades educativas, as Unidades de Conservação, como exemplo do Parque dos Pássaros, se configuram como espaços não-formais educacionais. São favoráveis à prática educacional ambiental por serem espaços de percepção da natureza e de sua apreciação. Dessa forma, os jovens alunos podem compreender o ambiente numa perspectiva holística e integrada não só da natureza, mas da humanidade como parte fundamental dela. As visitas às Unidades de Conservação podem nos mostrar um lado regenerativo da natureza, onde não vemos o ambiente e as degradações humanas numa perspectiva unicamente fatalista, mas sim reflexiva, onde seja possível enxergar não só onde erramos, mas o que podemos fazer para melhorar o meio onde vivemos.

Para o sucesso das atividades em espaços não-formais, a pesquisa exploratória dos possíveis ambientes de visita, a visita particular para mapeamento e conhecimento da região, a análise das necessidades da turma e o planejamento institucional são etapas fundamentais para uma visita organizada e bem desenvolvida, utilizando o máximo dos serviços educacionais fornecidos por esses espaços.

Espaços não-formais podem se tornar estuários de diferentes assuntos socioambientais. As visitas podem abarcar temas discutidos nas escolas, mas podem ultrapassar limites e fronteiras. No caso do Parque dos pássaros, ao se dedicar também à recuperação de aves debilitadas, os professores podem aproveitar atividades deste porte para questionarem a importância do respeito à biodiversidade e dos seres aéreos na manutenção da vida e da beleza no planeta. Espaços como o Parque dos Pássaros dialogam com diferentes saberes curriculares, complementando-os com distintos temas transversais. O grupo escolar visitante tem a oportunidade de ouvir o som das aves, observar a minúcia de seus movimentos e sentir o receio da vida silvestre, admirando as mais belas relações ecológicas. São experiências únicas que a escola, como promotora e difusora de cidadania, pode proporcionar, permitindo a cada jovem conhecer os sentimentos da natureza e perceber a sensibilidade de sua humanidade.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, W. J. (2005). **Manejo de trilhas para o Ecoturismo**. R. Mendonça & Z. Neiman. (orgs.). In: Ecoturismo no Brasil. Barueri, SP: Editora Manole. p. 131-152.

BARBANTI JR. O. (2002). **Conflitos socioambientais: teorias e práticas**. Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. Indaiatuba. I Encontro Anual. Indaiatuba. www.anppas.org.br

BRASIL (2000). **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - Lei nº 9.985**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 julho, 2000.

JACOBUCCI, D. F. C. (2008). **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica**. Revista Em Extensão. V. 7 (55 – 66). Uberlândia, SP.

PREFEITURA DE RIO DAS OSTRAS (2009). _____. SEMAP, DEMAPF. Rio das Ostras, RJ.

VOZES EPISTEMOLÓGICAS NOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DE BIOLOGIA

Gabriela Borges

Instituto de Biologia
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Centro de Ciências da Saúde, Bloco A – Ilha do Fundão - Rio de Janeiro- RJ
gabrielaborges_bio@yahoo.com.br
Bolsista PIBIC/CNPQ

Flavia Rezende

Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Centro de Ciências da Saúde, Bloco A – Ilha do Fundão - Rio de Janeiro- RJ
flaviarezende@uol.com.br

Introdução

Atualmente a educação em ciências se encontra diante de um contexto desanimador. Como apresentado por Villani (2007), os conhecimentos trazidos pela educação em ciências parecem estar cada vez mais distantes da realidade científica e tecnológica dos estudantes, fazendo cada vez menos sentido para eles. Se por um lado constata-se que a ciência e a tecnologia evoluem em uma velocidade crescente, por outro, o conhecimento adquirido pela maior parte dos estudantes não parece auxiliá-los no sentido de atender às novas demandas advindas desse processo de transformações.

Um dos fatores envolvidos nesta problemática é o trabalho docente. De acordo com Duschl (1995), a maneira como o professor compreende o ensino de ciências está diretamente ligada à forma como ele concebe a produção e a validação do conhecimento e a sua visão a respeito das relações entre a Ciência Tecnologia e Sociedade. Neste sentido, a epistemologia dos professores pode ser considerada como um importante fator de sua formação profissional uma vez que esta irá influenciar sua forma de ver e de ensinar as ciências. O mapeamento de todos os elementos que contribuem para a formação de sua visão de ciência e do ensino de ciências incluiria certamente, todo o seu processo de formação familiar e educacional, suas experiências como docente e no contexto social mais amplo. Dentre as experiências docentes que contribuem para a sua formação, uma delas, que tem estado presente amplamente nas escolas desde o final da década de 90, é o contato com os documentos curriculares oficiais.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) surgiram em resposta ao novo contexto no qual a educação está inserida e têm como função nortear o que deve ser aprendido pelos estudantes em cada nível de ensino e em cada disciplina de forma orientar a formação do novo cidadão do século XXI. Assim como Lopes (2002), consideramos que muitos professores não leram e outros tantos leram com descrédito estes documentos, contudo, como a autora admite, é difícil imaginar um cotidiano escolar sem orientações oficiais.

Tendo como preocupação a formação da visão de natureza da ciência do professor de ciências, este trabalho tem como foco a dimensão epistemológica dos PCNEM. Consideramos que este foco é importante nos parâmetros curriculares estabelecidos para todas as áreas do conhecimento, mas sobretudo nos PCNEM da área de ciências da natureza e suas tecnologias. No caso da Biologia, por exemplo, a análise epistemológica dos PCNEM é necessária, pois este documento orienta a abordagem de conteúdos como a teoria evolucionista, que pode estar em contrariedade com conteúdos de ordem religiosa, como o Criacionismo. Também são abordados conteúdos que além do âmbito religioso, se relacionam a considerações éticas como os avanços da genética, da reprodução assistida e do uso de células tronco.

Neste sentido, esperamos fornecer novos elementos para o enriquecimento do debate acerca dos documentos curriculares oficiais e da formação de professores ligado à questão epistemológica na educação em ciências e na sociedade contemporânea.

Quadro teórico-metodológico

Este estudo tem como objeto o discurso dos PCNEM de Biologia, analisado a partir de conceitos aportados da filosofia da linguagem de Bakhtin como voz, enunciado, gênero discursivo, dialogismo, linguagem social e apropriação (Bakhtin, 2003, 2006). Para Bakhtin, no discurso de sujeitos socialmente organizados realiza-se a interação de vozes. O conceito de vozes para Bakhtin não implica apenas a comunicação oral mas também a escrita e abrange as impressões, o conhecimento adquirido ao longo da vida e visões de mundo do sujeito.

A análise de discurso que iremos realizar com base nas idéias de Bakhtin não pretende ser unívoca, isto é, não pretende apontar um único caminho interpretativo a ser aceito. Como alerta Silveira (2007), com este tipo de pretensão “cairíamos em novos reducionismos, em novos binômios analíticos, em nova razão única” (p. 81), o que iria de encontro aos pressupostos dialógicos de Bakhtin.

Ressaltamos que o quadro analítico proposto servirá mais como uma orientação geral de identificação de duas tendências epistemológicas diferenciadas, do que como uma lista de afirmativas que buscaremos encontrar reproduzidas no documento a ser analisado. Também é importante deixar claro que, apesar de termos como corpus todo o documento dos PCNEM de Biologia, não iremos apresentar como resultado, uma análise exaustiva, mas alguns trechos do documento que pareceram exibir mais claramente os aspectos que procurávamos.

Quadro 1. Adaptação das perspectivas empirista e racionalista contemporânea apresentadas por Praia et al. (2002).

Dimensões epistemológicas	Atributos da tendência Empirista	Atributos da tendência racionalista contemporânea
Construção do conhecimento científico	<ul style="list-style-type: none"> • Os discursos científicos aparecem como verdades absolutas e libertos de toda a contingência; • O conhecimento científico é dotado de exterioridade – descrição do mundo real; • O desenvolvimento da ciência dá-se por acumulação e justaposição de conhecimentos; • Não são tidas em conta as relações entre ciência, tecnologia e sociedade; 	<ul style="list-style-type: none"> • Têm em conta as rupturas entre o tratamento científico dos problemas e o pensamento do senso comum; • Nasce da crítica e reformulação de hipóteses, partindo de situações não explicadas pela teoria; • Questiona a exigência única de princípios objetivos, lógicos, de rigor e universais para a construção do conhecimento científico, que não é definitivo, nem absoluto; • Evidencia os múltiplos fatores contingentes: filosóficos, culturais, éticos, religiosos, políticos, econômicos e tecnológicos que condicionam a atividade de pesquisa; • Concebe-o como empreendimento humano e cultural que procura ser mais acessível aos cidadãos ajudando-os a uma maior conscientização nas suas opções e tomadas de decisão.
Teoria em Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • É induzida das observações, que ditam os fatos; • Consta de verdades descobertas através de experiências rigorosas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Tem um papel primordial na seleção e mesmo na avaliação dos dados; • Possui sentido preditivo; a partir das teorias são feitas deduções orientadas para prognosticar acontecimentos;

Resultados da análise

A análise dos conteúdos curriculares apresentados nos PCNEM de Biologia mostrou que o documento se apropria majoritariamente da voz racionalista contemporânea, porém, apresenta instabilidades desse gênero discursivo. A expressão “modelos científicos” aparece várias vezes no documento, mas nem sempre este conceito é apropriado de forma coerente para compor uma única posição epistemológica. Quando são considerados “produtos da mente humana” o documento chama atenção para o caráter humano da construção científica, se aproximando do racionalismo contemporâneo, mas a justaposição deste conceito com outros, em um mesmo enunciado, pode apagar este sentido.

Por exemplo, no primeiro parágrafo do texto é possível identificar tanto a perspectiva empirista quanto a racionalista contemporânea:

“Cada ciência particular possui um código intrínseco, uma lógica interna, métodos próprios de investigação, que se expressam nas teorias, nos modelos construídos para interpretar os fenômenos que se propõe a explicar. Apropriar-se desses códigos, dos conceitos e métodos relacionados a cada uma das ciências, compreender a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, significa ampliar as possibilidades de compreensão e participação efetiva nesse mundo.” (p. 14)

O destaque dado ao conjunto de regras precisas e à lógica interna da ciência confere ao texto, traços da corrente empirista. Além disso, o fato de ter a “ciência” como o sujeito da frase (“cada ciência”) contribui para o apagamento do seu aspecto humano, dando idéia de algo que se faz e se move com autonomia. Entretanto, fazer referência a “modelos construídos”, supondo-se que sejam construídos pelas pessoas, parece aproximar a concepção de ciência à caracterização da perspectiva racionalista contemporânea. Além dessa ambigüidade, a relação ciência, tecnologia e sociedade, apesar de mencionada, parece vir apartada do fazer ciência e se referir apenas à compreensão pelo aluno, de uma ciência pronta e acabada que se relaciona com estas outras entidades.

Em outro ponto do documento, logo após mencionar a hereditariedade como um conhecimento estabelecido (“o modo como a hereditariedade acontece”), o documento sugere um trabalho com o aluno “no sentido de ele perceber que a estrutura de dupla hélice do DNA é um modelo construído a partir dos conhecimentos sobre sua composição”. Aqui percebe-se,

novamente, a justaposição da voz empirista da ciência com um posicionamento epistemologicamente claro que admite a ciência como construção humana, o que imprime incoerência e ambiguidade ao documento.

Em mais uma menção aos modelos científicos, desta vez mostrando claramente que os modelos são produtos da mente humana, o documento chama atenção para o caráter humano da construção científica, porém, ao afirmar que tais modelos procuram manter a realidade observada como critério de legitimação, nota-se uma postura epistemológica coerente com o racionalismo popperiano:

“Deve permitir, ainda, a compreensão de que os modelos na ciência [...] são produtos da mente humana e não a própria natureza, construções mentais que procuram sempre manter a realidade observada como critério de legitimação.”
(p. 14).

Outro exemplo de enunciado onde se torna possível observar construções ambíguas na composição de enunciados com o uso do termo “modelos” seria:

“A física dos átomos e moléculas desenvolveu representações que permitem compreender a estrutura microscópica da vida”. Na Biologia estabelecem-se modelos para as microscópicas estruturas de construção dos seres, de sua reprodução e de seu desenvolvimento” (p. 15)

O apagamento da construção humana da ciência aparece na primeira parte do enunciado, onde a Física é apresentada como sujeito da oração, o que leva à idéia de autonomia da ciência, afastando sua percepção enquanto empreendimento humano. Na segunda parte, a construção da sentença colocando como sujeito os “modelos para as microscópicas estruturas” leva a uma visão contrária a anterior. Entretanto, a justaposição destes dois tipos de construção sintática acaba por expressar uma voz epistemológica híbrida.

Assim como observado em relação ao termo “modelo”, o uso do termo “hipótese”, no documento, também pode levar a construções epistemológicas diferenciadas. Por exemplo, a composição do termo “hipótese” com o termo “prováveis”, na construção do enunciado “Essa hipótese se assenta em prováveis interações entre os elementos e fenômenos físico-químicos do planeta” expressa uma visão epistemológica racionalista contemporânea.

Outras vezes, o termo “hipótese” compõe a expressão “verificar hipótese”, passando a expressar o racionalismo crítico, que tem por fim o falseamento de hipóteses e não leva em conta a relação complexa entre teoria e empiria defendida pelo racionalismo contemporâneo. Por exemplo, no enunciado “procurando verificar hipóteses sobre a reprodução e evolução de peixes, samambaias ou seres humanos”, a expressão traz a voz do racionalismo popperiano, afastando-se do papel atribuído pelo racionalismo contemporâneo à hipótese.

Outro indício da instabilidade do gênero discursivo racionalista contemporâneo foi identificado na forma em que o documento lida com a relação entre o desenvolvimento científico e seu contexto histórico. Apesar desse tema ser recorrente no documento, em nenhum momento ele é desenvolvido. Por exemplo, no enunciado “É possível verificar que a formulação, o sucesso ou o fracasso das diferentes teorias científicas estão associados a seu momento histórico”, não são explicitados que tipos de relações poderiam estar envolvidas entre o sucesso e fracasso das teorias e o momento histórico.

Também identificamos enunciados que evidenciam claramente a presença de premissas empiristas. Por exemplo, quando o documento menciona, em dois momentos, o “caráter da verdade científica”. O uso da expressão “verdade científica” leva a uma visão de que a ciência alcança a verdade absoluta. A não explicitação de qual seria o caráter da verdade científica e a repetição desta expressão em aberto atribuem ao documento enorme ambigüidade epistemológica.

Em outras partes do documento, o conteúdo de Biologia é enunciado lançando-se mão de um discurso de autoridade que tem como conseqüência estabelecê-lo como verdade absoluta e apagar a idéia da ciência como construção humana de um melhor entendimento da realidade, afastando assim a voz racionalista contemporânea. Este tipo de enunciado é construído com o uso do presente do indicativo, de artigos definidos e de advérbios de tempo como “sempre”. Por exemplo, nos seguintes enunciados:

“Um sistema vivo é sempre fruto da interação entre seus elementos constituintes e da interação entre esse mesmo sistema e demais componentes de seu meio.” (p. 14)

“o modo como a natureza se comporta e a vida se processa.” (p.14)

“Conhecer a estrutura molecular da vida” (p.14)

“compreensão do modo como a hereditariedade acontece.” (p.19)

A composição destes enunciados apresenta o conhecimento biológico como estavelmente estabelecido, o que induz a uma idéia de verdade absoluta.

Há momentos, entretanto, em que o documento se apropria claramente de uma voz epistemológica racionalista contemporânea. Como por exemplo, ao afirmar que “a ciência não tem respostas definitivas para tudo” e ao mencionar a história e filosofia da ciência relacionados, aspectos sociais, econômicos e políticos. Assim como quando é mencionada a existência de limites dos sistemas explicativos, o que leva a uma visão de ciência como tentativa e não como verdade absoluta.

Outro exemplo do gênero discursivo racionalista contemporâneo foi expresso pelo emprego do verbo “supor”: “Uma análise primeira permite supor que a vida surge, se expande, se diversifica e se fixa nas águas”. Esse enunciado transparece o posicionamento epistemológico que encara a ciência como suposição teórica sobre a realidade.

Com relação aos conteúdos curriculares, o discurso dos PCNEM de Biologia estabelece uma relação com a visão racionalista contemporânea, mas esta postura não se mantém ao longo de todo o documento. Ao final, quando são listados conteúdos específicos, o gênero discursivo usado explicita conhecimentos prontos e acabados, o que também pode comprometer o posicionamento pedagógico construtivista defendido em outros momentos.

Conclusões

Na análise que realizamos, foi possível verificar que os PCNEM de Biologia se expressam majoritariamente por meio de um gênero discursivo racionalista contemporâneo. Entre as características desse gênero, está principalmente a consideração de que a ciência não apresenta respostas definitivas e é limitada pelo fato de ser uma construção humana. Todavia, em outros momentos a natureza da ciência é mediada por um gênero discursivo no qual ecoa a visão empirista, como por exemplo, em expressões que dão a entender que os conteúdos em ciência já estão prontos e que a ciência é possuidora da verdade absoluta, como no uso do termo “verdade científica”.

De um modo geral, assim como Pino et al. (2004), constatamos a falta de referenciais teóricos explícitos, o que é descrito por Praia *et al.* (2002) como um aspecto empirista. No nosso entender, o documento acabaria por ser obrigatoriamente mais coerente do ponto de vista epistemológico, se os autores citassem explicitamente os filósofos da ciência que teriam servido de referência para a sua concepção.

Também identificamos ambiguidade no emprego dos termos “modelo” e “hipótese”. Mencionar “modelos construídos” leva a uma noção racionalista contemporânea da ciência, por considerar que são construções humanas. A associação do termo “prováveis” a hipóteses também corrobora esta orientação. Porém, ao estarem associados a enunciados que expressam uma noção empirista da ciência, ou uma visão racionalista crítica, estes termos compõem gêneros discursivos híbridos no que diz respeito à voz epistemológica que transmitem.

Assim, concluímos que os PCNEM de Biologia transmitem uma visão epistemológica ambígua, o que pode levar o professor que se orienta por este documento a assumir uma posição epistemológica igualmente ambígua ou a permanecer com concepções empiristas, o que por sua vez irá possivelmente levá-lo a uma prática pedagógica tradicional e a um posicionamento estreito em relação à ciência ensinada.

Referências Bibliográficas

- Bakhtin, M. (2003). *Estética da Criação Verbal*. São Paulo: Martins Fontes.
- Bakhtin, M. (2006). *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo: Editora Hucitec.
- BRASIL (1999). Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (MEC/SENTEC)*, Brasília.
- Cunha, A. M. O. (2003). A Mudança Epistemológica do Professor de Ciências e de Biologia. *Educação e Filosofia*, vol. 17, nº 33, jan/jun pp. 93-110.
- Duschl, R. A. (1995). Más allá Del conocimiento: los desafíos epistemológicos y sociales de la enseñanza mediante El cambio conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, v.13, n.1.
- Guibert e Meloche (1993). L'Idée de Science chez des Enseignants en Formation: un Lien entre L'Histoire des Science et L'Hétérogénéité de Visions? *Didaskalia*, 2,7-30
- Lopes, A. C. (2002). Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 23, n. 80, setembro, p. 386-400.
- _____ (2004). 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.
- Praia, J.; Cachapuz, A.; Gil-Pérez, D. (2002). Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da Educação em Ciência. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 8, n. 1, p. 127-145.

- Pino, P. V.; Ostermann, F.; Moreira, M. A.; (2004). *Concepções Epistemológicas Veiculadas pelos PCNs na Área de Ciências Naturais de 5º a 8º série do Ensino Fundamental*. Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, Jaboticatubas, MG.
- Souza, M. L.; Freitas, D. (2004). *O Cotidiano de Educandos Trabalhado na Prática Educativa de Professores de Biologia*. Atas do II Encontro Iberoamericano sobre Investigação Básica em Educação em Ciências, Burgos, Espanha, setembro de 2004.
- Silveira, R. M. H. (2007). Olha quem está falando agora! A escuta de vozes na educação. In Costa, M. V. (Org.) *Caminhos Investigativos I*. Rio de Janeiro: Lamparina Editora.
- Villani, C. E. P. (2007). *O Papel das Atividades Experimentais na Educação em Ciências: Análise da Ontogênese dos Dados Empíricos nas Práticas Discursivas no Laboratório Didático de Física do Ensino Superior* (Tese de Doutorado), Universidade Federal de Minas Gerais.

ATIVIDADES PRÁTICAS RELACIONADAS À TEMÁTICA GENÉTICA E AFINS NOS PRINCIPAIS EVENTOS DA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Glaucia Alegre dos S. B. de Gusmão
(Bolsista IC – IFRJ/ Licenciatura UFRJ)

Florence Casariego
(Bolsista IC – IFRJ/ Licenciatura UFRJ)

Priscilla Braga A. Bedor
(Bolsista IC – IFRJ/ Licenciatura UFRJ)

Tânia Goldbach
(Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências - IFRJ)

Email: tania.goldbach@ifrj.edu.br
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ – Campus Rio de Janeiro
Núcleo de Pesquisa em Ensino e Divulgação de Ciências

Fontes de financiamento: CNPq (Bolsas Iniciação Científica) e IFRJ (Projeto PROCiência)

INTRODUÇÃO

Trabalhos do tipo “estado da arte” e de avaliação da área (TEIXEIRA & MEGID-NETO, 2006; MOREIRA, 2004; NARDI, 2007) indicam que a pesquisa em Educação e Ensino de Ciências/Biologia tem se consolidado crescente e gradativamente, tanto no âmbito institucional (com a área específica na estrutura da CAPES e novos Programas de Pós-Graduação), como no âmbito da divulgação de resultados (realização de eventos acadêmicos, incremento de publicações etc.).

Nas últimas décadas, registram-se importantes eventos acadêmicos da Área de Ensino de Biologia e Ciências, tais como: Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia- EPEB, Encontro de Pesquisadores em Ensino de Ciências – ENPEC e Encontro Regional e Nacional de Ensino de

Biologia – EREBIO e ENEBIO, o que possibilita o aumento da troca de saberes docentes e científicos, por meio de palestras e conferências, mini cursos e oficinas, e apresentação de trabalhos práticos e teóricos, publicados nos Anais dos eventos. Estes eventos citados são promovidos, respectivamente, pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências e pela Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia e suas instâncias regionais que congregam pesquisadores, professores e estudantes atuantes e interessados na área.

Os Anais – na forma de publicações impressas ou digitalizadas - representam um acervo de grande valor por contribuir com a divulgação de trabalhos diversificados, refletindo etapas e resultados de pesquisas monográficas, de mestrado ou doutorado; experiências discentes e docentes ou mesmo materiais didáticos.

Através da análise dos trabalhos presentes nestes Anais podem-se focalizar temas específicos, tal como se propõe neste trabalho em relação à temática Genética e tópicos afins (NOTA 1).

A escolha deste tópico não é aleatória, uma vez que muito se tem tratado sobre sua importância no contexto da alfabetização científica, assim como tem se apontado para inúmeros problemas relativos ao ensino e aprendizagem da Genética e temas afins no contexto escolar. Temos nos debruçado em levantar e analisar parte significativa da produção acadêmica da Área de Ensino de Ciências sob vários aspectos (GOLDBACH & MACEDO, 2007, GOLDBACH *et al*, 2009 [a], [b] e [c]), entendendo a expressão “Genética e afins” abrangendo trabalhos que versam sobre o ensino de sub-temas como: o núcleo celular, a natureza química do DNA, os processos de divisão celular, os mecanismos relacionados à hereditariedade, a Biologia Molecular e as aplicações biotecnológicas do estudo da Genética.

Por outro lado, a temática Ensino Prático Experimental vem ocupando lugar expressivo na literatura acadêmica reflexiva da Área Ensino de Ciências (GOLDBACH *et al*, 2009 (d)). Existe um entendimento difuso ao se falar sobre atividades práticas (AP). Ao contrário do que muitos pensam estas atividades não necessariamente precisam envolver aulas em laboratório. Este trabalho identifica-se com Hodson (1988), ao chamar de trabalho prático aquele recurso didático à disposição do professor que inclui todas as atividades nas quais o aluno se encontre ativamente envolvido, lidando diretamente com o objeto em estudo ou com o processo em questão; seja no domínio psicomotor, cognitivo ou afetivo. Já quando menciona-se atividades experimentais

refere-se a atividades em que haja manipulação de variáveis (DOURADO, 2001). Entende-se que a utilização de atividades prático experimentais (APE) nas aulas, devidamente planejadas e conscientes, proporciona momentos em que os alunos podem descobrir, testar e concretizar o que normalmente só é visto na teoria.

OBJETIVOS

Pretende-se com esse trabalho contribuir com um levantamento e análise de estratégias didáticas prático-experimentais, tendo como base a temática Genética e tópicos afins. Almeja-se, com o levantamento realizado e organizado, contribuir e estimular os professores a incluírem este tipo de atividade em suas aulas, de forma planejada, organizada e com qualidade/objetivos definidos.

METODOLOGIA

Foi realizado um levantamento dos trabalhos sobre Ensino de Genética nos seis recentes Anais dos quatro principais eventos acadêmicos da Área de Ensino de Biologia e Ciências, abrangendo o período de 2005 a 2009 (V ENPEC/2005, VI ENPEC/2007, VII ENPEC/2009, III EREBIO-I ENEBIO/2005, IV EREBIO/2007 e X EPEB/2006). Todos os trabalhos selecionados referentes às atividades práticas em Genética foram enquadrados em um Dossiê (NEDIC, 2010), destacando-se seus títulos e elementos identificadores (Quadro 1), tal como realizado pelo Núcleo de Pesquisa em Ensino e Divulgação de Ciências (NEDIC-IFRJ) com a temática Biologia Celular (GOLDBACH *et al*, 2007). Observe-se que os trabalhos do II ENEBIO (Uberlândia – 2007) não puderam ser analisados devido a ausência de Anais publicados.

QUADRO 1. Listagem dos títulos/trabalhos relacionadas à temática Genética e afins – AP

V ENPEC (Bauru, 2005)
1. O lúdico na aprendizagem significativa como instrumento para a introdução dos conceitos da “Nova Biologia”
VI ENPEC (Florianópolis, 2007)
1. Espaço interativo do CBME: Uma experiência em Educação não formal.
2. Diagnóstico inicial das dificuldades de articulação e sobreposição dos conceitos básicos da Genética utilizando jogos didáticos
3. Instalação de uma célula gigante: avaliação de um inovador programa de visita a escolas
VII ENPEC (Florianópolis, 2009)
1. O uso de modelos no ensino da divisão celular na perspectiva da aprendizagem significativa
2. Reflexões e perspectivas a respeito das atividades experimentais de Genética propostas em Livros Didáticos de Biologia
IV EREBIO (Seropédica, 2007)
1. Desenvolvimento e uso do software "Herdafid" numa aula de Genética como atividade integrante da Prática de Ensino
2. Elaboração, execução e avaliação de uma atividade didática sobre genética por licenciandos em Ciências Biológicas da UFRJ
3. O trabalho de campo no Ensino de Genética sob a perspectiva da contextualização do saber
4. Divisão celular: uma forma lúdica para abordar o tema
5. O que os alunos sabem sobre a molécula de DNA? O antes e o depois de uma atividade prática
6. Sistema sanguíneo no Ensino Médio: Uma experiência didática na prática de Ensino de Biologia
7. Menos pode ser mais: É preciso repensar o que ensinar?
8. Ensino de Genética na Escola Básica: Uma experiência com História da Ciências

I ENEBIO/ III EREBIO (Rio de Janeiro, 2005)
1. Introduzindo a Genética no Ens. Fundamental: Uma experiência de Prát. de Ensino no CAP/ UFRJ
2. Confeção de modelos de DNA e RNA para o Ensino de Genética molecular em turmas de 7º série
3. A utilização de modelos didáticos nas aulas de Genética no Ensino Médio: representação de co-dominância e de dominância completa
4. Abordagem prática para o Ensino de Ciências e Biologia
5. O papel das atividades práticas - laboratoriais no Ensino de Genética
6. O cinema e o ensino de Genética
7. Uma estratégia didática interativa e a compreensão da transmissão dos caracteres hereditários na meiose
X EPEB (São Paulo, 2006)
1. O uso de jogos em Power Point com estratégias para o Ensino de Biologia Celular e Molecular
2. O jogo didático na Olimpíada Nacional de Genética: erros conceituais, a sorte e o conhecimento em questão
3. Replicamos Frankenstein
4. Proposição de um modelo didático sobre mitose vegetal
5. Aplicando Biologia Molecular
6. Jogo para abordagem de conteúdos pré- ministrados ou introdução de novos conceitos em Genética e Bioquímica
7. A utilização de modelos didáticos no Ensino de Biologia: uma experiência de Prática de Ensino no colégio de aplicação da UFRJ
8. Jogo “Dominó/ DNA”: experiência de ensino de duplicação DNA
9. Protocolos de atividades práticas para o ensino de Biologia Vegetal, Genética e Ecologia, utilizando micro- tomateiro (<i>Lycopersicon esculentum</i> cv micro-tom)
10. Cromatina e cromossomos: Conhecimento instrumentado por dramatização
11. Um modelo tridimensional da proteína
12. Das genealogias de famílias para além da Genética: o passado e o presente em uma comunidade
13. Software de realidade virtual para o Ensino de Biologia
14. Redescobrimo Mendel- abordagem prática dos padrões de herança Genética Mendeliana
15. Mítose e Meiose: Uma Proposta Lúdica e Interativa para aprender Divisão Celular

Neste estudo, além dos títulos, conforme reproduzidos no Quadro acima, foram considerados outros itens descritivos para a constituição de material pormenorizado a fim de ser analisado. Foram destacados, para cada trabalho: autoria, vínculo institucional, sub-tema, referências da fonte (pg.), atividades/palavras-chave, proposta e tipo de atividade (Quadro 2).

QUADRO 2. Exemplo de registro dos trabalhos destacados

IV EREBIO (Seropédica, 2007)					
Título	Autores	Instituições	Fonte	Atividade/ palavras-chave	Proposta de atividade
<i>Menos pode ser mais: É preciso repensar o que ensinar?</i>	Blanche Christine Bitner-Mathé	Depto de Genética – Inst. Biologia – UFRJ	Anais do IV EREBIO Painel Temático “Desafios do Ensino de Genética na Escola Básica”	Contextualização histórica do Ensino de Genética. Problematização do ensino tradicional. Proposta da construção de um modelo de núcleo celular com objetivos de avaliar os conceitos prévios da audiência e estimular a reflexão e a participação mais ativa.	Envolve propostas de atividade didática/prática. Trabalho de cunho acadêmico.

A partir da leitura dos trabalhos e de uma minuciosa análise, as atividades foram organizadas de acordo com os seguintes descritores:

- 1) o tipo de atividade (modelo, jogo, atividade experimental, dramatização, atividade informatizada, heredograma, filme, espaço não-formal, texto didático e pesquisa);
- 2) os subtemas referentes;
- 3) a proposta apresentada (relato de experiência, análise da estratégia, outros);
- 4) a presença de vínculo com a pesquisa de mestrado ou doutorado.

RESULTADOS:

O levantamento realizado apresentou uma quantidade significativa de trabalhos relacionados às atividades práticas da temática Genética e tópicos afins, ao totalizar 36 trabalhos, dentro do conjunto de 85 trabalhos relativos ao tema (Tabela 1), o que significa 42% dos trabalhos. Os demais podem ser enquadrados, conforme análises realizadas pelo NEDIC (2007-2010), como trabalhos de cunho acadêmico, que refletem relatos de experiência e trabalhos de pesquisa com focos variados: a) levantamento de concepções de alunos e professores, b) avaliação de dificuldades/desempenho de aprendizagem, c) análise da temática em livros didáticos, Revistas de Divulgação Científica e em outros materiais, d) análise de jogos na Olimpíada, e) análise de metáforas e analogias, f) estudo e importância da história da ciência no ensino de biologia e genética, g) estudo da dimensão educativa do aconselhamento genético, h) análise da temática “Nova Biologia”, Biotecnologia e

suas aplicações, i) análise das concepções sobre atuação dos fatores ambientais nas características, j) problematização do conceito de gene e vida, k) abordagem freiriana no ensino de genética, l) pesquisa do tipo “estudo da arte” e m) análise de temáticas tangenciais (GOLDBACH *et al*, 2010)

Tabela 1: Registro de trabalhos – AP / temática Genética publicados nos Anais 2005-2009

EVENTO	Trabalhos relativos ao Ensino de Genética e afins	Trabalhos com foco em Atividades Práticas sobre o Tema
V ENPEC 2005	12	1
VI ENPEC 2007	14	3
VII ENPEC 2009	14	2
I EREBIO/I ENEBIO 2005	15	7
IV EREBIO 2007	9	8
X EPEB 2006	21	15
TOTAL	85	36

Para tentar entender esta distribuição de tipos de trabalhos é válido considerarmos as características dos encontros em questão. Os eventos destinados ao Ensino de Ciências visam, em geral, socializar a produção acadêmica da área e proporcionar trocas de experiências entre professores e pesquisadores da área. A SBEnBio, desde sua fundação originária em um EPEB, conta também com significativa participação de licenciandos e estudantes em seus encontros (ENEBIO/EREBIO), como forma de estimular e contagiá-los a participarem de discussões presentes e emergentes do campo. O ENPEC, por sua vez, configura-se como espaço exclusivo de divulgação de pesquisas, isento de oficinas e outras atividades envolvendo professores diretamente, por exemplo. Essas tendências podem justificar a menor quantidade de trabalhos referentes ao ensino prático experimental voltados para o assunto em questão ($n = 6$) nos ENPEC ao comparar com aqueles apresentados nos EPEB ($n = 15$) e EREBIO/ENEBIO ($n = 15$).

Outro aspecto analisado foi reconhecer, no conjunto de trabalhos levantados, aqueles que se configuram em *relatos de experiência* e os que possuem *análise da estratégia didática* utilizada. Foi encontrado um percentual próximo entre estes dois grupos: 55,5% e 44,5% respectivamente. Estes dados indicam que, mesmo que exista uma tendência ao equilíbrio entre estas duas formas de trabalhos, ocorre um maior índice de *relatos de experiência*, o que pode estar acompanhado de pouco fôlego analítico e discussões pertinentes ao campo de pesquisa, refletindo as considerações críticas feitas por Greca (2003), ao tratar da relativa ausência de discussão explícita da metodologia utilizada e da adoção de referenciais teóricos consistentes e

integrados em trabalhos apresentados em eventos.

Com o intuito de reconhecer, de forma detalhada, os tipos de estratégias práticas presentes nos trabalhos focalizados, foi produzido o gráfico abaixo.

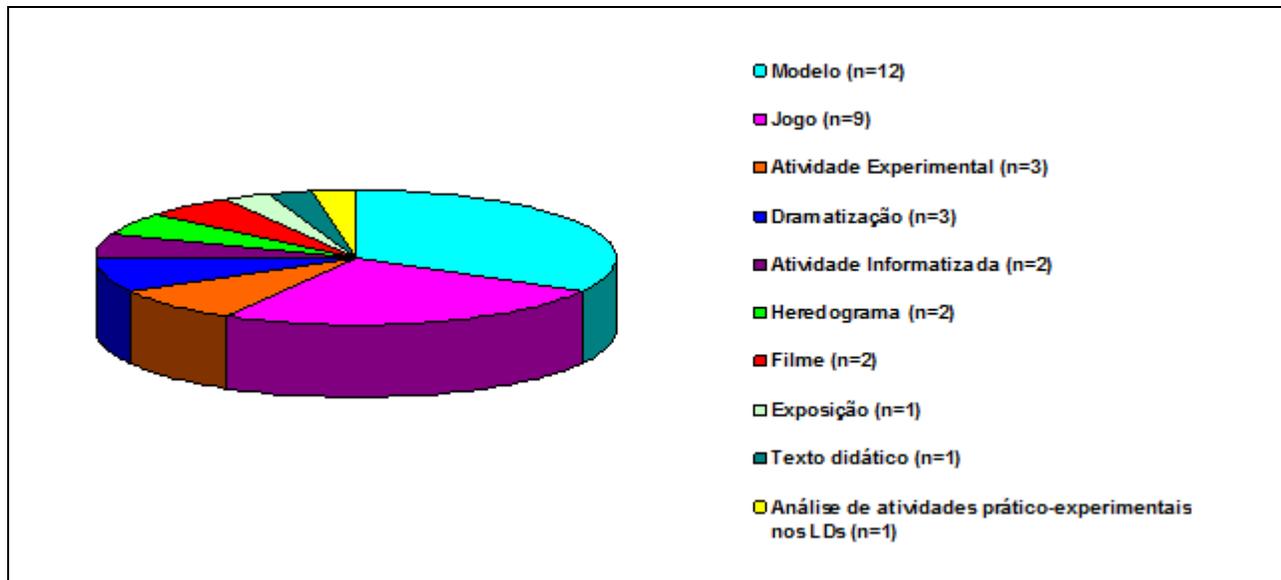


Gráfico 1: Tipos de estratégias práticas presentes nos trabalhos dos Anais 2005-2009 (n=36)

Nota-se que as duas estratégias mais frequentes foram a de *construção de modelos didáticos* (33,3%) e a *confeção/aplicação de jogos didáticos* (25%). Na leitura dos trabalhos, pode-se reconhecer que os jogos didáticos elaborados e testados (n = 10) são de tipos variados, inclusive um mesmo jogo pode ser enquadrado em dois tipos. Estes são: jogo de tabuleiro (presentes em 4 trabalhos), jogo de cartas (em 2 trabalhos), dominó (em 2 trabalhos), jogo da velha (em 1 trabalho) e jogo informatizado (em 1 trabalho).

Os sub-temas encontrados foram bem diversificados e foram reunidos nos seguintes blocos de conteúdos: Conceitos Básicos de Genética; Leis de Mendel; Divisão celular; Formação de gametas; Variedade de combinações dos alelos; DNA-Transcrição e Tradução-PTN e "Nova Genética" (Clonagem, Transgênicos, Teste de DNA).

Buscou-se, também, reconhecer a natureza das pesquisas realizadas, isto é, se possuíam vínculo com pesquisas acadêmicas - ligadas a Programa de Mestrado ou Doutorado dos autores - ou outros. A relação do trabalho com atividades realizadas na formação de professores, em disciplina do tipo Prática de Ensino foi investigada, uma vez que o número de licenciandos que freqüentam os eventos tem sido considerável. Destaca-se, então, que a maioria dos trabalhos (83,3%) não apresentou vínculo direto com pesquisas de mestrado e doutorado e somente 8 de 36

trabalhos explicitam que foram desenvolvidos como parte de trabalho discente, junto a licenciatura. Estes resultados não seguem a tendência observada no levantamento amplo sobre a temática Ensino de Genética e afins, partindo de 2001 e utilizando dados globais, que indicou ser acentuada a presença de pesquisas providas da formação inicial ou continuada de professores, e de programas de pós-graduação; muitas envolvendo o ensino básico (fundamental e médio), fato considerado alentador para renovações na abordagem da genética nas escolas (GOLDBACH, 2009a).

CONCLUSÕES:

O presente trabalho dá continuidade aos anteriores realizados pelo Grupo de Pesquisa NEDIC, referente às temáticas Célula e Corpo humano, porém com enfoque nas atividades prático-experimentais relacionadas ao ensino de Genética e afins. O levantamento das atividades, sua organização e posterior análise, apresentam-se como relevantes em suas contribuições propositivas, justificando a continuidade deste tipo de trabalho. Acreditamos que uma vez as atividades sendo catalogadas, estas tornam-se acessíveis à consulta para que os professores possam incluí-las em suas aulas com o intuito de dinamizá-las, contribuindo no processo de ensino e aprendizagem, despertando nos alunos o espírito crítico e investigativo.

Os resultados deste levantamento indicam que existe um número significativo de trabalhos voltados para a temática Genética e afins que contém uma perspectiva prático experimental, perfazendo 36 trabalhos num total de 85. Este dado parece alentador num cenário onde encontram-se desafios para a melhoria do ensino deste tema.

A observação da variedade dos trabalhos relacionados a atividades acadêmicas – como pesquisas da licenciatura, especialização, mestrado e doutorado – e os resultantes de experiências em sala de aula, reforçam nossa crença que é fundamental o estabelecimento de interações entre vários atores para atuar frente a estes desafios - elaborando e testando propostas - e inserindo-se no debate de renovação da “genética escolar”.

NOTA (1)

O presente trabalho insere-se em duas linhas de investigação do Grupo de Pesquisa em Ensino e Divulgação de Ciências, situado no NEDIC/IFRJ, Campus Rio de Janeiro/Maracanã: 1)

“Reflexões sobre os trabalhos prático-pedagógicos no contexto da educação científica” e 2) “Repensando o Ensino de Genética e temáticas afins”.

AGRADECIMENTOS

Este projeto conta com o apoio CNPq e do IFRJ e com o trabalho continuado das bolsistas IC anteriores.

REFERÊNCIAS:

- DOURADO, Luís. Trabalho Prático (TP), Trabalho Laboratorial (TL), Trabalho de Campo (TC) e Trabalho Experimental (TE) no Ensino das Ciências - contributo para uma clarificação de termos. In: VERÍSSIMO, António; PEDROSA, Arminda; RIBEIRO, Rui (coord). Ensino Experimental das Ciências. Depto do Ens. Secundário. 3ºv. p.13-18, 2001.
- GOLDBACH, T., FRIEDRICH, M.P., SALGADO, C.S.P, MACEDO, A. e LIMA, F. – A presença da Temática Célula nos Anais dos principais encontros da Área de Ens. de Ciências e Biologia. *Trabalho apresentado no II ENEBIO*, Uberlândia, 2007.
- GOLDBACH, T.; MACEDO, A.G. “Olhares e tendências na prod. acadêmica nacional envolvendo o ensino de genética e de temáticas afins: Contribuições para uma nova “Genética Escolar”. *Anais do VI Enc. Nacional de Pesq. em Ensino de Ciências*, SC, 2007.
- GOLDBACH, T., El Hani, C. - Entre Receitas, Programas e Códigos: Metáforas e Idéias Sobre Genes na Divulgação Científica e no Contexto Escolar. *Alexandria - Rev de Educ. em Ciencia e Tecnologia*, v.1, p.153 - 189, 2008.
- GOLDBACH, T., FRIEDRICH, M. P. - Ensino de biologia na educação básica: reflexões necessárias In: *Ensino de Ciências: saberes escolares e saberes científicos*. Rio de Janeiro : Ed. do CEFETEQU / Fab de Livros SENAI, v.1, p. 33-40, 2009.
- GOLDBACH, T.; DYSARZ, F.; SARDINHA, R.; PAPOULA, N.; CARDONA, T. Para repensar o ensino de genética: levantamento e análise da produção acadêmica (...). *Enseñanza de las Ciencias*, nº Extra VIII Cong Int Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1843-1847, 2009.
- GOLDBACH, T.; SARDINHA, R.; CARDONA, T., FONSECA, M.P.; CAMPOS, D.M. “Um novo olhar sobre o DNA: em volta da hemoglobina– Um jogo ...” – Oficina apresentada em “*Genética na Praça*” - 55º SBG, Águas de Lindóia, SP, 2009.
- GRECA, I. - Discutindo aspectos metodológicos da pesquisa em ensino de ciências: algumas questões para refletir. *Rev Bras de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(1)73-82, 2002.
- HODSON, D. Experimentos em Ciências e Ensino de Ciências. *Educ. Philosophy Theory*, 20, 53-66, 1988.
- MOREIRA, M. A. - A Area de Ensino de Ciências e Matemática na CAPES: panorama 2001/2002 e critérios de qualidade. *Rev Bras de Pesquisa em Educ em Ciências*. Porto Alegre 2 (1): 36-59, 2002.

- NARDI, R. A (Org.) - Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: Alguns Recortes. São Paulo: Escrituras, Ed. 2007.
- NEDIC. Dossiê: Levantamentos da Prod. Acadêmica sobre Ensino de Genética e temas afins, 2010. (*Relatório de pesquisa*, GOLDBACH, T. (org.), envolvendo bolsistas IC – 2008 – 2010).
- TEIXEIRA, P.M.M & MEGID NETO, J. Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972-2004): Um Estudo com base em Dissertações e Teses. Florianópolis, SC. *Atas do VI Enc. Nacional de Pesq. em Educação em Ciências*, 2007.

ANALOGIAS, METÁFORAS E O ENSINO DE CIÊNCIAS: REFLEXÕES À LUZ DA TEORIA DE CHAÏM PERELMAN

Helena Rivelli

Aluna do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora
helenarivelli@yahoo.com.br

Márcio Silveira Lemgruber

Professor Associado da Faculdade de Educação – Universidade Federal de Juiz de Fora
mslemgruber@gmail.com

Introdução

O ensino de Ciências se encontra em constante reformulação com vistas a um real avanço na apreensão dos conhecimentos científicos por parte dos alunos. As lacunas que o permeiam emergem em estudos que visam um balanço do cenário educacional nessa primeira década do século XXI. Em muitos casos, prevalece a divulgação de uma ciência que os alunos são incapazes de abstrair e conhecer significativamente. Assim, a aprendizagem por parte dos alunos no ensino fundamental abarca uma série de processos que anseiam por estudos em várias temáticas. Contemplar a construção desse conhecimento exige dos profissionais da educação um complexo entendimento dos mecanismos que envolvem linguagem, ensino e aprendizagem, além do domínio das bases do próprio conhecimento científico (Jimenez-Aleixandre e Erduran, 2007). Pressupõe-se que ensinar Ciências é inserir o estudante em uma nova cultura, com princípios, procedimentos e linguagem próprios e que essa introdução em um universo cultural específico pode ser dificultada pelo distanciamento entre o discurso do professor e o discurso cotidiano dos estudantes (Mortimer e Bustamante, 2001).

Destacando o papel do professor mediador que deve buscar desenvolver estratégias de aproximação dos estudantes com os objetos da ciência, o uso da analogia como prática docente merece destaque, já que caracteriza um inegável recurso para a construção do conhecimento na sala de aula. Autores como Cachapuz (1989) e Nagem *et al* (2001) sustentam que a linguagem metafórica se apresenta como um estilo menos rígido e mais expressivo de transferência de um domínio conceitual para outro, além de representar uma

forma interativa de se estruturar conceitos. Assim, estudos que visam buscar novas e sólidas bases teóricas para a investigação de como as analogias devem ser utilizadas como recurso pedagógico se mostram cada vez mais necessários.

Entender como se dá o processo de ancoragem¹ do conhecimento no indivíduo em formação levou Vasconcelos a perceber que

o problema pedagógico básico que se coloca é quanto ao que fazer para que o aluno possa se apropriar do saber de uma maneira o mais significativa, concreta, transformadora e duradoura possível.
(Vasconcelos, 1997, p.209).

Portanto, é possível que se coloque agora uma outra pergunta: qual a influência da linguagem analógica na construção do conhecimento científico na sala de aula? Refletindo sobre essa questão, uma teoria merece aprofundamento por sua real contribuição para esse estudo: a teoria de Chaïm Perelman. Busca-se agora a compreensão de como seria um possível diálogo entre as considerações de Perelman sobre as analogias e a prática pedagógica dos professores de Ciências.

Sem a pretensão de se esgotar o assunto, o presente texto constitui uma reflexão teórica sobre o uso da linguagem analógica no ensino de Ciências à luz da *teoria da argumentação* de Perelman.

A teoria da argumentação de Perelman

Chaïm Perelman nasceu na Polônia, passando grande parte de sua vida na Bélgica onde foi professor na Universidade de Bruxelas, dedicando-se a estudos no campo da filosofia e do direito. Apresentando-se como um dos maiores estudiosos da retórica no século XX, tornou-se defensor de uma *nova* retórica, imersa na chamada *racionalidade argumentativa*². Jamais abraçando o extremismo, questionou a objetivação do meio físico e o método racional dedutivo, proposto inicialmente por Descartes, como o único acesso seguro à verdade. Para Perelman, a racionalidade argumentativa é aquela que prefere o verossímil ao verdadeiro (Perelman e Olbrechts-Tyteca, 2005). Dedicou-se amplamente à elaboração de uma *teoria da argumentação* juntamente com sua colaboradora Lucie Olbrechts-Tyteca, organizada em um

¹ Relativo à apropriação de novos conteúdos apoiada em conhecimentos prévios.

² Aquela que Perelman (2005) concebe como um dos campos aos quais a racionalidade humana abarca.

tratado, onde projeta todas as suas reflexões sobre o que considera como um outro campo, para além do demonstrativo, que é desprezado pela lógica formal. É esse campo ao qual deu o nome de argumentativo, ou seja, todo o discurso que não é passível de redução ao cálculo.

Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005) consideram que o discurso argumentativo não é um monólogo onde não existe qualquer preocupação com os outros: faz-se através da interação. Desse modo, o conceito de auditório se refere a todos os ouvintes do discurso, oral ou escrito, que o influenciam e são influenciados por ele. Assim, a linguagem é meio importante para o discurso argumentativo. A argumentação se faz um espaço interativo em que orador e ouvinte estabelecem uma ponte comunicativa por meio da linguagem onde conhecimentos de ordem argumentativa, não redutíveis à lógica formal, se inter-relacionam visando um acordo.

Apesar da aparente distância entre a teoria da argumentação e a construção do conhecimento científico na sala de aula, há aí uma importante contribuição à mesma. Os métodos baseados em raciocínios lógico-formais comuns nas Ciências naturais irradiam seus reflexos no ensino de Ciências, confundindo-o e dificultando a ancoragem dos conteúdos com formas pouco ou nada dialógicas de transmissão de conceitos, apoiadas em atividades fundamentalmente demonstrativas e narrativas. Um ensino de Ciências argumentativo pode se tornar alicerce àqueles que contemplam a sala de aula como espaço social e, por isso, lugar de interação (Cajal, 2003).

Para uma melhor compreensão dos recursos argumentativos, Perelman e Olbrechts-Tyteca tecem em sua teoria uma densa teia de *técnicas argumentativas*. Estas ajudam a compreender como os diferentes elementos do discurso interagem em toda a amplitude da argumentação. Os esquemas argumentativos caracterizam-se, assim, em processos de *ligação* e de *dissociação*. “Entendemos por processos de ligação esquemas que aproximam elementos distintos e que visam estabelecer entre eles uma solidariedade” (Perelman e Olbrechts-Tyteca, 2005, p. 215). Já os processos de dissociação correspondem a “técnicas de ruptura com o objetivo de dissociar, separar, desunir elementos considerados um conjunto solidário dentro de um mesmo sistema de pensamento” (Perelman e Olbrechts-Tyteca, 2005, p. 215). Os elementos de ligação ainda são classificados em três categorias intercambiáveis na dinâmica do discurso: os argumentos quase-lógicos, os argumentos baseados na estrutura do real e as ligações que fundamentam a estrutura do real. Estas tendem a generalizar o que é aceito a propósito de um caso particular. É nessa categoria que se inserem, segundo Perelman, as metáforas e analogias – o foco desse estudo. Resta, agora, compreender como essa técnica

argumentativa proposta poderá orientar a prática dos professores de Ciências na construção do conhecimento científico na sala de aula.

Perelman, analogias e educação: um intertexto no ensino de Ciências

A busca por uma educação científica que contemple a dialogicidade como realidade é constante, visto que o enrijecimento do ensino com métodos exclusivamente demonstrativos de transmissão de conceitos há muito se mostra incompatível com a *formação do espírito científico*³. Partindo do pressuposto de que, além da motivação e as experiências de cada indivíduo, a linguagem exerce importante papel na criação, construção e aprendizagem de conhecimentos, tem-se como ponto de partida em estudos que visam um real avanço no processo ensino-aprendizagem de Ciências a relação entre a formação do espírito científico e a linguagem. Como Perelman busca em sua teoria promover um resgate de pressupostos retóricos, estabelecer um intertexto entre tais noções e o ensino de Ciências não é tarefa fácil. No entanto, tais esforços podem apontar significativas contribuições para as estratégias metodológicas dos professores de Ciências. Perelman não acredita em uma verdade primeira como base de sua filosofia: o pilar de suas ideias, e de todo conhecimento, vem dos primeiros erros. Ademais, sobre as discrepâncias entre o discurso demonstrativo, característico das explanações formais e ainda recorrente na transmissão de conceitos na educação em Ciências, e o discurso argumentativo, acrescenta que (Perelman 1987, p. 235)

argumentação é essencialmente comunicação, diálogo, discussão. Enquanto a demonstração é independente de qualquer sujeito, até mesmo do orador, uma vez que um cálculo pode ser efetuado por uma máquina, a argumentação por sua vez necessita que se estabeleça um contato entre o orador que deseja convencer e o auditório disposto a escutar.

O relevante para esse estudo, no entanto, é o fato de que se debruça sobre uma discussão teórica que abarca o uso das analogias e metáforas. Sua contribuição para a educação se faz à medida que a linguagem analógica é recurso corrente no ensino e sua influência no espírito em formação está em constante debate. No que tange o ensino de

³ Termo proposto por Bachelard (1996) e que aqui designa o processo de formação de estudantes na educação em Ciências, envolvendo não só conteúdos abordados na escola, mas também todas as suas experiências cotidianas.

Ciências se questiona como a teoria da argumentação de Perelman pode contribuir para esse debate.

De acordo com Vygotsky⁴, ao construir seu lento caminho, um conceito cotidiano desobstrui a trajetória para o conceito científico e seu desenvolvimento ascendente. Estabelecendo relações entre algo que se deseja conhecer e um dado já conhecido, as analogias trazem à luz semelhanças que os alunos atribuem ao novo conceito apresentado, ou seja, “transpõem para outro domínio o que já é admitido para um domínio determinado” (Perelman, 1987, p. 259), onde o primeiro representa o que se desejaria esclarecer, apoiado no segundo. As analogias fornecem, assim, uma similitude de relações, e não uma simples comparação, imagem ou modelo a ser seguido. Nesse contexto, tem-se a metáfora como uma analogia condensada, pois graças à fusão entre os termos analógicos o pensamento pode circular mais facilmente nos dois sentidos, traduzindo as semelhanças de suas relações em identidade (Perelman e Olbrechts-Tyteca, 2005). A conhecida metáfora *a velhice do dia*, de Aristóteles, é uma exemplo dessa fusão metafórica. Na relação analógica completamente explicitada se compreende que *o que a velhice é para a vida, a noite é para o dia*.

A partir da evocação dos saberes prévios dos alunos, a abstração dos conceitos científicos dá lugar a uma relação em que algo concreto e cotidiano facilita a compreensão do que parece distante e abstrato. A linguagem analógica é capaz de aproximar ainda mais o discurso do professor do discurso dos alunos, pois se apoia em seus saberes cotidianos. Contudo, não é recente a preocupação com a influência que esses conhecimentos prévios têm na formação do espírito científico. Bachelard (1996) advertiu que a abstração é um elo essencial para a formação do espírito científico, já que tomadas fora da complexidade que lhes é devida “as metáforas seduzem a razão, tornando-se esquemas gerais” (1996, p. 97). Parece cada vez mais clara, então, a necessidade de reflexões sobre seu uso na educação em Ciências.

Admitindo a barreira da linguagem como um importante entrave ao ensino do conhecimento científico na sala de aula, estabelece-se uma importante relação com a noção perelmaniana⁵ de auditório. Para Perelman, orador, diálogo e auditório, mediados por uma linguagem comum, são condições essenciais para um processo de comunicação eficiente. O auditório se apresenta como aquele que ouve e, portanto, deve ser ouvido. Assim, “o conhecimento daqueles que se pretende conquistar é, pois, uma condição prévia de qualquer argumentação eficaz” (Perelman e Olbrechts-Tyteca, 2005, p. 23). Reportando tais reflexões a

⁴ Vygotsky, L. S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

⁵ Referente às noções e ideias provenientes das contribuições de Chaïm Perelman.

cenários reais de ensino fixa-se como figura central o professor em sua condição de orador, frente a um auditório não mais concebido como uma folha em branco, mas como espíritos que, apesar de ainda em formação, têm uma longa trajetória de primeiras experiências. Estas devem ser respeitadas, uma vez que o orador-professor deve adaptar-se a seu auditório-alunos de modo a transformar seus primeiros erros em reflexão para um possível conhecimento da realidade. Por esse ângulo, os conhecimentos gerais ou de senso comum representam as primeiras interpretações do aluno e têm, por isso, importante papel no seu desenvolvimento intelectual.

Esses primeiros dados que o aluno obtém da realidade através de suas próprias experiências são também seus primeiros (pré)conceitos. Quando o estudante se apoia em interpretações equivocadas para tecer a base de um conhecimento futuro cria um obstáculo para sua própria formação. Tendo incrustados em seu espírito conhecimentos não questionados, pois se supõe verdadeiros, o aluno é incapaz de evoluir na construção do conhecimento científico. É devido a essa preocupação com os conhecimentos de senso comum que Bachelard (1996), ao dialogar sobre o papel das metáforas na ciência, se refere aos saberes subjetivos e as intuições primeiras como *contra-pensamentos*, ou seja, “a experiência colocada antes e acima da crítica” (Bachelard, 1996, p. 29).

Considerando as etapas sugeridas por Bachelard (1996) que devem convergir para a formação individual do espírito científico – primeiras imagens do fenômeno → geometrização → abstração – fica claro o quanto o desejo de atingir o concreto, aludido em apropriações analógicas equivocadas, pode dificultar a construção do conhecimento. A abstração se mostra, então, como um último estágio dessa construção. Os limites concreto-abstrato norteiam o modo essencial como analogias e metáforas devem ser apropriadas no ensino. Dialogando sobre essa problemática Perelman (2005) demonstra relevante preocupação com as noções prévias do auditório, pois podem se transformar em esquemas gerais que permanecem em vez de assumirem um papel transitório. Destacando a complexidade da linguagem analógica, percebe-se que seu uso deve ser sistemático para que o aluno possa captar a estrutura da analogia e integrá-la de forma significativa em sua estrutura cognitiva. Para alertar sobre o possível aspecto reducionista das analogias, Lemgruber faz referência ao exemplo do professor de Ciências que diz para seus alunos

que o átomo é como um sistema solar em miniatura. Essa analogia, essa comparação entre um campo que se quer conhecer (no caso, o átomo) com um que se conhece – ou se pretende conhecer – (no caso, o sistema solar) permite dar um chão a um conceito tão complexo, tão

pouco palpável. O problema é que esse modelo atômico já tem mais de 100 anos. Hoje atrapalha mais do que ajuda. Ou seja, em algum momento essa analogia terá que ser desconstruída para não passar a se constituir em um obstáculo pedagógico (Lemgruber, 2007, p. 5).

As diferenças entre os elementos da relação analógica devem ser explicitadas, para que não ocorram transferências indesejáveis. Para que a relação seja suficientemente esclarecida, a analogia deve ser desconstruída até o ponto em que os alunos sejam capazes de compreender a finitude das relações em seus elementos. Portanto, o papel da analogia “será o de andaimes em uma casa em construção que são retirados quando o edifício está terminado” (Perelman, 1987, p.208).

Faz-se referência aqui à analogia não como simples figura retórica, mas como um recurso da linguagem capaz de auxiliar na compreensão daquilo que se concebe como realidade. Quando Perelman e Olbrechts-Tyteca as incluem, em suas *Técnicas Argumentativas*, na classe dos *argumentos que fundam a estrutura do real*, supõem que extrapolem o papel do modelo ou do exemplo, que generalizam o que é aceito em um caso particular. As analogias também têm o papel de evocar certa presença a algo completamente desconhecido, mas não se prestam a generalização do caso particular: “como uma forma de raciocínio, o argumento por analogia e o uso das metáforas são indispensáveis a todo o pensamento criador” (Perelman, 1987, p. 207). Por oposição à proporção, a analogia está longe de ser um meio de prova (Perelman, 1987, p. 208):

Nunca ninguém contestou o papel heurístico das analogias: quando se trata de explorar um domínio desconhecido, de sugerir a idéia daquilo que não é cognoscível, um modelo extraído de um domínio conhecido fornece um instrumento indispensável para guiar a investigação e a imaginação.

O uso desse recurso, tal qual propõe Perelman, se mostra eficiente na construção do conhecimento e possibilita ao professor transpor a barreira que a linguagem muitas vezes impõe ao ensino de Ciências. Com a desconstrução da analogia, a linguagem analógica é capaz de contribuir na evolução dos três estágios, propostos por Bachelard, necessários à construção do conhecimento científico, influenciando significativamente os processos de ensino e aprendizagem de Ciências.

Referências

- Bachelard, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- Cachapuz, A. **Linguagem metafórica e o ensino de Ciências**. Revista Portuguesa de Educação, Braga, v.2, n.3, 1989.
- Cajal, I. B. **A interação de sala de aula: como o professor reage às falas iniciadas pelos alunos?** In: Cox, M. I. P.; Asis-Peterson, A. A. (orgs.). Cenas de sala de aula. Campinas: Mercado de Letras, 2003.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. e Erduran, S. **Argumentation in Science Education: An Overview**. In: Erduran, S.; Jiménez-Aleixandre, M. P. Argumentation in Science Education: perspectives from classroom-based research. New York: Springer, 2007.
- Lemgruber, M. S. **Argumentação, metáforas e educação**. In: VII Encontro de Pesquisa em Educação da região Sudeste – ANPED, 2007.
- Mortimer, E. F e Bustamante, A. L. **Linguagem, cultura e cognição: reflexões para o ensino e a sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- Nagem, R. L.; Carvalhaes, D. O. e Dias, J. A. Y. T. **Uma proposta de metodologia de ensino com analogias**. Revista Portuguesa de Educação, Braga, v. 14, n.1, 2001.
- Perelman, C. **Analogia e metáfora**. Enciclopédia Einaudi, Lisboa, v. 11, 1987.
- Perelman, C. e Olbrechts-Tyteca, L. **Tratado da argumentação: a nova retórica**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

MUDANÇAS ESTRUTURAIS NAS PROVAS DE VESTIBULAR DA UFRRJ (2006 – 2008): UM OLHAR A PARTIR DAS QUESTÕES DE BOTÂNICA

Iara Grotz Moreira

Discente, IFRJ, Pós-graduação em Ensino de Ciências

moreira_ig@yahoo.com

Lana Claudia de Souza Fonseca

Professora Adjunta, UFRRJ, Instituto de Educação, Departamento de Teoria e

Planejamento de Ensino

lanafonseca@uol.com.br

Helena Regina Pinto Lima

Professora Adjunta, UFRRJ, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica.

helena@ufrj.br

Introdução

Os exames vestibulares são, há décadas, a principal forma de acesso ao ensino superior e vêm sofrendo alterações consideráveis durante os seus anos de existência. Essas mudanças podem ser vistas em diversos artigos. Os artigos citados abaixo apresentam os modelos de vestibulares utilizados pelas universidades em diversos anos (Baltar et al. 1981, Normando et al. 1981, Pinto 1988). Foram encontrados artigos que avaliam a estruturação dos vestibulares da época em que foram escritos (Lesser 1995, Moraes 1997, Ribeiro 1995).

O vestibular da UFRRJ apresenta uma característica peculiar em relação aos vestibulares das outras universidades. Por uma vez a universidade ter pertencido ao ministério da agricultura assim como as escolas técnicas agropecuárias, essas escolas mantiveram o vínculo com a universidade e aplicavam a prova de vestibular da UFRRJ em todo o país (Otranto 2003).

Busca-se aqui encontrar uma correlação entre as comissões permanentes de vestibular, as provas feitas por elas e as questões de botânica encontradas nestas provas. Consideramos o momento muito oportuno para compreender essas relações na elaboração de uma prova de avaliação do ensino médio, visto que agora temos o ENEM substituindo parcialmente ou totalmente as notas de acesso às universidades brasileiras. Talvez em um futuro não distante, seja possível perceber as influências de um governo e seus planos de ação avaliando as questões presentes nestas provas.

Metodologia de trabalho

As provas de biologia foram analisadas buscando compreender sua estruturação como um todo: número de questões na prova da primeira e segunda fases, quantidade de questões objetivas e discursivas e profundidade dos temas cobrados. Já as questões foram analisadas de acordo com os temas presentes, identificando se esses temas vinham isolados ou mesclados com outros temas da biologia.

As questões de botânica foram analisadas de forma diferenciada. Nestas, seus subtemas foram identificados, permitindo uma análise da sua forma de cobrança na prova e o nível de abstração que a mesma exigia para alcançar o gabarito.

Para compreender um pouco como ocorre a escolha de uma determinada estrutura de prova de vestibular e conseqüentemente de suas questões, foram entrevistadas as duas coordenadoras pedagógicas que estavam à frente da comissão permanente de vestibular nos anos de 2006, 2007 e 2008 através de estruturas semi estruturadas.

Já para a organização e a seleção dos conteúdos das provas de biologia, foram entrevistados dois professores que trabalharam na banca de confecção de provas em comissões diferentes. A entrevista dos professores também seguiu o modelo semi estruturado. Em todas as entrevistas buscou-se identificar na fala dos entrevistados qual a concepção vigente de vestibular da época, o que os motivou a preparar as provas daquela forma e, para os professores da banca de elaboração, porque as provas tinham poucas questões de botânica.

Através dos discursos das entrevistas, da análise das provas e das questões de botânica buscou-se identificar coerência das idéias apresentadas, ou seja, se as provas e questões estavam de acordo com o a concepção vigente das coordenações e se as mesmas atingiram seus objetivos enquanto comissões permanentes de vestibular.

Resultados

Estrutura das provas

Os vestibulares da UFRRJ têm papel diferenciado no país. Sua aplicação em todos os estados do Brasil permite uma amostragem da qualidade do ensino médio como um todo. Os exames são compostos por duas fases eliminatórias e contam também com provas de habilidades específicas para certos cursos como Educação Física e Artes. Ao contrário do que já vemos em alguns vestibulares, a prova da UFRRJ é bem conteudista, exigindo pouca habilidade de interpretação de texto e de raciocínio lógico.

A prova também não traz qualquer interdisciplinaridade, suas questões são estanques, concentrando apenas temas da sua área, e mesmo assim, são poucas as questões que mesclam conhecimentos das suas subáreas. As questões de cada disciplina vêm em blocos distintos; em 2006 e 2007 elas eram totalmente desconexas umas das outras, não seguiam qualquer linha ou padrão de raciocínio para sua disposição. Em 2008, na tentativa da prova temática, as questões continuaram desconexas entre si, mas giravam em torno de um eixo.

Percebemos diferenças marcantes entre os anos analisados. Em 2006 e 2007, as provas de conhecimentos gerais tinham números variados de questões. Em 2006, a prova apresentava apenas cinco questões de múltipla escolha, enquanto em 2007 seis questões, sendo duas discursivas e as restantes de múltipla escolha.

Nas provas específicas de 2006 e 2007 percebemos poucas diferenças entre os anos analisados. Todas apresentavam dez questões discursivas e estas apresentavam as mesmas características da prova de conhecimentos gerais: desconexas e com pouca interação mesmo entre subáreas. Já as de 2008 estavam centradas no tema Tempo, mas continha da mesma forma dez questões discursivas nas quais os temas da biologia pouco se relacionavam.

Análise das questões

Nos três anos analisados, foram encontradas 49 questões de biologia, tanto específicas quanto de conhecimentos gerais. Destas, apenas seis eram relacionadas a conhecimentos botânicos, como o gráfico abaixo demonstra (Figura 1). Podemos inferir que botânica é dos temas menos cobrados (11%), ficando a frente apenas de evolução (5%) e ecologia (9%).

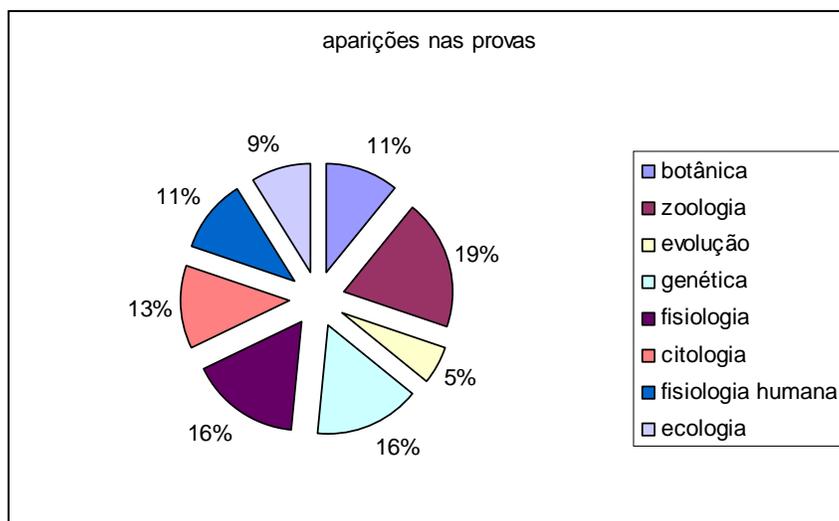


Figura 1: Aparição dos temas nas provas.

A abordagem da Botânica nas provas têm sido totalmente aleatória, visto que não há número certo de questões nem por prova nem por ano, tanto que em 2008 não há questões com essa temática na prova discursiva. Na tabela 2 apresentamos uma distribuição dos temas específicos da Botânica e em quais tipos de prova foram abordados.

Tabela 1: Tipos de prova e subtemas da Botânica e áreas afins, encontrados em 2006, 2007 e 2008.

Ano	Tipos de prova	Subtemas
2006	Conhecimentos gerais	Anatomia Vegetal/ Anatomia Animal
2006	Específica	Classificação Geral/ Zoologia

2007	Conhecimentos gerais	Fisiologia Vegetal/ Ecologia
2007	Específica	Fisiologia Vegetal
2007	Específica	Classificação Geral/ Zoologia
2008	Conhecimentos gerais	Classificação Geral

Destes três anos de vestibular, apenas três temas botânicos foram cobrados no vestibular, sendo apenas um considerado com certo nível de dificuldade. O tema classificação geral dos vegetais predominou como tema botânico, sendo três das seis questões encontradas. Em 2006 na segunda fase, pedia-se que explicasse por que as briófitas seriam consideradas os anfíbios do reino vegetal. A resposta se baseia na classificação das briófitas, vegetais que vivem em regiões úmidas e dependem da água para reprodução.

Em 2007 na segunda fase, era necessário listar diferenças significativas entre vegetais e animais. O gabarito se dava em diferenças citológicas e fisiológicas; as plantas têm parede celular, vacúolos e são autotróficas fotossintetizantes. Já em 2008 primeira fase, pedia-se para indicar qual grupo vegetal produzia flores e frutos nas múltiplas escolhas e dentre elas estava angiospermas.

O tema fisiologia vegetal teve duas questões que se apresentaram no mesmo ano. O mesmo não apresentou grandes dificuldades na exigência de conteúdos visto que seu enfoque foi somente em fotossíntese. Na prova de 2007 segunda fase a questão 4 relacionava o aquecimento global com a fotossíntese enquanto a outra trazia a deposição de amido nas folhas com o mesmo subtema.

Anatomia vegetal, tema que se fez presente em apenas um ano analisado, foi considerado o tema que exigiu dos candidatos um conhecimento mais aprofundado em botânica, visto que a questão exigia o conhecimento e fisiologia dos tecidos vegetais. Esta mesma questão requeria também conhecimentos de anatomia animal, fazendo uma comparação entre tecidos vegetais e animais.

Comissão de vestibular da UFRRJ (2006 e 2007)

A primeira coordenadora entrevistada estava à frente da comissão permanente de vestibular que confeccionou as provas dos anos 2006 e 2007. Para a professora, o vestibular infelizmente ainda é um processo necessário para a entrada no curso superior e acredita que algum nivelamento deva existir para que o aluno possa desenvolver uma aprendizagem real na Universidade.

Segundo a professora, a Universidade não é para todos, e muita gente que trabalha no ramo compartilha essa idéia, mas não é assim que muitas pessoas pensam na Rural. Ela sabe que é uma proposição dura e que parece exclusiva, mas não é. No mundo, as pessoas apresentam habilidades diferentes e essa diversidade é inerente do ser humano, isso não é ruim e não formam castas, mas aproveita melhor as facilidades e os entendimentos de cada um.

Para a ex-coordenadora, as provas são a melhor forma de avaliar e permitir o acesso, sendo que essas devem estar medindo o que foi ressaltado acima. Para ela, outro fato muito importante é a capacidade de interpretação que deve ter um peso muito grande nas avaliações. Ela explica que constantemente recebe alunos de primeiro e segundo período que não conseguem interpretar textos e questões de prova, ou seja, não compreendem o que estão lendo.

Durante sua gestão, as provas eram feitas por uma banca de cada disciplina, composta por 3 professores muito qualificados de diferentes locais do Rio de Janeiro. Sempre se buscava que houvesse um professor que atuasse efetivamente no ensino médio para poder dar um ajuste mais fino do nível da prova. As bancas também tinham professores da própria Universidade, pois era importante perceber as deficiências dos que estavam entrando para ajustar também as necessidades da Universidade. A banca de elaboração fazia duas provas e a comissão escolhia a prova que seria aplicada. Estas não eram interdisciplinares, transdisciplinares ou tinham algum tema gerador.

Sobre sua atuação como coordenadora pedagógica acredita que teve sucesso no que se comprometeu a fazer, mas entende que não agradou a um grande grupo que atua na universidade, pois sua ideia de vestibular diferia muito das outras pessoas e da administração superior, por isso, pediu para sair do cargo para que o mesmo pudesse ser ocupado por uma pessoa mais afinada com a questão de que a Universidade é para todos.

Comissão de vestibular da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2008)

Esta comissão começou seu trabalho no meio de uma reavaliação que o vestibular da universidade estava passando, esta reavaliação foi executada por pessoas que participaram do vestibular anterior. Dois itens foram apontados como agravantes no vestibular da universidade: a quantidade de candidatos reprovados na primeira fase; pelo mesmo ter um distanciamento muito grande do ensino médio e o grande número de vagas ociosas nos cursos da universidade.

Eles pensaram em como seria mais justo o vestibular; mas não no sentido de igualdade, pois não há igualdade no ensino médio no que se refere à qualidade de ensino. Nesta discussão a professora pontua:

Em primeiro lugar você discutir vestibular e pensar nele como uma prova de avaliação, no nosso ponto de vista isso não é muito correto. O vestibular é uma prova de seleção. O vestibular é uma coisa que infelizmente ainda é necessária no nosso país, porque nós não temos vagas para todos.

Desta forma, decidiu-se que as questões da universidade seriam elaboradas por professores do ensino médio público; para o qual a universidade deve se voltar quando se pensa ensino e não mais professores da universidade; mesmo os de prática de ensino possuem um distanciamento do ensino médio que queria ser evitado.

Outra proposta do grupo é que a prova fosse interdisciplinar, porém o ensino médio não é interdisciplinar, sabendo que haveria grande resistência da própria universidade e também dos candidatos que não estão acostumados com esse tipo de prova, decidiu-se que a prova seria temática, escolhendo o tema de acordo com o momento que a universidade estava passando. Então todas as questões e a redação deveriam ter o tema envolvido nela de alguma forma; assim, tentar-se-ia contribuir para o ensino médio mudar um pouco sua estruturação de ensino.

A prova foi elaborada com duas bancas: uma de professores externos que atuam no ensino médio que faziam as questões, e uma banca interna que testava as questões feitas e elaborava duas provas de cada disciplina. A banca interna era preferencialmente composta

por um professor da universidade e outro do Colégio Técnico da Universidade Rural (CTUR) para que não acontecesse o que ocorreu com as bancas que só tinham professores da universidade; uma rejeição absurda das questões elaboradas pelos professores de ensino médio porque eram fáceis demais.

Com isso, esperava-se uma prova na qual os alunos se identificassem, pois estava no nível deles; e salienta a professora, não é um nível medíocre. Depois da aplicação das provas com essa estrutura, o vestibular da Rural passou a ser reconhecido pelos estudantes e professores como uma prova mais parecida com o ensino médio e a comissão permanente de vestibular entende isso como muito positivo, pois era exatamente a proposta inicial do trabalho.

As bancas de confecção das provas

O primeiro professor trabalha no Instituto de Biologia da UFRRJ e participou das bancas de elaboração das questões de 2006 e 2007. As instruções recebidas por ele da então coordenadora pedagógica para elaborar as questões eram que as provas não poderiam ter questões muito conteudistas.

Ele disse que não sabe por que as provas que ele participou da elaboração tinham poucas questões de botânica, talvez porque o conteúdo programático da Biologia seja muito extenso e ele ressalta que:

Penso que os temas da botânica abordados no ensino médio me parecem muito cheio de conteúdos para memorizar e isso pessoalmente não me agrada. Hoje na Botânica os temas mais “quentes” são os bioquímicos, talvez só os pesquisadores desta área consigam fazer questões interessantes.

Para o professor, a preparação de questões, a não ser que seja pré-determinada, sempre se tende a fazer mais questões sobre um tema do que de outros, como no vestibular da UFRRJ não tinha essa especificação talvez essa seja uma das causas.

O segundo professor entrevistado pertence ao CTUR e participou da banca de elaboração em 2008. Contou sobre as especificações que recebeu para fazer as questões; serem todas relacionadas com o tema tempo e serem acessíveis para alunos do ensino médio público. Por ser professor da rede estadual do Rio de Janeiro há mais de 20 anos, ele

não teve muita dificuldade em planejar as questões nesse sentido. O professor destacou que na rede estadual a disciplina de biologia só tem dois tempos por semana. Desta forma, as questões que ele produziu não tinham o que podemos chamar de decoreba, eram mais voltadas para a realidade do aluno:

Se o aluno estivesse interagido com o que estava acontecendo no mundo ele era capaz de responder as minhas questões porque elas eram bem atualizadas, levavam tirinhas, interpretação de gráficos, posso dizer que as questões tinham o mesmo padrão do ENEM de agora.

Ao ser questionado sobre as poucas questões de botânica encontradas nas provas, o professor explica que os tempos de biologia no ensino médio são muito poucos, dessa forma os professores não têm tempo para explicar adequadamente o funcionamento das plantas. Na sua prática, por exemplo, as plantas são dadas de maneira comparativa aos animais, quando ele leciona sobre processos fisiológicos.

Desta forma, ele também coloca que o currículo do ensino médio é muito selecionado pelo vestibular, sendo ele professor do ensino médio, quando fez as questões pensou em colocar temas mais trabalhados no ensino médio. Mas se botânica, por exemplo, fosse mais cobrada nos outros vestibulares, com certeza seria ensinada no ensino médio.

A fala do professor nos remete a um problema já identificado pelos pesquisadores de currículo do ensino médio:

É o vestibular, junto com os livros didáticos, que por sua vez, estão em estreita consonância com o vestibular, que dizem quais conteúdos devem ser “ensinados”, quais devem ser excluídos. (KNIJNIK, 1998)

Discussão

As provas de 2006 e 2007 apresentaram uma estruturação livre, não havendo número certo de questões de um ano para o outro nas questões de biologia nem um número definido de questões de botânica. A ideologia proposta pela coordenadora pedagógica da comissão que confeccionou essas provas é inferível nas questões de botânica, pois as questões escolhidas necessitavam de um nível básico a intermediário de informações sobre classificação, fisiologia e anatomia.

Em 2008 a prova foi temática, apresentando o tema gerador Tempo. A única questão de botânica neste ano não apresentou diretamente a ligação com o mesmo no questionamento, mas sim no seu texto de apresentação. Pelo nível de dificuldade apresentado na questão constatamos que também está de acordo com o proposto pela comissão e pela banca de elaboração, uma questão mais simples, mas que com certeza os alunos tiveram oportunidade de aprender sobre o tema no ensino médio público.

Considerações finais

Ao analisar os anos de vestibular propostos, podemos afirmar que existe grande diferença entre as provas montadas pelas comissões de vestibular que estiveram à frente. As mudanças foram visíveis tanto na profundidade e nível de abstração de uma comissão para a outra quanto a própria estruturação da prova, na qual chegamos a encontrar questões discursivas ainda na primeira fase em 2007.

A Botânica é uma das ciências menos cobradas no vestibular, sendo encontradas apenas seis questões das 49 analisadas, perdendo apenas para a Ecologia com cinco e Evolução com três. Só três subtemas da Botânica foram apontados, classificação geral, anatomia vegetal e fisiologia vegetal, sendo classificação o subtema mais cobrado. A questão de anatomia vegetal foi a apontada como mais difícil, pois provavelmente não há um ensino de anatomia efetivo no ensino médio.

Bibliografia

- BALTAR, A.; CHIARINI, C.; FAULSTICH, E. L. J.; MAGALHÃES, E.; PATZLAFF, L. A. MORHY, L. O sistema vestibular UNB 80. **Educação e Seleção**. n. 5 p. 15-28. 1982.
- LESSER, W. S. P. O início dos testes múltipla escolha no acesso à universidade. **Estudos em avaliação educacional**. n 11. p 15-22. 1995.
- MORAES, Z. H. O vestibular em discussão. **Estudos em avaliação educacional**. n 15. p 199-226. 1997.
- NETTO, A. R. O vestibular unificado no atual contexto educacional: o ressurgimento de antigos problemas. **Educação e Seleção**. n. 11 p. 21-27. 1985

OTRANTO, C. R. A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e a construção da sua autonomia. **Tese de Philosophiae Doctor**. Seropédica: UFRRJ. 2003

KNIJINIK, G. Educação matemática e os problemas da vida real. In: CHASSOT, A.& OLIVEIRA R. J. (orgs). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS. p 123-33. 1998.

PINHO, A. G.. O vestibular da Universidade de São Paulo: modelo adotado em 1995. **Estudos em avaliação educacional**. n 11. p 53-91. 1995.

**A HISTÓRIA DA DISCIPLINA ESCOLAR BIOLOGIA E A PRODUÇÃO DE
MATERIAIS DIDÁTICOS: O COMPÊNDIO DE HISTÓRIA NATURAL DE
CÂNDIDO MELO LEITÃO (1935)**

Juliana Spiguel Coelho de Castro

Universidade Federal Fluminense

juliana.spiguel@globo.com

Sandra Lucia Escovedo Selles

Universidade Federal Fluminense

escovedoselles@gmail.com

Introdução

Esta pesquisa fundamenta-se teoricamente no campo do currículo, em particular na história das disciplinas escolares, sobretudo nos trabalhos de Ivor Goodson (2008). Para Goodson o currículo é uma construção social que se dá em meio a um contexto histórico envolvendo conflitos sobre o que é legítimo de ser ensinado. Para o autor, a relação conflituosa estabelecida ao redor do currículo autentica os desejos e pretensões que envolvem os objetivos da escolarização, produzidas por diversos setores da sociedade, nos quais se incluem as comunidades disciplinares. Este processo que se dá na constituição e permanência das disciplinas escolares envolvem disputas por status, prestígio e recursos que dêem a elas sustentabilidade. As idéias do autor contribuem para desnaturalizar a visão de que as escolas são instituições meramente passivas.

Buscar explicitar diversos fatores de ordem histórica que atravessam a construção da disciplina escolar contribui para compreender as dinâmicas de produção curricular, incluindo tanto as continuidades quanto as permanências do que vem sendo selecionado para ser ensinado. E é neste contexto que os livros didáticos, ao materializarem estes conflitos, 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. Focalizar o contexto de

produção destes materiais nos ajuda a compreender as relações entre as comunidades científico-acadêmicas e escolares nos processos de seleção curricular que se materializam nos livros didáticos.

A relevância dos livros didáticos advém de sua importância histórica tanto para o estudo curricular quanto para a compreensão das práticas pedagógicas na escola, pois, como defendem Selles e Ferreira (2004), situam-se como “colaboradores silenciosos de um número cada vez maior de professores, uma vez que estes descobrem nos livros não somente os conteúdos a serem ensinados, mas também uma proposta pedagógica que passa a influenciar sua prática docente” (p.103).

Neste sentido, o artigo objetiva desenvolver uma análise histórica dos conteúdos de Genética em livros didáticos de História Natural publicados na década de 1930, em particular, um compêndio de autoria do professor Cândido de Melo Leitão. Na análise, ganha destaque o movimento de modernização das Ciências Biológicas ocorrido em meados do século XX, que redesenhou, não somente o estatuto científico biológico, abalando tradições da História Natural, mas também a disciplina escolar correspondente. Em tal processo, o surgimento da ciência Genética e a base metodológica que lhe deu suporte – os procedimentos experimentais e as interpretações matematizadas - tiveram um papel fundamental. (SMOCOVITIS, 1996).

A análise destes materiais pode nos ajudar a compreender muitas críticas feitas à educação das Ciências nas escolas, sobretudo pela falta de ensino experimental em bases regulares conflitando com uma valorização da cultura científica na história educacional brasileira. De fato, os embates nas decisões que permearam o ensino de ciências do século XIX (SELLES, 2008), quando os estudos clássicos predominaram em detrimento dos estudos científicos, os quais foram em menor número e condensados ao longo do curso, são significativos na análise histórica a que nos propomos. Apesar de políticas voltadas a modificar este quadro, as tendências pedagógicas expositivas vem sendo selecionadas ao longo da história do ensino de ciências em contraposição ao ensino principalmente de cunho experimental (SELLES, 2008).

Além disso, pesquisar a história das disciplinas e a história do currículo no Brasil permite compreender não apenas como as diferentes forças sociais vêm constituindo o currículo, mas igualmente, como esse processo se desenvolve nos dias atuais. É na articulação entre o passado e o presente que pretendemos debater algumas das questões que vêm

constituindo a disciplina escolar Biologia. Ao longo de sua história, a disciplina escolar Biologia vem sofrendo transformações resultantes tanto de tendências sócio-históricas das Ciências Biológicas – ao longo de seu processo de modernização em torno da teoria evolutiva - quanto da instituição escolar, que incluem as influências de novas ideias e concepções tanto de grupos que trabalham no âmbito dessas disciplinas quanto de grupos mais amplos na sociedade (SELLES e FERREIRA, 2005).

Desta maneira, o estudo do compêndio 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 fazem entender um pouco sobre o contexto da educação científica brasileira naquele momento. A seleção de conteúdos biológicos didatizados na data em questão nos possibilita estabelecer conexões com seleções atuais e com as marcas identificáveis em livros que circulam hoje nos ambientes escolares. 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 que utiliza como fonte documental a coleção didática “Curso Elementar de História Natural” de autoria do Dr. Cândido de Melo Leitão lançado em primeira edição pela Editora Companhia Nacional em 1935 (Figura 1), com ênfase nos conteúdos de Genética. O livro em questão foi escolhido pelo fato de ter sido produzido na década de 1930, na qual não somente o Ministério da Educação foi criado quanto ocorreu a Reforma Francisco Campos que previu maior carga horária para o ensino das Ciências, sendo, na verdade, a primeira reforma educacional a valorizar as Ciências (LOPES, 2007).

Cabe destacar o papel da Editora Companhia Nacional dentro do contexto político do período da edição da coleção. No quadro político dos anos 1930 conforme aponta Fávero (2004), “observou-se a existência, por parte dos que estavam no poder, de uma preocupação

de centralizar as iniciativas educacionais e as normas básicas orientadoras dos seus rumos, segundo interesses em fase de consolidação”. Para a autora, a centralização, uma mudança em relação à Primeira República, aprofunda o ideário liberal, pois, “subjacente às suas idéias sobre política educacional, está a crença de que a reforma da sociedade se faz mediante a reforma da escola e, de outro, a certeza de que ao Estado cabem a responsabilidade e o controle da educação” (FÁVERO, 2004, p. 145). É neste cenário político educacional, que é atribuída à educação – e à escola - a responsabilidade nas transformações culturais e sociais necessárias à modernização do país. Fazia-se necessária, para contribuir culturalmente para a educação das novas gerações, a expansão do setor editorial. A Companhia Editora Nacional além de atender a tais finalidades, é, neste sentido, um projeto editorial renovador (LOPES, 2007).

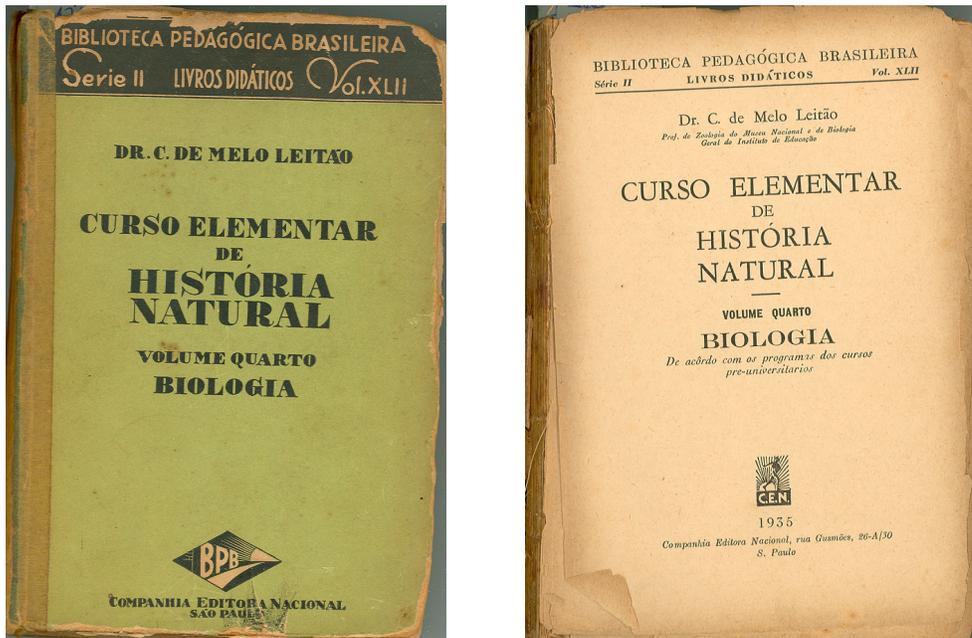


Figura 1: Livro Curso Elementar de História Natural, Dr. C. de Melo Leitão – 4º Volume, Companhia Editora Nacional (1935).

Por sua vez, a autoria do livro também merece destaque. Cândido Mello Leitão foi um grande zoólogo, cientista e professor da época, influenciando fortemente no crescimento das Ciências e no olhar diferenciado para a fauna e flora brasileiras. Atuante como pesquisador e protetor do ambiente natural do país, já falava sobre os efeitos humanos no meio ambiente. Como professor, Mello Leitão participou da formação de novos cientistas que ajudaram a construir os padrões da pesquisa científica brasileira nos campos da Zoologia e da Botânica, através de seus estudos, ensinamentos e da produção de livros didáticos. (FRANCO e DRUMMOND, 2007).

No âmbito do presente estudo, analisar o capítulo de Genética contribui para examinar o papel que tal ramo das Ciências Biológicas desempenhou na construção da disciplina escolar Biologia, uma vez que articula-se com as transformações importantes na constituição desta ciência, como já foi referido anteriormente. Cabe lembrar que o ensino de Genética na escola básica brasileira tem se caracterizado pela ênfase aos fenômenos mendelianos simples e pela repetição de conceitos e exemplos clássicos da hereditariedade. Sendo assim, a análise destes conteúdos em um livro da década de 1930 pode auxiliar no entendimento da disciplina na época em questão, verificando que seleções curriculares se deram e correlacionando passado e presente.

A organização do livro

O livro apresenta 391 páginas, as quais são divididas em cinco partes mostradas no índice ao final do livro. A primeira parte é denominada “Algumas Noções de Físico Química”, apresentando quatro capítulos sobre o assunto. A segunda parte é denominada “Ontologia” a qual é dividida em oito capítulos todos responsáveis pelas explicações e ensinamentos sobre as questões que envolvem os seres vivos. A terceira parte é denominada “Genética” apresentando cinco capítulos todos relacionados às discussões genéticas, os quais serão analisados na sessão posterior. A quarta parte é dedicada à “Ecologia”, dividida em cinco capítulos os quais tratam tanto da Geologia quanto das relações dos animais com o meio ambiente e dos animais com os próprios animais. A quinta e última parte foi nomeada como “História da Biologia” tratando da Biologia desde os tempos primitivos até os conceitos biológicos da década em questão.

De acordo com a organização do livro, relatada acima, uma parte inteira é dedicada especialmente à Genética o que motivou a análise do conteúdo destes capítulos, buscando

identificar a seleção curricular e à procura de informações que nos pudesse revelar a posição do autor em relação aos debates científicos da década em questão. Somado a este fato, a análise dos capítulos de genética nos ajuda a entender o papel que este conteúdo vem desempenhando na construção da disciplina escolar biologia, uma vez que este tema articula-se com transformações importantes na constituição das Ciências Biológicas, considerando que o advento da Genética permitiu uma resignificação da teoria evolutiva e foi um dos fatores que contribuiu para o abandono de uma visão fragmentada da Biologia como ciência.

Analisando os capítulos de Genética

O livro didático em questão apresenta uma linguagem que pouco dialoga com os alunos, sugerindo uma forma de ensino em consonância com modelos próprios de um período educacional no qual predominavam compêndios com poucos recursos didáticos e padrões de ensino expositivo¹. De modo geral, a análise evidencia conteúdos mais próximos dos formatos científicos do que conhecimentos apresentados de forma didatizada.

Neste sentido, o livro evidencia estas “marcas” do conhecimento científico, por meio da presença de notas de rodapés (como as encontradas em artigos científicos) (Figura 2) e referências de pesquisas de diversos autores e de bibliografia (Figura 3) ao final de cada capítulo. Na grande maioria das vezes essas referências são de pesquisadores de outros países, como Estados Unidos, França e até mesmo Itália, o que pode ser pensado como voltadas a alunos que reúnem formação cultural para acompanhar esses estudos.

¹ Embora a análise das fontes deste estudo não nos ofereça evidência destes padrões de ensino, a literatura oferece ampla documentação sobre o ensino expositivo e livresco do período. Aliás, a crítica à passividade do aluno encontra-se explícita no Manifesto dos Pioneiros da Escola Nova de 1932 (ver <http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/heb07a.htm>).

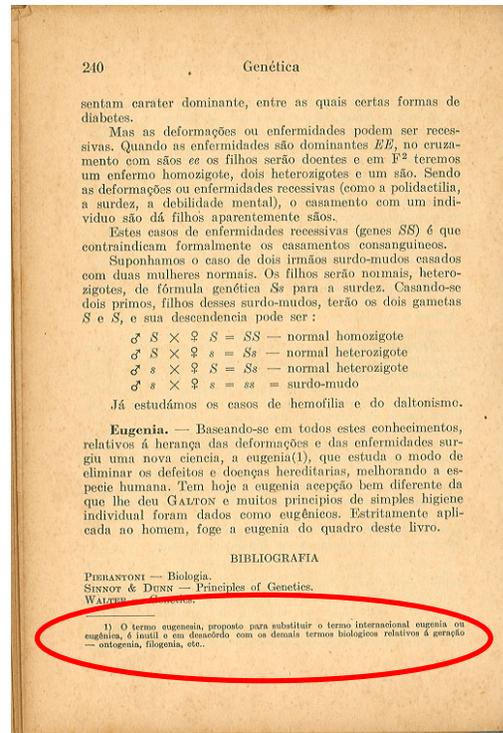
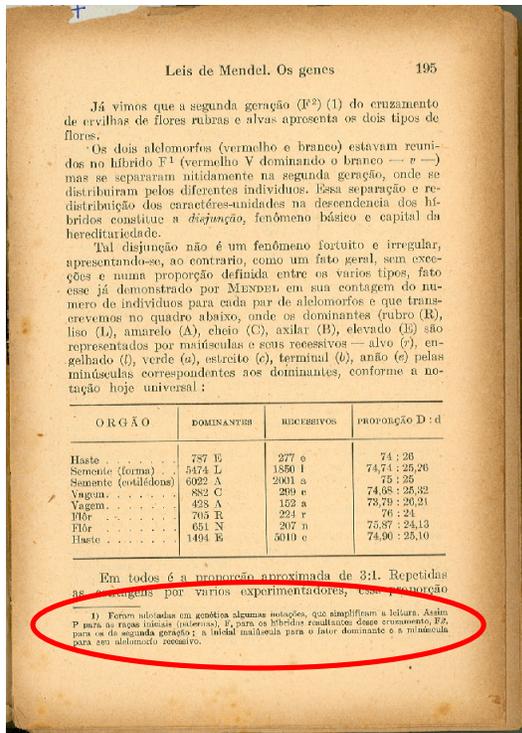


Figura 2: Identificação das notas de rodapé.

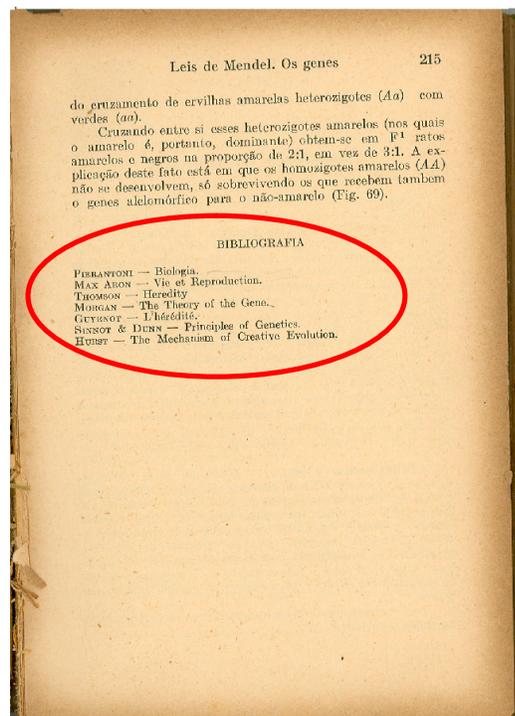
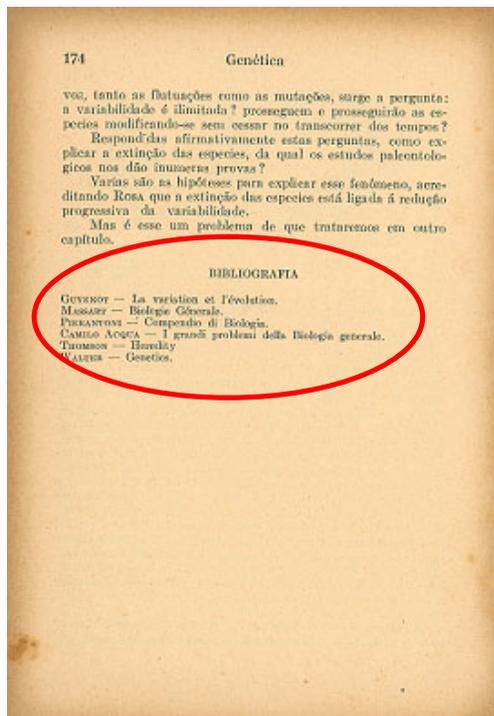


Figura 3: Identificação das Referências Bibliográficas

Em outras palavras, esta análise também sugere o caráter elitista da escola no período da publicação do livro didático. Nesta escola, a seleção curricular expressa nos conteúdos, nos métodos e, inclusive, na indicação de leituras complementares dirige-se a alunos com um universo cultural que incluía o uso de diversas línguas. Este aspecto contrastava com a maioria populacional e implicava na exclusão de um quantitativo de jovens desta da população (HAIDAR,1972). Nesta seleção, os conhecimentos considerados válidos de serem ensinados mesclavam-se a uma valoração social dos alunos e reforçava o privilégio de um segmento da população brasileira.

Além disso, as marcas que mostram a falta de diálogo direto com os leitores sugerem um distanciamento do ensino para com seu público-alvo. Baseando em Chervel (1990), podemos considerar a autonomia discente para utilizar compêndios pouco didatizados, como outro indicativo de uma seleção curricular vocalizada academicamente. Para o autor, a autonomia didática é própria do contexto acadêmico onde a disciplina se volta para “estudantes”, enquanto na escola, os modos de didatização dirigem-se a “alunos”. Estas palavras do autor devem ser entendidas não como uma submissão a metodologias de ensino que reforcem a passividade, mas sim, compreender a relação da seleção curricular na sua relação entre conteúdos, métodos e históricas finalidades educativas da escola.

Do ponto de vista da seleção de conteúdos, a disciplina escolar História Natural, tal qual expressa no livro didático analisado, inclui conteúdos de outros ramos das Ciências Biológicas que fortaleceram-se a partir da experimentação e da matematização (SMOCOVITIS, 1996). A análise dos conteúdos dos capítulos de Genética permitiu identificar referências a muitos experimentos que se realizavam no campo científico, sugerindo a inserção do autor neste contexto. Certamente, estes fatores permearam o processo de seleção curricular validando estes métodos, ainda que não houvesse menção explícita a experimentações didáticas no capítulo.

Por fim, é preciso que se diga que o exame histórico do livro didático de História Natural ajuda-nos a compreender o processo de constituição da disciplina escolar Biologia, evidenciando que esta nem sempre se organizou de forma unificada. No período em estudo, os conteúdos biológicos eram ensinados em disciplinas como História Natural, Zoologia e Botânica, em diversos anos da escolaridade secundária. Somente nos anos 1960, a disciplina escolar Biologia emergiu como uma única disciplina, sendo, entretanto, tributária das seleções

curriculares, isto é, dos métodos e conteúdos da História Natural e das demais disciplinas, conforme apontamos no presente estudo.

Esta pesquisa evidencia a importância do livro didático em questão como parte do currículo escrito que materializa o processo de construção do currículo. Como já foi explicitado anteriormente, o livro didático exerce grande influência sobre o trabalho docente, podendo contribuir para reformular as práticas dos professores. É cabível supor que este processo vem se dando ao longo dos anos, deixando marcas que identificam este enraizamento histórico passado. Como pontuam estudos da história do currículo, os processos seletivos dão-se em meio a movimentos de estabilidade e mudança (Goodson, 2008). Esta única, entretanto, nunca se dá rompendo completamente com tradições anteriores, mas conservam traços que sustentam sua permanência nos currículos.

É por isso que reconhecemos que esta pesquisa também se faz relevante para a formação na licenciatura. A possibilidade de uma reflexão histórica sobre a constituição da disciplina escolar Biologia, objeto de trabalho no exercício profissional, é constitutiva deste processo formativo. Os resultados deste estudo são, portanto, importantes para o futuro professor desnaturalizando as dinâmicas de construção curricular - afinal, nem sempre nos lembramos de que os livros didáticos têm uma história, que seus conteúdos nem sempre foram assim, ou mesmo que nem tudo mudou - contribuindo para um exercício autônomo da atividade docente, seja para escolher os livros que considera adequados para suas turmas, seja para olhá-los criticamente.

É certo que apenas a análise deste livro não é suficiente para que abordemos mais profundamente a construção e o crescimento da disciplina escolar Biologia. Os limites deste estudo indicam a necessidade de ampliação da análise para localizar e selecionar maior número de livros do período em questão – a despeito das dificuldades de construção deste inventário – e a análise de livros ao longo das décadas, dentre as várias possibilidades de pesquisa curricular histórica. O trabalho, portanto, tem a marca da incompletude, pois constitui apenas uma das etapas para a compreensão de um processo muito mais amplo e complexo. Entretanto, o estudo realizado nos instiga a continuar neste caminho.

Bibliografia

CHERVEL, Andre. A história das disciplinas escolares: Reflexões sobre um campo de Pesquisa. *Teoria & Educação*. Porto Alegre, n. 2, p. 230-254, 1990.

FÁVERO, Maria de Lourdes de Albuquerque. A UDF, sua vocação política e científica: um legado para se pensar a universidade hoje. *Pro-Posições*. v. 15. n. 3 (45) - set./dez. 2004, p.143-162.

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*. 8ª. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

Haidar, Maria de Lourdes Mariotto. *O Ensino Secundário no Império Brasileiro*. São Paulo: Ed. da USP, 1972.

LOPES, Alice Casimiro. Conhecimento escolar e conhecimento científico: diferentes finalidades, diferentes configurações. In: *Currículo e Epistemologia*. Injuí: Ed. Injuí, 2007.

LOPES, Alice Casimiro. A disciplina Química: Currículo, Epistemologia e História.. In: LOPES, Alice Casimiro. *Currículo e Epistemologia*. Injuí: Ed. Injuí, 2007.

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.

SELLES Sandra Escovedo. & FERREIRA, Marcia Serra. 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.

SELLES, Sandra Escovedo. Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. In: TRAVERSINI, C.; EGGERT, E.; PERES, E.; BONIN, I. *Trajetórias e processos de ensinar e aprender: práticas e didáticas*. Porto Alegre, EdiPUCRS, 2008.

SMOCOVITIS, Vassiliki Betty. *Unifying Biology: The Evolutionary Synthesis and Evolutionary Biology*. Princeton: Princeton University Press, 1996.

USO DA INTERNET PARA PESQUISA EDUCACIONAL EM CIÊNCIAS NOS NÍVEIS DE ENSINO FUNDAMENTAL

Juliana Maria Nunes Tavares

IFF Campus Campos-Centro, CNPq
julianatavares30@hotmail.com

Rodrigo Maciel Lima

IFF Campus Campos-Centro
rmaciel@iff.edu.br

Introdução

“A internet é uma rede de computadores que interliga milhões de usuários em todo o mundo” (GAVA, 2008, p. 1) e “[...] uma das maiores inovações tecnológicas dos nossos tempos, desempenhando uma função relevante em quase todos os aspectos da nossa vida cotidiana [...]” (LENHART; RAINIE; LEWIS, 2001 *apud* GAMBOA; INÁCIO, 2008, p. 14).

“[...] a Internet se converteu na ferramenta básica de troca de informação do século XXI” (PONTE; VIEIRA, 2007, p. 2740), sendo através dela, possível o acesso aos mais avançados recursos de pesquisa do mundo (GAVA, 2008, p. 2). “A World Wide Web integra uma diversidade imensa de informação, que cresce a cada dia [...]” (CARVALHO, 2006, p. 1) e que movimenta o mundo, pois vivemos numa permanente troca de dados (BOTTENTUIT JUNIOR; COUTINHO, 2008, p. 126).

As vantagens proporcionadas pela Internet são claras: “em todo o mundo, os mais jovens utilizam cada vez mais a Internet como uma fonte de informação, comunicação, socialização e entretenimento”, mas cabe destacar que a oportunidade educativa é uma das principais oportunidades que a Rede possibilita (PONTE; VIEIRA, 2007, p. 2740). Como afirma Coutinho (2009, p. 75):

“As Tecnologias da Comunicação e da Informação (TIC) geram múltiplas potencialidades, criam inúmeros novos cenários e promovem ambientes (reais ou virtuais) extremamente ricos e promotores de uma multiplicidade de experiências pedagógicas [...]:

A informática na educação permite ao aluno “agir como sujeito ativo do seu processo de aprendizagem e de construção do conhecimento” (AKIL *et al.*, 2008).

A facilidade de encontrar múltiplas respostas para qualquer tema, digitando poucas palavras nas ferramentas de busca é fascinante (MORAN, 1997 *apud* GAVA, 2008, p. 3), mas “a diversidade e a multiplicidade de informação disponível, não é garantia de qualquer qualidade” (CARVALHO, 2006, p. 1). A aquisição de informação via Internet, pode não ser proveitosa em muitos momentos, considerando que os alunos não sabem como utilizar a informação acessada (INÁCIO; GAMBOA, 2008, p. 23).

Com a introdução da Web 2.0 e o surgimento de softwares gratuitos de fácil acesso e manuseamento, tornou-se uma realidade, para qualquer usuário, a possibilidade de produção e publicação de conteúdos na Rede, mas a qualidade destas produções livres muitas vezes não é avaliada antes de serem divulgadas, permitindo que muitos materiais de baixa qualidade sejam distribuídos para o público (BOTTENTUIT JUNIOR; COUTINHO, 2008, p. 127).

“Saber identificar os indicadores de qualidade de um site educativo é algo imprescindível no século XXI, dada a crescente importância da Web como recurso informativo”, devendo, portanto, o professor, orientador da aprendizagem, educar os alunos para a Sociedade da Informação (CARVALHO, 2006, p. 25).

Dessa forma, o presente trabalho pretende avaliar as potencialidades e os riscos oferecidos pela Rede na transmissão de informação acerca de Ciências dirigida aos alunos do Ensino Fundamental, contribuindo, desta forma, para o aperfeiçoamento da pesquisa em “sites” da Internet nesta área.

Metodologia

O presente trabalho utilizou um método qualitativo para investigar as potencialidades e os riscos que a Internet oferece aos estudantes que a utilizam como fonte de informações educacionais.

O público-alvo consistiu em alunos do segundo segmento (6º ao 9º ano) do Ensino Fundamental de escolas públicas e privadas da rede de ensino do município de Campos dos Goytacazes, no estado do Rio de Janeiro. O número de participantes foi determinado estatisticamente segundo Barbeta (2006), que estimou a distribuição de aproximadamente 84 questionários para uma margem de erro de 3%.

As escolas selecionadas foram escolhidas por possuírem laboratório de informática para os alunos realizarem pesquisas educacionais via *Web*.

Com o objetivo de avaliar como os estudantes buscam informação sobre Ciências utilizando “sites” da Internet, foi elaborado e aplicado um questionário-teste em setembro de 2009 numa instituição privada da cidade de Campos (RJ), que foi respondido por 43 alunos. Após a análise das respostas dos questionários-teste, este sofreu alterações devido a dificuldades encontradas pelos estudantes na interpretação de algumas questões. Dessa forma, foi elaborado um novo questionário, o qual foi aplicado no mês de março de 2010 e respondido por 456 alunos de três escolas públicas e de duas escolas privadas de Campos dos Goytacazes. Os dados recolhidos foram processados no programa estatístico Sphinx Plus2.

Para avaliar a qualidade das informações disponibilizadas na Rede, foi realizada, no segundo momento da pesquisa, a avaliação de quatro “sites” da *Web*, obtidos em ferramentas de busca, que abordavam os processos de Fotossíntese e Respiração Celular, conteúdos curriculares referentes à área de Ciências. As páginas foram analisadas quanto aos indicativos de confiabilidade, qualidade e eficácia, observando-se critérios como abrangência do assunto exposto, precisão das informações (presença de erros e da bibliografia consultada), autoridade do responsável pelo conteúdo, objetividade e atualidade, critérios tradicionalmente utilizados para avaliar fontes impressas como livros, artigos científicos, etc. (CHOPPIN, 2004).

Na terceira etapa do estudo, os conteúdos avaliados nos “sites” foram comparados com os apresentados nos livros didáticos. Os livros selecionados, de conteúdo relativo ao Ensino Fundamental, foram:

- BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson Roberto. *Ciências: seres vivos*. São Paulo: Ática, 2006.
- BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson Roberto. *Ciências: corpo humano*. São Paulo: Ática, 2006.

Estes livros foram os escolhidos, pois são adotados pelas redes de ensino público e privado da cidade de Campos. Assim, objetivou-se verificar a profundidade com que são abordados os assuntos na Internet em relação ao tratamento dado pelos livros-texto, já que estes são ainda os materiais didáticos mais utilizados por alunos e professores (VASCONCELLOS *et al.*, 2002).

Resultados

Foram entrevistados 456 alunos, porém 41 questionários foram invalidados devido ao não preenchimento do cabeçalho, a presença de questões em branco e de rasuras. Dos 415 questionários restantes, 32 foram desconsiderados por se tratarem de alunos que nunca utilizaram a Internet para a realização de trabalhos escolares e/ou estudo sobre Ciências, dos quais 90,6% eram de escolas públicas.

Dentre os 383 estudantes que permaneceram na pesquisa, 171 (44,6%) eram da rede pública e 212 (55,4%) da rede privada de ensino da cidade de Campos dos Goytacazes. Deles, 94 (24,5%) pertenciam ao 6º ano, 105 (27,4%) ao 7º ano, 76 (19,8%) ao 8º ano e 108 (28,2%) ao 9º ano, com idades compreendidas entre 10 e 17 anos, sendo 207 (54%) do sexo feminino.

Quanto à frequência com que utilizam a Internet para realizar trabalhos e/ou estudar para Ciências (figura 1), 48,4% dos alunos de escolas públicas e 51,6% de escolas particulares responderam que às vezes utilizam-na e, 37,2% dos alunos de escolas públicas e 62,8% de escolas privadas disseram que a utilizam sempre.

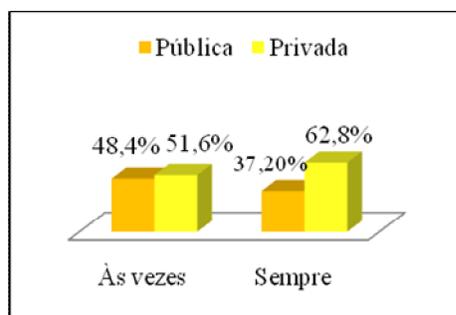


Figura 1 – Frequência de utilização da Internet para a realização de trabalhos escolares e/ou estudo sobre Ciências entre alunos da rede pública e privada de Campos, RJ.

De acordo com as respostas das questões número quatro e cinco (figura 2 e 3), 39,2% dos estudantes não comparam o conteúdo de Ciências obtido na Internet com aquele contido em livros didáticos e 41,3% não consultam os professores acerca das informações sobre Ciências encontradas na Rede antes de utilizá-las.

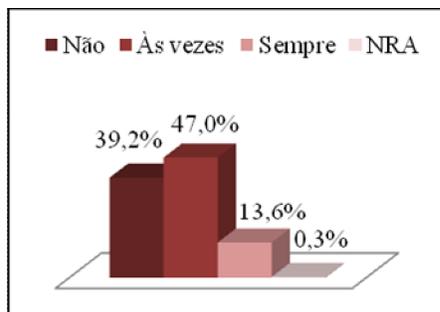


Figura 2 – Frequência de comparação do conteúdo de Ciências obtido na Internet com o apresentado em livros didáticos.

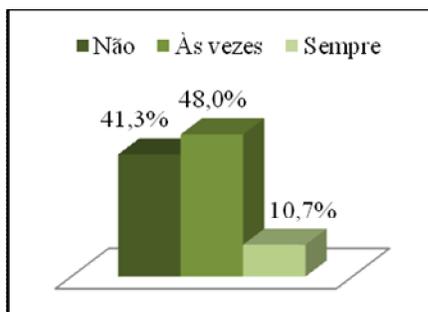


Figura 3 – Frequência de consulta aos professores acerca das informações sobre Ciências encontradas na Internet.

Quando questionados sobre o fato de já terem constatado algum erro entre informações acessadas na Internet, 49,1% dos estudantes alegaram já ter encontrado.

Segundo os questionários respondidos, o principal motivo que leva os estudantes a buscarem informações acerca de Ciências na Internet (figura 4) é o fato do assunto divulgado na Rede ser mais explicado, facilitando o entendimento (33,4%); seguido da possibilidade de acesso a maior quantidade de informações (26,4%) e do fato do conteúdo apresentar-se resumido, facilitando a leitura (17,5%), entre outros.

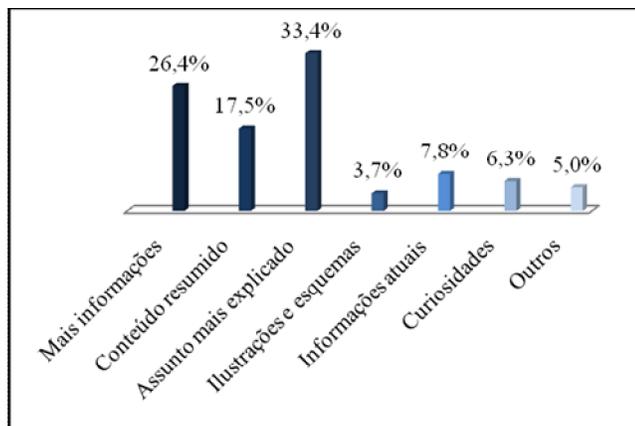


Figura 4 – Porcentagem dos principais motivos que levam os estudantes a buscarem informação acerca de Ciências na Internet.

Nos “sites” analisados, foram encontrados erros de formatação (CO₂), erros ortográficos (oxigênio) e erros conceituais graves (figura 5), tais como: apresentação muito simplificada da equação da fotossíntese (6H₂O + 6CO₂ → 6O₂ + C₆H₁₂O₆); afirmação de que os carnívoros são animais que se alimentam somente de herbívoros e de que o oxigênio é essencial à fermentação anaeróbica.

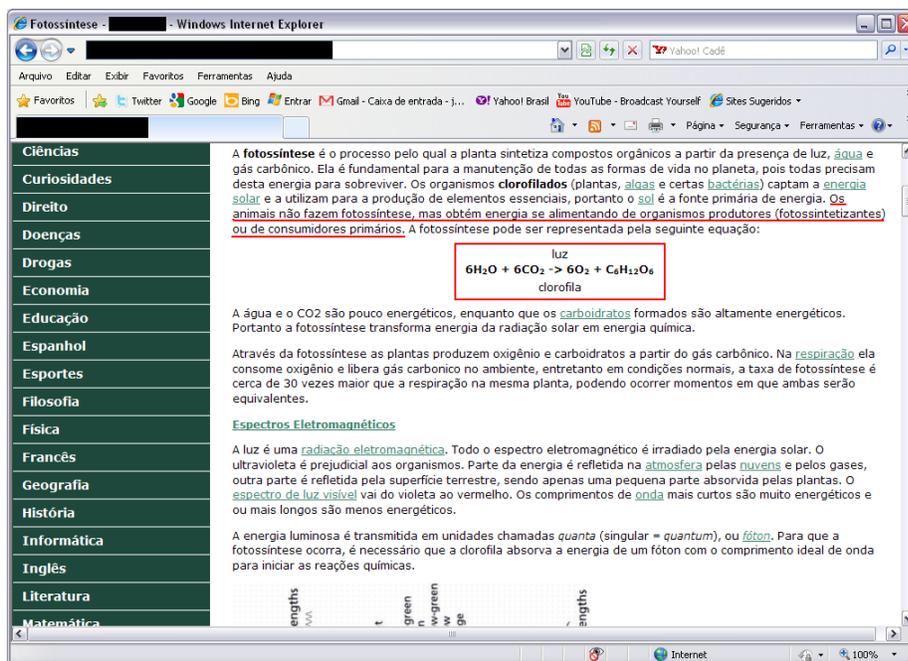


Figura 5 – Erros conceituais sobre o processo de Fotossíntese, encontrados num dos “sites” analisados.

Também foram identificados omissão de informações importantes (citação da pentose ribulose-1,5-bifosfato como ribulose bifosfato), assim como a presença de informações que induzem ao erro (figura 6 - afirmação de que para obter energia a célula necessita obrigatoriamente de glicose).

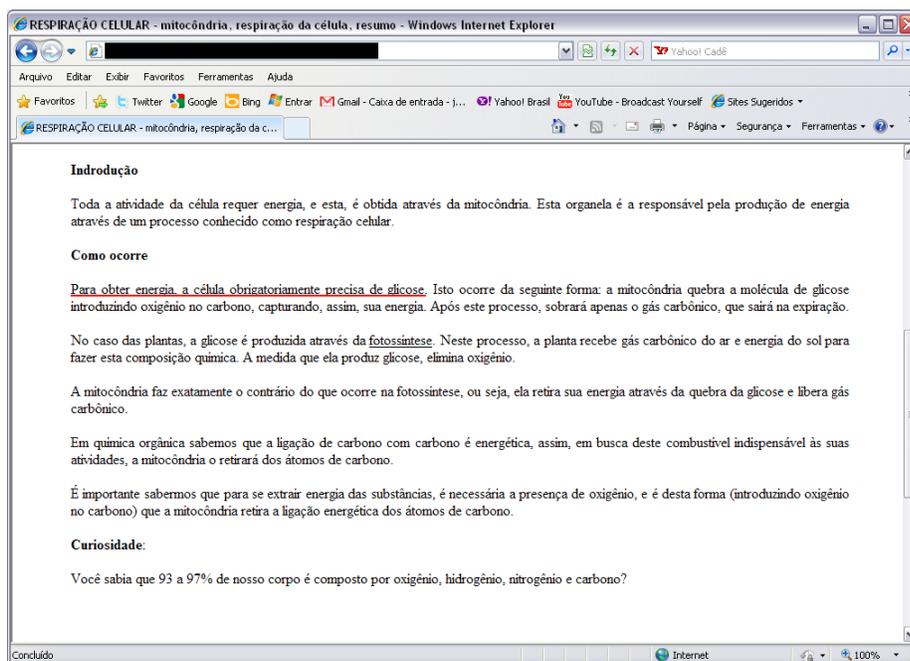


Figura 6 – Informação sobre o processo de Respiração Celular que induz ao erro, encontrada num dos “sites” avaliados.

Constatou-se ainda, em algumas páginas, a ausência da autoridade e/ou dos responsáveis pelas mesmas, bem como a ausência da data de publicação das informações e a presença de legendas em inglês.

Quando comparados aos livros didáticos, alguns sites demonstraram-se muito complexos em relação à forma como esses conteúdos são abordados no ensino fundamental, enquanto outros se mostraram muito resumidos.

Discussão

Considerando que, aproximadamente, apenas 8% dos questionários foram descartados do estudo por pertencerem a alunos que nunca utilizaram a Internet para realizar trabalhos escolares e/ou estudar para Ciências, é possível constatar que na escola ou fora dela, o

computador está sendo utilizado como suporte à pesquisa pelos estudantes (AKIL *et al.*, 2008).

O fato da grande maioria dos alunos desconsiderados na pesquisa estudarem na rede pública de ensino, assim como a comparação da frequência de utilização da Internet para fins educacionais entre os estudantes de escolas públicas e particulares, indicam que os alunos da rede privada ainda possuem maior acesso as novas Tecnologias da Informação.

Os conteúdos localizados na Internet apresentam-se na forma de textos, imagens, vídeos, animações, etc., o que os tornam atraentes e interessantes para os estudantes (GAVA, 2008, p. 3), mas de acordo com os resultados apresentados, os alunos não possuem o cuidado necessário na busca e utilização de informação sobre Ciências na *Web*, o que potencializa o risco de utilizarem conceitos errados ou que os induzam a possíveis erros.

Quase metade dos entrevistados, alegaram já ter encontrado erros nas informações obtidas na Rede, o que juntamente com os resultados dos “sites” analisados e a comparação realizada entre eles e os livros didáticos nos levam a entender que os mesmos ainda são fontes mais confiáveis para as pesquisas escolares e apontam para a urgência em criar normas que norteiem e fiscalizem a transmissão de informação via Internet, pois “[...] ainda não existe nenhuma norma internacional de qualidade especificamente destinada à avaliação de um site.” (CARVALHO, SIMÕES e SILVA, 2005, p. 20).

É indispensável que o aluno e o professor conheçam os sistemas de busca, delimitem o assunto, possuam um conhecimento inicial do que procuram e utilizem mais de um “site” para que, assim, encontrem assuntos importantes à pesquisa (GAVA, 2008, p. 2).

Segundo Mota (2006), a Internet é uma mina de ouro. Porém, numa mina de ouro, para cada tonelada de minério, há cerca de 10 gramas de ouro. O aluno, professor, pesquisador, devem estar conscientes que, para encontrar as informações valiosas na Internet, os mesmos devem levar em consideração parâmetros que estabeleçam confiabilidade destas, pois sendo a Internet uma mídia aberta, qualquer pessoa pode disponibilizar informações que contenham erros e assim, prejudicar a aquisição de conhecimentos corretos, interferindo no processo de ensino-aprendizagem.

Considerações finais

A Internet é cada vez mais utilizada pelos estudantes como uma fonte para pesquisas educacionais. Portanto, é necessário conscientizá-los acerca dos riscos oferecidos pelo uso incorreto desta ferramenta, sendo de fundamental importância o papel do professor, o qual

deve orientá-los sobre a necessidade de refletir e analisar criticamente a informação acessada. É também, muito importante, propor procedimentos de utilização de “sites” da *Web* de forma que as informações adquiridas contribuam com a aprendizagem significativa dos conteúdos curriculares de Ciências. Além disso, é indispensável que os conteúdos publicados na Rede sejam avaliados rigorosamente por autoridades competentes da área pedagógica e da específica antes de serem divulgados, a fim de garantir a qualidade e a eficácia das informações veiculadas na Internet.

Referências

AKIL, Celso Voto *et al.* Tecnologia da Informação: Qual o seu Lugar na Escola?. *Democratizar*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, set./dez. 2008.

BARBETTA, Pedro Alberto. *Estatística aplicada às ciências sociais*. 6. ed. Florianópolis: UFSC, 2006.

BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista; COUTINHO Clara Pereira. Recomendações para Produção de Podcasts e Vantagens na Utilização em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. *Prisma.Com*, n. 6, p. 125-140, 2008.

CARVALHO, Ana Amélia Amorim; SIMÕES, Alcino; SILVA, João Paulo. Indicadores de Qualidade e de Confiança de um site. In: Avaliar as aprendizagens. Jornadas ADMEE, 2005, Braga, Portugal. Actas... Braga, Portugal: 2005, p. 19-31.

CARVALHO, Ana Amélia Amorim. Indicadores de Qualidade de Sites Educativos. *Cadernos SACAUSEF*, n. 2, p. 1-28, 2006.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, v. 30, n. 3, p. 549-566, set./dez. 2004.

COUTINHO, Clara Pereira. Tecnologias Web 2.0 na sala de aula: três propostas de futuros professores de Português. *Educação, Formação & Tecnologias*, v. 2, p. 75-85, maio 2009.

GAVA, Antônio Carlos. A Internet no Contexto Escolar: Alguns Recursos e suas Aplicações Pedagógicas. *Perspectivas em Educação*, Caieiras, São Paulo, ano 1, n. 3, p. 1-14, maio/ago. 2008.

PONTE, Cristina; VIEIRA, Nelson. Crianças e Internet, riscos e oportunidades. Um desafio para a agenda de pesquisa nacional. In: 5º Congresso da Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação - Comunicação e Cidadania, 2007, Braga, Portugal. Actas... Braga, Portugal: Centro de Estudos de Comunicação, 2007, p. 2733-2741.

VASCONCELLOS, Deborah Vidal; GOMES, Maria Margarida; FERREIRA, Marcia Serra. A fotossíntese em livros acadêmicos e escolares. In: II ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA - Formação de professores de Biologia: articulando universidade e escola, 2003, Niterói, RJ. Anais... Niterói, RJ: 2003.

A FOTOSÍNTESE NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS: RELAÇÕES ENTRE CONHECIMENTOS ESCOLARES E ACADÊMICOS

Karine Bloomfield Fernandes
(Instituto de Biologia da UFRJ)¹

Marcia Serra Ferreira
(Faculdade de Educação da UFRJ)²

Fernanda Reinert
(Instituto de Biologia da UFRJ)³

Apresentando a pesquisa

Este trabalho tem como objetivo compreender as características e as finalidades próprias do conhecimento escolar sobre ‘fotossíntese’ expressas em duas coleções didáticas destinadas ao segundo segmento do Ensino Fundamental. São elas: a coleção ‘Tudo é Ciências’ de Daniel Cruz, publicada em 2007 pela Editora Ática, e a coleção ‘Ciências’ de Cecília Valle, publicada em 2005 pela Editora Positivo. Ele é parte de um estudo mais amplo realizado como monografia de conclusão do Bacharelado em Botânica na Universidade Federal do Rio de Janeiro (FERNANDES, 2010), o qual materializa os nossos esforços em produzir pesquisas que articulem o Ensino de Ciências e as Ciências Biológicas.

Para realizá-lo, apoiamo-nos nos escritos de Lopes (1997, 1999 e 2000) sobre o conhecimento escolar, uma espécie de conhecimento *sui generis* que se constitui em um processo de “mediação didática” (LOPES, 1999, p. 158). De acordo com a autora, em um trabalho de ‘didatização’ dos conhecimentos de referência, a escola, embora tenha como propósito primeiro o ensino desses conhecimentos, é interpelada pelo conhecimento cotidiano (LOPES, 1999). Gomes (2008, p. 17) destaca que, nesse processo de socialização dos conhecimentos científicos produzindo configurações cognitivas próprias, “não se (...)

¹ Estudante, em 2009, do Bacharelado em Botânica. Cursa, atualmente, o Mestrado no Programa de Pós-graduação em Educação da FE/UFRJ. Endereço eletrônico: karineobf@hotmail.com

² Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professora de Didática e Prática de Ensino de Ciências Biológicas e do Programa de Pós-graduação em Educação. Endereço eletrônico: mserra@ufrj.br

³ PhD em Fisiologia Vegetal pela University of Newcastle. Professora de Fisiologia Vegetal e Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Vegetal. Endereço eletrônico: freinert@biologia.ufrj.br

desvaloriza o saber escolar, mas [este] implica o reconhecimento de sua especificidade epistemológica [dos conhecimentos escolares] em relação aos saberes de referência”. A escola tem como objetivo, portanto, fazer com que os alunos incorporem, cotidianamente, não apenas os conhecimentos de referência produzidos em outras instâncias, mas valores e princípios sociais mais amplos que se encontram ‘mesclados’ aos conhecimentos escolares.

Cabe ressaltar que, embora o trabalho realizado não tenha focado em uma exaustiva análise de livros acadêmicos, tomamos a afirmativa de Monteiro (2004, p. 2) de que “analisar o saber escolar implica, necessariamente, pensar suas relações com o saber acadêmico de referência” para dialogar com os livros acadêmicos de Ricklefs (2003), de Raven, Evert & Eichhorn (2001) e de Nelson & Cox (2002), todos fortemente recomendados e/ou adotados em cursos de graduação em Ciências Biológicas no país. Nesse diálogo, buscamos entender como livros acadêmicos voltados para diferentes áreas do conhecimento biológico abordam a ‘fotossíntese’, com vistas a um melhor entendimento tanto do que aproxima conhecimentos acadêmicos e escolares quanto do que é específico no conhecimento escolar sobre o tema.

Nossa opção por realizar uma análise que toma os livros didáticos como fontes de estudo parte da noção de que esses materiais têm sido muito utilizados em sala de aula não como um simples recurso, mas como o próprio ‘currículo’, uma vez que possuem grande influência nas decisões dos professores sobre o que ensinar (MOGILNIK, 1996). Segundo Selles & Ferreira (2004), os livros didáticos materializam uma instância própria de conhecimento – o conhecimento escolar – que, embora possua grande relação com outras formas de conhecimento – o conhecimento científico e o conhecimento cotidiano –, possui suas características e especificidades. Portanto, investigar esses materiais nessa perspectiva implica em considerá-los como componentes mediadores entre os diferentes saberes que circulam pelo ambiente escolar. Por fim, os livros didáticos têm sido muito utilizados como fontes de pesquisa no campo educacional e, particularmente, no ensino de Ciências (FERREIRA & SELLES, 2004; GOMES & FERREIRA, 2007). Assumindo, então, que os conhecimentos sobre ‘fotossíntese’ expressos nos livros didáticos destinados ao segundo segmento do Ensino Fundamental fazem parte de um conhecimento *sui generis*, destino a próxima seção a apresentar os resultados obtidos da pesquisa realizada.

Livros didáticos: investigando o conhecimento escolar sobre ‘fotossíntese’

Para investigar a ‘fotossíntese’ em livros didáticos de Ciências, tomamos como referência o estudo de Gomes (2008), que focaliza a ‘ecologia’ nesses mesmos materiais, entendendo-os como veiculadores de enfoques que refletem determinadas visões de ensino e

que organizam os rumos da disciplina escolar Ciências. Para a autora, portanto, “tanto as proposições dos livros didáticos para o ensino das Ciências como a sua expressão na seleção, organização e distribuição dos conteúdos e métodos de ensino” (GOMES, 2008, p. 51- 52) atuam como enfoques organizadores dos currículos escolares. Assim, utilizo nesse trabalho certos enfoques organizadores que, segundo Gomes (2008, p. 52), “vêm fazendo parte da história do ensino de Ciências no Brasil” para entender o contexto no qual a ‘fotossíntese’ se insere nos livros didáticos. São eles: ‘história natural’; ‘ecologia’; ‘ciência e a tecnologia’.

Visando a compreender as especificidades do conhecimento escolar sobre o tema, foram também analisados trechos dos livros acadêmicos de Ricklefs (2003), de Raven, Evert & Eichhorn (2001) e de Nelson & Cox (2002). Ricklefs (2003), por exemplo, descreve cinco abordagens para o estudo da ‘ecologia’, que são: (1) de organismos; (2) de biosfera; (3) de população; (4) de comunidade; (5) de ecossistema. Já Gomes (2009, p. 5), analisando livros didáticos de Ciências voltados para o sexto ano do Ensino Fundamental, identifica como “fio condutor da seleção, distribuição e organização dos conteúdos de ensino” um ‘enfoque ecológico’ referenciado, especialmente, na ecologia ecossistêmica, aproximando a visão de Ciência contida nos materiais didáticos de uma perspectiva mais acadêmica.

Embora apresente tal aproximação, podemos dizer que os livros didáticos apresentam características próprias como, por exemplo, a interlocução de Valle (2005) com o público escolar quando interroga “e as plantas, como conseguem seus alimentos?”⁴, ou quando Cruz (2007) destaca que “quem cuida de plantas sabe: não se dá ‘comida’ a elas”⁵. Esses autores também fazem uso de analogias ao compararem a obtenção de alimentos ou a respiração em animais e vegetais. Observe os trechos abaixo:

Como as plantas produzem seus alimentos, elas são chamadas produtores. [...] **Os animais não produzem seus alimentos**; eles consomem alimentos, retirando-os de outros seres vivos. São, por isso, chamados de consumidores.⁶

É bom lembrar que, **assim como os animais, as plantas também respiram**. Isso significa que há milhões de anos, seres vivos respiram dia e noite, isto é, consomem oxigênio e eliminam gás carbônico.

Entretanto, além de respirar, durante o dia os vegetais fazem fotossíntese. Durante a fotossíntese eles absorvem gás carbônico e liberam oxigênio, que

⁴ VALLE, C. *Coleção Ciências: Terra e Universo*, 6º ano, Ed. Positivo, 2005 (2ª ed.), p. 69.

⁵ CRUZ, D. *Tudo é Ciências: Meio Ambiente*, 6º ano, Ed. Ática, 2007 (1ª ed.), p. 22.

⁶ VALLE, C. *Coleção Ciências: Terra e Universo*, 6º ano, Ed. Positivo, 2005 (2ª ed.), p. 69 [grifos nossos].

vai substituindo aquele que os seres vivos gastam para respirar.⁷

De acordo com Lopes (1999, p. 210), a analogia pode ser considerada um importante recurso pedagógico, uma vez que transforma o “não-familiar em familiar e constrói familiaridades entre o já conhecido e o desconhecido”. Em uma perspectiva semelhante, Monteiro (2005, p. 334) confirma que:

As analogias são utilizadas, freqüentemente, pelos professores como recurso para facilitar a compreensão de conteúdos escolares, uma vez que possibilitam mediações simbólicas e aprendizagens significativas. Nesse sentido, (...) revelam-se recurso tentador para superar o estranhamento dos alunos face ao desconhecido que é, por elas [analogias], relacionado ao que lhes é familiar. Entre o científico e o senso comum, tornam-se recursos didáticos com grande potencial para a ressignificação de saberes e práticas, sintetizando de forma emblemática uma criação do saber escolar.

Nos livros didáticos analisados por Gomes (2008), a ‘história natural’ aparece como enfoque integrador dos conteúdos referentes ao sétimo ano do Ensino Fundamental. Neles, existe uma valorização da perspectiva evolutiva coordenada a descrições detalhadas e a classificações do mundo natural. A relação dessa visão com a trajetória da Botânica como Ciência pode ser vista logo no primeiro capítulo de Raven, Evert & Eichhorn (2001, p. 1), no qual o autor diz que a Botânica será abordada de um ponto de vista evolutivo. Observe:

Ao iniciar seu estudo de botânica, você começa uma jornada que conduz, tanto ao futuro quanto ao passado. A fim de aprender – e apreciar – a estrutura, a função e a diversidade das plantas, de início é necessário viajar mentalmente bilhões de anos para trás (...) células fotossintetizantes mudaram a composição da antiga atmosfera e influenciaram a evolução igualmente das plantas e dos animais. Algumas das plantas do mar colonizaram a terra, e muitas estruturas visíveis nas atuais plantas terrestres – como as raízes, caules e folhas – podem ser considerados adaptações evolutivas para a sobrevivência nesse ambiente relativamente seco.⁸

Apesar de os materiais relativos ao ensino superior e à escola apresentarem essa semelhança acerca de uma perspectiva evolutiva, mais uma vez observamos peculiaridades na

⁷ CRUZ, D. *Tudo é Ciências: Meio Ambiente*, 6º ano, Ed. Ática, 2007 (1ª ed.), p. 40 [grifos nossos].

⁸ RAVEN, H. R, EVERT, R. F. & EICHHORN, S. E. *Biologia Vegetal*, Guanabara Koogan, 2001 (6ª edição).

forma de distribuição e de organização da ‘fotossíntese’ nos livros didáticos. Em Raven, Evert & Eichhorn (2001), por exemplo, o tema aparece em um capítulo específico intitulado “Fotossíntese, luz e vida”, onde o foco principal é a apresentação das duas séries de reações envolvidas no processo. Já nos materiais didáticos, a ‘fotossíntese’ insere-se em diferentes capítulos, que tanto servem para classificar quanto para trabalhar com a morfologia e a fisiologia vegetal:

As plantas fazem fotossíntese, produzindo assim a matéria orgânica de que necessitam, a partir de água e gás carbônico. Elas são seres **autótrofos**, isto é, seres que fabricam seus próprios alimentos.⁹

A água e os sais minerais são absorvidos por meio de **pêlos absorventes das raízes**. **Esses elementos constituem a seiva bruta e serão conduzidos para o caule e para as folhas** por vasos de paredes resistentes.

Para que ocorra a fotossíntese é necessário, além da água, a presença de gás carbônico, que entra na folha pelos **estômatos**. (...)

Porém, para ocorrer a reação, é necessária a presença de luz solar, pois as plantas a utilizam para fazer as moléculas reagirem. A energia luminosa do sol é captada por meio da **clorofila**.

O oxigênio é um açúcar, principalmente, a glicose, são os produtos da fotossíntese. O oxigênio é liberado para o meio através dos estômatos, e o açúcar é mantido na planta, sendo distribuído para todas as suas células. **O produto transportado é denominado seiva elaborada, e a distribuição é feita por vasos condutores.**¹⁰

Nos volumes dedicados ao nono ano do Ensino Fundamental, a ‘fotossíntese’ aparece mais na forma de exemplos, os quais contribuem para o entendimento dos fenômenos físicos e químicos. Apropriando-se de conhecimentos oriundos do campo da Física e da Química, Cruz (2007) e Valle (2005) abordam temas como ‘trabalho’, ‘energia’, ‘elementos químicos’ e ‘moléculas’. Para isso, os autores fazem uso do enfoque relacionado à ‘ciência e tecnologia’ que, segundo Gomes (2008, p. 55), “se refere a visões de ciência atreladas à produção tecnológica, que influencia e modifica social e economicamente a vida dos seres humanos”.

No exercício de relacionar esses materiais com o livro de Nelson & Cox (2002, p. 3), percebemos que este último aborda “as leis químicas e físicas que descrevem o comportamento” tanto das moléculas que compõem os “organismos vivos” quanto “da

⁹ VALLE, C. *Coleção Ciências: Vida e Ambiente*, 7º ano, Ed. Positivo, 2005 (2ª ed.), p. 35 [grifos nossos].

¹⁰ VALLE, C. *Coleção Ciências: Vida e Ambiente*, 7º ano, Ed. Positivo, 2005 (2ª ed.), p. 296 [grifos nossos].

matéria inanimada”. Apesar disso, o livro acadêmico de Bioquímica foca em uma micro-abordagem do processo da ‘fotossíntese’, enquanto Cruz (2007) e Valle (2005) abordam o tema na forma de exemplos, os quais resgatam conteúdos vistos anteriormente, assim como introduzem novos conteúdos. Em Valle (2005), por exemplo, a natureza é comparada a um grande laboratório e a ‘fotossíntese’ materializa uma reação química que está acontecendo cotidianamente. Afinal, para a autora, “(...) **muitas transformações** (reações) químicas **estão acontecendo ao seu redor**. As plantas usam a luz do Sol e com ela transformam água e gás carbônico em alimento orgânico”¹¹. Observe que esta busca aproximar os conteúdos das Ciências do cotidiano dos estudantes, de modo que estes se percebam como integrantes do meio e ressaltando os fenômenos que acontecem a nossa volta.

Por fim, no que se refere aos materiais didáticos de Cruz (2007) e Valle (2005), a utilização de imagens é um recurso pedagógico bastante explorado ao longo de ambas as coleções, uma estratégia que tem sido considerada por Lopes (1997, p. 564) uma “tendência didática, melhor dizendo um didatismo” que percebe como necessário chegar ao abstrato a partir do concreto, a fim de tornar um conceito efetivamente assimilável pelos estudantes. De igual modo, para Silva & Cavassan (2003), esse recurso se justifica, pois “a imagem permanece na memória visual com clareza e, muitas vezes, substitui o texto que foi esquecido” (FREITAS & BRUZZO, 1999 *apud* SILVA & CAVASSAN, 2003, p. 3).

Concluindo o estudo

Buscando compreender tanto as relações entre conhecimentos escolares e acadêmicos quanto as características e as finalidades próprias do conhecimento sobre ‘fotossíntese’ expressas nas coleções didáticas de Cruz (2007) e Valle (2005), dialogamos com Ricklefs (2003), Raven, Evert & Eichhorn (2001) e Nelson & Cox (2002), livros acadêmicos voltados, respectivamente, para o estudo das temáticas biológicas: ‘ecologia’, ‘botânica’ e ‘bioquímica’. Defendemos que o uso desses livros acadêmicos nos possibilitou entender o quanto esses diferem dos materiais didáticos, evidenciando que os últimos foram produzidos em instâncias culturais próprias (VASCONCELLOS, GOMES & FERREIRA, 2003, p. 65) e são veiculadores dos conhecimentos escolares. Nesse sentido, mesmo reconhecendo a existência de problemas nos livros voltados para o público escolar, constatamos o esforço dos autores em “elaborar explicações para seus alunos com o uso de linguagem não formal”, aspecto que, segundo Lopes (1997, p. 566), “acaba por constituir novas formas de abordagem de conceitos

¹¹ VALLE, C. *Coleção Ciências: Tecnologia e Sociedade*, 9º ano, Ed. Positivo, 2005 (2ª ed.), p. 14 [grifos nossos].

científicos, novas configurações cognitivas, não necessariamente equivocadas ou permeadas de epistemológicos. Ao contrário, são formas que facilitam a compreensão de conceitos”. Estamos, portanto, nos contrapondo as ‘duras’ análises que têm sido feitas a esses materiais no ensino de Ciências, uma vez que estas, em muitos casos, utilizam critérios acadêmicos que tendem a perceber qualquer processo de didatização e/ou de simplificação como produtor de erros conceituais (FERREIRA & SELLES, 2004).

De igual modo, reconhecemos que a opção pela temática ‘fotossíntese’ permitiu ampliar o nosso entendimento acerca do caráter peculiar dos conhecimentos escolares. Além disso, esse estudo reafirmou o papel dos livros didáticos como materiais que veiculam não somente os conteúdos a serem ensinados, mas também um conjunto de propostas pedagógicas que passam a influenciar a ação docente (FERREIRA & SELLES, 2004). Como explicitado anteriormente, nosso estudo dialoga com as investigações que entendem os livros didáticos materializando o processo de transformação sofrido por um conceito científico quando apropriado pela escola. Distancia-se, portanto, das análises que entendem esses materiais simplesmente como ‘errados’ ou ‘desatualizados’ frente a conceitos científicos específicos. Afinal, apoiando-nos em Lopes (1999), entendemos que os conhecimentos de referência passam por um processo de mediação didática do qual emergem configurações tipicamente escolares, compondo uma cultura *sui generis*. Nessa perspectiva, destacamos o quanto a realização de um estudo que articula a Botânica com o ensino de Ciências pôde nos auxiliar na compreensão desse processo, elaborando uma investigação produtora de conhecimentos tanto sobre a cultura escolar quanto sobre suas relações com os conhecimentos de referência.

Referências bibliográficas

- FERNANDES, K. B. A fotossíntese nos livros didáticos: diálogos entre a Botânica e o Ensino de Ciências. Monografia (Bacharelado em Botânica), UFRJ, 64 p., 2010.
- FERREIRA, M. S. & SELLES, S. E. Análise de livros didáticos em ciências: entre as ciências de referência e as finalidades sociais da escolarização. *Educação em foco*, 8 (1 e 2), p. 63 -78, 2004.
- GOMES, M. M. & FERREIRA, M. S. Livros Didáticos de Ciências e Biologia: estudos curriculares a partir do acervo do Projeto Fundação Biologia – UFRJ. *Anais do Simpósio Internacional Livro Didático: Educação e História*. São Paulo: USP, v. 1, p. 869-880, 2007.
- GOMES, M. M. Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de Ciências: aspectos sócio-históricos de sua constituição. Tese (Doutorado em Educação), UFF, 250 p., 2008.
- GOMES, M. M.; SELLES, S. E. & LOPES, A. C. Estabilidade e mudança curriculares em

livros didáticos de Ciências. In: MORTIMER, E. F. (org.) *Anais do VII ENPEC*. Belo Horizonte: ABRAPEC, p. 1-11, 2009 (no prelo).

LOPES, A. C. Conhecimento escolar em Química – processo de mediação didática da Ciência. *Química Nova*. Rio de Janeiro, 20(5), p. 563-568, 1997.

LOPES, A. C. *Conhecimento Escolar: Ciência e Cotidiano*. RJ: EDUERJ, 236 p, 1999.

LOPES, A. C. Organização do Conhecimento Escolar: analisando a disciplinaridade e a integração. In: CANDAU, V. M. (org.) *Linguagens, Espaços e Tempos no Ensinar e Aprender*. Rio de Janeiro: DP&A, p. 147-163, 2000.

MOGILNIK, M. Como Tornar Pedagógico o livro didático de Ciências? *Em Aberto* 12 (69), p. 53-63, 1996.

MONTEIRO, A. M. Narrativa histórica no ensino de História. In: MONTEIRO, A. M. *et al.* (orgs.) *Anais do V Encontro Nacional Perspectivas do Ensino de História*. RJ, p. 1 – 14, 2004.

MONTEIRO, A. M. Entre o estranho e o familiar. *Caderno Cedes*. Campinas, 25 (67), p. 333-347, 2005.

NELSON, D. L. & COX, M. M. *Lehninger – Princípios de Bioquímica*. 4ª ed. SP: Sarvier, 1009 p., 2002.

RAVEN, H. R, EVERT, R. F. & EICHHORN, S. E. *Biologia Vegetal*, 6ª ed. RJ: Guanabara Koogan, 125 p., 2001.

RICKLEFS, R. E. *A Economia da Natureza*, 5ª ed. RJ: Guanabara Koogan, 503 p., 2003.

SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de Ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, 10 (1), p. 101-110, 2004.

SILVA, P. G. P. & CAVASSAN, O. A influência da imagem estrangeira para o estudo da Botânica no Ensino Fundamental. In: MOREIRA, M. A. (org.) *Anais do IV ENPEC*. Bauru: ABRAPEC, p. 1-12, 2003.

VASCONCELLOS, D. V.; GOMES, M. M. & FERREIRA, M. S. A fotossíntese em livros acadêmicos e escolares. In: SELLES, S. E. *et al.* (orgs.) *Anais do II EREBIO*. Niterói: SBEnBio, p. 63-66, 2003.

ANÁLISE DO CONTEÚDO *Toxoplasma gondii* EM LIVROS DIDÁTICOS

Letícia Gonçalves da Cunha,

leticialgc@ig.com.br

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Faculdade de Formação de Professores

Departamento de Ciências

Introdução

Na sociedade atual, o livro didático se apresenta como um dos principais recursos para aplicação dos conteúdos programáticos para crianças e jovens nas escolas (Kawasaki, El-Hani, 2000), isso se dá pela grande importância no desenvolvimento de padrões de comportamento que o livro tem, uma vez que nele estão presentes representações da realidade que o aluno usa para criar sua versão da mesma. Os conteúdos aplicados são desenvolvidos em quatro níveis. Isto é, os conteúdos são selecionados e organizados em quatro níveis, o primeiro nível de organização se dá pelo MEC, o segundo pelas Secretarias Municipais o terceiro, instituições escolares e no quarto nível os professores, que muitas vezes usam apenas os “roteiros” dos livros didáticos como base para aplicação do conteúdo (Kawasaki, El-Hani, 2002).

Por esse motivo os livros didáticos, tendo em vista a sua importância onde o mesmo tornou-se mais do que um instrumento, em alguns aspectos, por este ser, muitas vezes, o único recurso utilizado e/ou disponível de professores e alunos de algumas classes, não podem apresentar discrepâncias com a realidade ou informações errôneas, entretanto é descrito na literatura trabalhos que criticam suas deficiências, caracterizadas pela presença de erros conceituais ou informações incompletas que constroem um conceito limitado.

Toxoplasma gondii

Toxoplasma gondii, é uma espécie de protozoário intracelular obrigatório, que mede de 4 a 8 µm de comprimento por 2 a 4 µm de largura (Rey, L 1991). Apresenta forma alongada, encurvado em lua crescente. Pertence ao filo Apicomplexa, da classe Sporozoa, com ampla distribuição geográfica na natureza infectando a população

humana de forma aguda, sintomática, ou cônica, assintomática, sendo esta a mais perigosa, geralmente fatal.

Este protozoário tem uma prevalência de 15 a 68% na população Norte Americana e de 50 a 80% quando o objeto de estudo passa a ser a América de Sul e Central e o Continente Europeu (Hill, D., Dubey, J.P, 2002). A toxoplasmose ataca fetos, por contaminação transplacentaria. Também é classificada como uma infecção oportunista se manifestando sempre que o paciente apresente uma imunodeficiência.

Este parasito apresenta reprodução sexuada em hospedeiros definitivos, os felídeos, e assexuada em qualquer animal de sangue quente.

Objetivo

Com base nos dados a cima, o foco deste trabalho é identificar e analisar as formas de abordagem do protozoário *Toxoplasma gondii* em livros didáticos.

Metodologia

Após um levantamento preliminar para identificação da forma de abordagem do tema do trabalho nos livros didáticos, foram selecionados os livros: *Biologia*, 2005 de Cesar e Sezar, volume único, *Biologia: de olho no mundo do trabalho*, 2003, de Sídio Machado, volume único e *Bio*, 1999 de Sonia Lopes, volume único

Primeiramente identificamos se este parasito aparece ou não nos livros e a forma como aparecem: se continham explicações no corpo do livro ou somente citações em boxes ou afins. Em seguida, procuramos verificar que aspectos são enfocados: características gerais, doença que provoca e seus sintomas, profilaxia e tratamento e índice da doença no Brasil.

Resultado

No livro de Sídio Machado, *Biologia: de olho no mundo do trabalho*, a toxoplasmose é apenas citada em um quadro comparativo, onde estão os itens doença, protozoário, clínica e transmissão, com informações bem sucintas, juntamente com doenças causadas por outros protozoários, sem que seja apresentada nenhuma forma de profilaxia da doença.

No, *Biologia* de César e Sezar, a toxoplasmose ganha algum destaque. Na introdução do capítulo sobre protozoários, usa-se toda uma pagina para descrever a prevalência, como a doença se apresenta, formas sintomática e assintomática, sintomas

causados, o perigo para gestantes, descreve, sucintamente, o ciclo do parasita, e ressalta a importância dos cuidados com felídeos, para evitar a contaminação. Nesta introdução apresenta-se inclusive uma foto ao microscópio eletrônico dos oocistos do *Toxoplasma gondii*.

Além do citado, também relata um caso ocorrido em fevereiro de 2002, onde houve uma contaminação do reservatório de água de Santa Isabel do Ivaí, com 375 casos de toxoplasmose e 743 casos de notificações de sintomas.

Já no livro da Sonia Lopes, *Bio*, a toxoplasmose é abordada em um quadro comparativo com outras doenças onde são esclarecidos, rapidamente as características da doença, seu modo de transmissão e algumas medidas profiláticas. Mesmo sendo em um quadro comparativo, este se apresenta como o único livro a tratar das medidas profiláticas deste parasita de animais de sangue quente.

Discussão

Nos livros didáticos analisados, foi possível perceber que algumas doenças causadas por protozoários tinham mais evidência que outras, seja no corpo do texto apresentado, como em boxes com resumos da história do parasita. Inclinando alguma atenção para este fato, fizemos um levantamento destas doenças em questão, para tentar entender o porquê desta atenção especial. As doenças mais citadas são a Doença de Chagas, Amebíase, e Malária.

Segundo a Fundação Oswaldo Cruz a Doença de Chagas, transmitida pelo *Trypanosoma cruzi* tem um maior destaque devido a sua antiga história de contaminação, ressaltada na literatura, de que a transmissão natural no continente americano se dá há vários milênios a partir de um ciclo silvestre muitíssimo mais antigo que o doméstico. Relatos indicam que há evidência de infecção detectada em múmias peruanas e chilenas de cerca de dois mil anos aC. A disseminação endêmica ocorreu, fundamentalmente, devido às grandes movimentações populacionais, da época da descoberta de Colombo, alcançando picos na primeira metade do século XX.

A Doença de Chagas apresenta atualmente uma prevalência em torno de 3,5 milhões de infectados no Brasil, sendo 600 mil destes residentes do estado e Minas Gerais.

Quando analisamos a doença causada pelo *Plasmodium malarie*, vimos, segundo o Portal de Saúde do Governo, que a mesma apresenta prevalência significativa no estado da Amazônia, sendo classificado como problema grave de saúde pública

apresentando, em 2004, um dado de 19,9/1000 infectados. Suas mazelas são fortemente vistas nos municípios de Manaus e Porto Velho, principalmente, com taxas variando entre 22,9% e 26,9%. Entretanto esta doença não assola apenas o Amazonas, mas, também, estados como Ceará, com 402 casos em 2002, Espírito Santo com 91 em 2004 e a cidade de Piauí com 89 casos em 2004.

Segundo a OMS, existem 50 milhões de casos de Amebíase por ano com 70.000 casos fatais. Esta doença é mais prevalente em países tropicais, podendo ocorrer casos em países nas zonas temperadas e frias. A prevalência mundial chega a 10% de toda população humana, sendo a terceira maior causa de morte por parasitose. No Brasil é estimado que 23% da população esteja infectada.

Quando passamos a analisar a prevalência de infectados por toxoplasmose no Brasil, a porcentagem pode variar de 50 a 80% da população saudável, o que representa, se comparada com as outras enfermidades, uma porcentagem significativa.

Conclusão

Quando analisamos os dados deste trabalho, vimos que independente da sua alta taxa de infecção em humanos ao redor do mundo, e sua fácil contaminação, uma vez que os gatos são comumente domesticados, e estes, o hospedeiro definitivo do *Toxoplasma gondii*, onde realiza seu ciclo sexuado, não temos uma recíproca para os livros didáticos.

O livro didático sendo o principal meio de comunicação de conteúdos, para crianças, jovens e até mesmo adultos, deveria apresentar todos os meios de preservação da vida. Isto em nível de prevenção de doenças, higiene, saúde, entre tantos outros métodos.

Entretanto, não é o que se pode ser elucidado no presente artigo. Apesar de citar a toxoplasmose, nada mais foi elaborado, nos livros analisados, para esclarecimento de profilaxia, cuidados com animais domésticos e higiene. Isso não somente para o *T. gondii*, mas para todos os outros parasitas com maior visibilidade. O que nos faz refletir sobre o real papel do professor na transmissão do conteúdo.

É notório, que vasto é o conteúdo a ser passado aos alunos, e que o livro didático não vai ser capaz de conter todas as informações necessárias para a construção de todos os assuntos pelos alunos, como vimos no artigo. Muitos assuntos são somente citados e é aí que o papel do professor se faz de extrema importância, este tem o dever de

complementar os assuntos trabalhados com informações necessárias que, por ventura, não estejam presentes no livro.

Além disso, como é possível verificar no trabalho de Ferreira e Justi 2004, muitos conceitos são apresentados de forma errônea para o aluno sendo nós, professores, responsáveis pela transmissão correta de conteúdo.

Não podemos ser na figura de transmissores de conhecimento apenas marionetes dos livros didáticos, e sim usá-lo como complemento do conteúdo a ser aplicado sempre visando à inter-relação com a realidade do aluno, buscando elucidar todas as suas dúvidas e criar no mesmo a capacidade de reconhecer os conteúdos no seu dia a dia aplicando-o.

Livros Analisados

LOPES, Sônia. *Bio*. São Paulo: Editora Saraiva 1999.

MACHADO, Sídio. *Biologia para o ensino médio: volume único. De olho no mundo do trabalho*. São Paulo: Scipione, 2003.

JÚNIOR, Cáser S.; SASSON, Sezar. *Biologia*. São Paulo: Editora Saraiva, 2005

Cassab, M. e Martins I. *Um balanço dos estudos recentes conduzidos com o livro didático de Ciências*. Rio de Janeiro, 2003. NUTS/UFRJ

Bibliografia

Amebíase ou Disenteria Amébrica? Disponível em:

<<http://www.medicinaalimentacao.com/?id=354&Amebiase-ou-Disenteria-Amebica>> Acesso em: 17 de Julho de 2009

Cruz LC, Peçanha ALS, Milagres ECAG, Azevedo MJC, Oliveira MFM, Santos RP, Oliveira TFS, Behrsin MCD, Selles SE. *Interações dos sistemas digestório, circulatório e respiratório: presente ou ausente nas ilustrações do livro didático?*. Rio de Janeiro, 2003. UFF

Dias, JCP, Coura, JR. *A doença de Chagas como problema do Continente Americano*. Disponível em:

<<http://www.fiocruz.br/chagas/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=134>>. Acesso em 17 de Julho de 2009.

Dubay, J.P., Lindsay, D.S, Speer, C.A. *Structures of Toxoplasma gondii Tachzoites, Bradyzoites, and Sporozoites and Biology and Development of Tissue Cysts*. Bozeman, 1988. Montana

Dumètre, A., Dardé, M.L. *How to detect Toxoplasma gondii oocysts in environmental samples?* Limonges, 2003. França

Fernandes, A. *História da botânica em Portugal até finais do século XIX*. In: *História e desenvolvimento da ciência em Portugal*. Lisboa: Academia das Ciências, 1986. 2 vols. V. 2, pp. 851-916

Ferreira P; Justi RS. *A abordagem do DNA nos livros de biologia e química do Ensino Médio: Uma análise crítica*. **Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 6, n. 1, 12 p. 2004.

Hill, D., Dubey, J.P. *Toxoplasma gondii: Transmission, diagnosis and prevention*, Department of Agriculture, 2002. Beltsville, Maryland.

Junior, JBS. *A malária no Brasil*. Secretaria de Vigilância em Saúde. Disponível em:

<http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/be_malaria_01_2005.pdf> Acesso em: 17 de Julho de 2009

Kawasaki, CS, El-Hani, CN. *Uma análise das definições de vida encontradas em livros didáticos de biologia do ensino médio*. São Paulo, 2002

Neto, JM, Franalanza, H. *O livro didático de ciências: problemas e soluções*. Brasília, 2003. SEF/MEC

Oliveira, FAZ, Bicalho, GVC, Filho, LDS, Silva, JM, Filho, ZCG. *Características epidemiológicas dos pacientes com Doença de Chagas*. Disponível em:

<http://www.sbmfc.org.br/Articles/Documents/7eab126a/06_rbmfc_06_artigo_04.pdf> Acesso em: 17 de Julho de 2009

Rey, L. *Toxoplasma gondii* e Toxoplasmose. In: *Parasitologia. Parasitologia e doenças parasitárias do homem nas Américas e na África*. 1991, 2ª edição, pp321-333

Tedesco, RC. *Alterações morfológicas na retina de camundongos C57BL/6 infectados com Toxoplasma gondii (Apicomplexa, Sarcocystidae) / Morphological alterations of the retina of mice C57BL/6 infected with Toxoplasma gondii (Apicomplexa, Sarcocystidae)*. Rio de Janeiro, 2003

**“RAÇA” E “EVOLUÇÃO” NA OBRA “BRASIL E SUAS RIQUEZAS –
LEITURA PÁTRIA”, DE WALDEMIRO POTTSCH, 1945.¹**

Luara dos Santos Silva

Universidade Federal Fluminense

luarasantos.07@gmail.com

Sandra Escovedo Selles

Universidade Federal Fluminense

escovedoselles@gmail.com

Trabalho desenvolvido sob financiamento do Cnpq/Faperj

Introdução

Buscamos, ao longo deste trabalho, fazer uma reflexão histórica acerca tratamento da questão “*raça*” em livros de História Natural, no Brasil varguista das décadas de 1930-40. Este período caracteriza-se enquanto momento de grandes transformações na sociedade brasileira. Trata-se do período histórico genericamente denominado de “Era Vargas”, um momento no qual houve propostas de reformulação da sociedade. Esses projetos procuravam, então, dar conta de toda uma transformação social, abarcando diferentes âmbitos: cultural, político e econômico. Uma dessas propostas de transformação refere-se à construção de uma “*raça brasileira*”, síntese das miscigenações e fruto do propalado mito das três raças formadoras do Brasil.

A grande questão a ser pensada é em que medida esse “projeto reformador”, essa proposta de formar a “*raça brasileira*”, tal como aponta o autor Jerry Dávila (“*Educação e Eugenia na Era Vargas*”), esteve presente no ensino da Biologia, bem como nos manuais pedagógicos. O presente estudo é parte de uma pesquisa mais ampla que envolveu professores e alunos das graduações do curso de Biologia e História, ambos na Universidade Federal Fluminense. Nesse sentido, a proposta foi a de analisar questões referentes ao ensino da disciplina Ciências/Biologia (outrora denominada de “*História Natural*”), assim como da formação dos professores desta área. Por sugestão da professora orientadora – Sandra Escovedo Selles, escolheu-se como foco de

¹ Trabalho desenvolvido com apoio da instituição CNPQ, da qual fui bolsista durante o período de agosto/2008 e abril/2009.

investigação o estudo da abordagem do conceito de raça em livros didáticos brasileiros publicados após a Declaração das Raças da Unesco de 18 de julho de 1950. A idéia proposta foi a de investigar a abordagem da temática em livros publicados anteriormente à referida declaração e naqueles editados nos anos subsequentes.

Por um lado, isto se justifica não somente pelo meu interesse de investigação do tratamento desta temática no período histórico denominado de Estado Novo, como também por meu envolvimento pessoal no Movimento Negro. Por outro lado, esta questão articulou-se a um dos eixos do projeto de pesquisa, visto que, no panorama histórico-científico do desenvolvimento biológico, o conceito de raça humana vinculava-se à teoria evolutiva. As tensões e conflitos históricos em torno da elaboração do conceito de raça humana têm implicações de ordem conceitual e ética para os cursos de Licenciatura em História Natural e os de Ciências Biológicas que os sucederam.

Deste modo, nossas reflexões foram construídas a partir de questões levantadas pelo autor Jerry Dávila “*Construindo o homem brasileiro – Educação e Eugenia na Era Vargas*”, tendo por fonte histórica a obra “*O Brasil e suas riquezas – leitura pátria*”, (1942) de Waldemiro Potsch.

Apontamentos: Jerry Dávila e a reflexão acerca do pensamento eugênico na educação brasileira.

Dávila, ao tratar da questão em uma obra voltada ao estudo dos processos de racialização nas políticas educacionais das primeiras décadas do Século XX, analisa o contexto da escola pública brasileira. Sua reflexão recai sobre o que denominou de “discriminação implícita”, muito presente nas práticas educacionais de então. Estas estavam profundamente marcadas pelo “pensamento eugênico”. Ou seja, pelo “conjunto de ideias desenvolvidas nas Ciências Sociais e Biológicas que visavam o chamado aperfeiçoamento do ser humano.” (Dávila, 2006, p. 343). O projeto nacionalista do Estado Vargas incluía a identificação e definição de uma “raça brasileira”. Neste sentido, foram feitos investimentos na área educacional e médica, visando uma forma de aperfeiçoamento dos “tipos” aqui existentes, a fim de que o país alcançasse o progresso e seguisse o rumo da modernidade. Em tais políticas, a centralidade na apropriação de elementos culturais e sanitários como forma de melhoria dos brasileiros – e, por conseguinte, da “raça humana” – contrapondo-se a uma segregação genética, configurou-se como uma forma de eugenia lamarquista e não darwinista.

Tomando o estudo de Davila como referencia, nossa proposta é a de articular as reflexões deste autor às análises feitas no livro didático selecionado, evidenciando o tratamento das temáticas de “raça” e “evolução”.

Raça e Evolução na obra de Waldemiro Potsch

No presente estudo, detivemos-nos mais atentamente na obra “O Brasil e suas riquezas – leitura pátria”, (1942) de Waldemiro Potsch, renomado professor do Colégio Pedro II. A análise do conteúdo da obra tem como foco não somente a identificação dos conceitos “raça” e “evolução”, mas também a compreensão da vinculação do emprego destes conceitos ao projeto nacionalista da Era Vargas. O esforço analítico para mapear a presença dos referidos conceitos no livro, consistiu em um primeiro momento, em identificá-los nas diversas seções, para em seguida associá-los aos elementos históricos que sustentam a noção de “raça brasileira”. Buscou-se ainda compreender as aproximações ideológicas deste conceito com as noções biológicas de evolução que circulavam, de modo geral, no cenário intelectual mundial, e em particular no contexto brasileiro e que são destacadas na obra de Jerry Dávila.

O livro é dividido em partes e capítulos, que tratam das mais variadas temáticas: “Fronteiras”; “Riquezas Naturais”; “Área”; “População”; “Clima” etc. Todos esses capítulos fazem uma exaltação da nação brasileira, ratificando a ideia de que o Brasil está destinado a assumir o posto de “potência mundial”. Na parte intitulada “Brasil Social”, Potsch trata dos temas “Educação e Ensino”; “Educação Física”; “Serviços Públicos”; “Legislação Trabalhista e Previdência Social”; “Cooperativismo”; “Economia Popular” e “O Porvir”.

Esta obra, segundo escreve seu autor no prefácio, “(...) dirige-se a todos que amam a Pátria e que se preocupam com o seu notável desenvolvimento econômico.” Além disto, buscava ainda fazer uma divulgação das riquezas do país às crianças, “(...) estimulando-lhes o patriotismo, dando-lhes justo orgulho de serem brasileiras.” É interessante observar o quão articulada a obra se apresenta aos interesses do governo e do regime de então. Ou seja, para além das crenças “patrióticas” do autor, sua produção intelectual liga-se diretamente aos interesses e ideologias dos grupos que se faziam porta-vozes e concretizadores das políticas do Estado Novo.

Na seção “Brasil Social” evidenciam-se algumas visões acerca da elevação da “raça brasileira”. Não há referência direta, contudo, em “raças superiores” ou

“inferiores”. Fala-se, todavia, em construção de uma “raça brasileira”, sadia mental e fisicamente. No capítulo “Educação e Ensino”, o autor faz um balanço da situação educacional do país bem como do esforço do governo em ampliar e estender a educação a todos. Potsch informa que o objetivo governamental principal era o de elevar o nível da população, pois “[a grandeza nacional] (...) *está também da dependência da cultura e do espírito, da instrução do povo*”. (POTSCH, 1942, p.359, grifos nossos).

No capítulo seguinte, “Educação Física”, ficam mais explícitas as concepções eugênicas acerca da construção deste “novo homem brasileiro”. Para que o Brasil faça valer sua postura de “potência mundial” tornar-se-ia necessária a existência de “(...) *resistência, vigor e saúde do corpo*” (POTSCH, 1945,366mgrifos nossos). Sendo, portanto, importantíssimo “(...) elevar o nível sanitário do povo, completando o aparelhamento de combate aos males endêmicos que ocorrem em nosso território”. (pág. 365). Além disso, para o autor, era crucial “(...) *despender, por certo, os maiores esforços para melhorar, com a cultura física, a resistência da raça; devemos intensificar a campanha sem trégua aos males que afligem a nossa população.*” (POTSCH, 1945, pág.366, grifos nossos).

Para Potsch era uma grande injustiça qualificar o Brasil enquanto “vasto hospital²”, conforme afirmava médico Miguel Couto (1864-1934), sendo prova contrária disso os grandes feitos da nação. O autor também nos dá uma mostra de que de fato havia uma preocupação em termos de política pública no que se refere ao esforço para o “aperfeiçoamento da raça”. Em suas palavras: “A cultura física, que todos os povos mais fortemente procuram continuamente desenvolver, tem merecido da parte do Governo o maior interesse nos últimos tempos. Em nenhum outro período da vida brasileira jamais se preocuparam tanto os poderes públicos com a educação física da juventude”. A Escola Nacional de Educação Física constitui a demonstração de quanto se interessa o Governo pelo “*problema fundamental no futuro da raça*”. (pág. 366, grifos nossos). Qual “problema fundamental no futuro da raça” seria este? Ao comentar a obra de Dávila, na qual o autor aborda esta questão, Selles (2007) afirma que este era um problema que atingia a grande maioria dos brasileiros pobres e negros. Um problema que significava a “sub-cidadania” destas pessoas, transmitidas aos seus descendentes e que insistia em perpetuar o atraso moral e intelectual da nação brasileira. Por isso, urgia aos educadores e intelectuais brasileiros mobilizar recursos a fim de

² Este era um pensamento comum e disseminado entre intelectuais da época.

transformar essas pessoas em cidadãos-modelo, capazes de levar à cabo a grandiosa missão de elevar o país à condição de potência mundial.

Conforme discute Dávila (2006) a categoria “raça” bem como a proposta de atuação dos intelectuais participantes dos debates mais calorosos sobre o perfil do homem brasileiro, pautavam-se na perspectiva lamarckiana e não na darwinista. Ou seja, a concepção racializada lamarckiana (também conhecida como “eugenia branca”) sustentava a defesa da superação das “degenerações de raça” também por meio do acesso à educação e à cultura, entendidas e diretamente vinculadas aos ideais de uma sociedade branca e burguesa, ou ainda, eurocentricamente identificadas. Ou seja, quando se fala em educação e cultura está-se buscando uma espécie de enquadramento desses sujeitos aos valores de um mundo do qual eles pertenciam, mas ao mesmo tempo estavam alijados, dentro de um processo civilizatório resignificado no quadro nacionalista que sustentava a Era Vargas. Mais uma vez Potsch nos mostra seu entendimento acerca do papel que a educação deveria exercer na tarefa de construção da “grande nação brasileira”: *“Possuímos 42.638 unidades escolares disseminadas em nosso território; são (...) oficinas em que se trabalha pela grandeza da Pátria. Formam o caráter, preparam o espírito, aprimoram a inteligência para o serviço do país, aparelhando a mocidade a fim de que possa ativamente participar da grande obra de reconstrução nacional.”* (POTSCH, 1945).

Conclusões

Diante do espaço dedicado às questões de raça humana na teoria Darwinista, verifica-se na obra de Potsch um silenciamento acerca das polêmicas e das trágicas consequências do darwinismo social. O tratamento da temática em uma obra que se dirige às gerações infante-juvenis ao tempo em que a humanidade ainda não se recuperara das perdas de vidas humanas, sobretudo das vítimas do Holocausto, com o fim da Segunda Guerra sugere uma intencionalidade pedagógica que aposta na suposta neutralidade do ensino dos conteúdos biológicos. Considerando ainda que ao tempo da publicação da primeira edição, na década de vinte, o quadro mundial ainda não oferecia elementos de tamanha gravidade, causa espécie que em sua 17ª edição a obra continuasse a ser reeditada sem referências explícitas a estas polêmicas.

As evidências trazidas no presente estudo mostram que, Potsch, ao afirmar a necessidade de um “aprimoramento da raça”, está endossando a visão eugênica –

eugenia lamarckista - da qual Dávila se ocupa em sua obra. Neste caso, a justificativa para práticas educativas e sanitárias que levem ao desenvolvimento da raça brasileira, representa a assunção da raça superior. Para Dávila (2006) esta justificativa apoia-se na naturalização da superioridade da raça branca, em consonância com uma visão de ciência neutra e utilitária (a este respeito ver também o estudo sobre a abordagem da temática raças humanas em livros didáticos, realizado por LEVY, SELLES e FERREIRA, 2008).

Voltar ao passado é um movimento que nos permite enxergar e analisar muitos dos (pré) conceitos fortemente arraigados e naturalizados em nossa sociedade, percebendo o quão construídos eles foram e difundidos através dos meios educacionais. O silenciamento também é um ponto importante para reflexão, pois diz muito acerca das concepções e visões pedagógicas vigentes. O trabalho histórico, portanto, contribui para reflexões a serem apropriadas na formação de professores de Biologia e de História.

Bibliografia

DÁVILA, Jerry. Construindo o homem brasileiro – Educação e Eugenia na Era Vargas.

In: A Educação Escolar em perspectiva histórica. S.P.: Ed. Associados, 2005.

DOMINGUES, Petrônio. História vol.27 no. 2, Franca, 2008. Endereço eletrônico:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101->

[0742008000200013&script=sci_arttext&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-0742008000200013&script=sci_arttext&tlng=en). Acesso em: 01/05/2010.

SELLES, Sandra. Revista Brasileira de Educação. Vol.12 no.36, Rio de Janeiro Sept./Dec. 2007. Endereço eletrônico:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413->

[24782007000300011&script=sci_arttext&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782007000300011&script=sci_arttext&tlng=en) . Acesso em: 01/05/2010, às 17:41.

**A CONSCIÊNCIA DOS ALUNOS DE ESCOLAS DE CAMPOS DOS
GOYTACAZES EM RELAÇÃO À CONTRIBUIÇÃO DA QUEIMA DA CANA-DE-
AÇÚCAR PARA A INTENSIFICAÇÃO DO EFEITO ESTUFA**

Manueli Aparecida Agapito Mothé

Instituto Federal Fluminense – IFF-Campos.

manumote@uol.com.br

Rodrigo Maciel Lima

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – IFF Campus Campos-
Centro, Campos dos Goytacazes/RJ.

rmaciel@iff.edu.br

Na passagem do século XVIII para o XIX, o Rio de Janeiro era o primeiro exportador de aguardente, com saídas muito mais expressivas do que as baianas e pernambucanas e o segundo maior exportador de açúcar do Brasil (ARRUDA, 1980 *apud* GODOY, 2007, p. 11).

A economia do Norte Fluminense, baseada na atividade açucareira apresentava como principal pólo o município de Campos dos Goytacazes, configurando os demais municípios como periféricos. A cidade de Campos possuía representatividade nacional no campo intelectual e cultural, que pode ser apontada como um dos frutos da atividade canavieira tradicional (SILVA, 2003, p. 3).

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L) era conhecida no subcontinente indiano desde 3000 a.C. (Enciclopédia Barsa, 1997 *apud* ARBEX, 2001, p.49). O ponto de vista aceito atualmente é que a Nova Guiné é sem dúvida, o lar original da cana-de-açúcar, afirma Brandes, em 1956 (BARNES, 1964; IRVINE, 1993 *apud* ARBEX, 2001, p.49).

De acordo com Simonsen (1997 *apud* ARBEX, 2001, p.57), no Brasil, na época de seu descobrimento, o açúcar era considerado “droga de luxo”, ao lado da pimenta e outras especiarias. Com a mudança dos hábitos alimentares dos europeus, o açúcar passou a ser indispensável à mesa civilizada.

Atualmente, 4,5 milhões de hectares do território nacional são utilizados para o plantio de cana, representando 1% das terras agricultáveis, ou o espaço equivalente a duas vezes o Estado do Piauí atribuindo ao Brasil à característica de maior produtor de cana-de-açúcar do mundo e estima-se que a participação da agroindústria no PIB é de cerca de 12% segundo avaliação recente. Sendo a produção nacional de 290 milhões de toneladas/ano, onde 55% são destinados à produção de álcool e subprodutos, enquanto os demais 45% são destinados à produção de açúcar e subprodutos (LOPES *et al.*, 2006, p.217).

Aliado a uma terra abundante e a existência de uma infra-estrutura industrial recém-modernizada, o Brasil se tornou um dos maiores produtores mundiais de cana-de-açúcar, onde estudos indicaram o etanol como principal combustível alternativo, já que havia experiência prévia com o uso do etanol como combustível único para motores de explosão, implantando e reequipando várias destilarias anexas a usinas, a partir de 1974 (MAGALHÃES *et al.*, 1991 *apud* ARBEX, 2001, p. 59).

A área utilizada para o cultivo da cana-de-açúcar aumentou nitidamente após a implantação do Proálcool, programa criado para a substituição da gasolina pelo álcool, devido a vários fatores. (LANGOVISK, 2000, p.53).

O Brasil, maior produtor mundial de cana-de-açúcar, produziu e processou cerca de 496 milhões de toneladas na safra de 2007/2008, para 350 usinas em todo o país. A produção mundial está próxima de 1,6 bilhões de toneladas e se concentra principalmente nas regiões tropicais, especialmente nas nações em desenvolvimento da América Latina, África e sul e sudoeste da Ásia, em um total de aproximadamente cem países produtores (CTBE, 2009).

Pode-se notar que a utilização da cana-de-açúcar como fonte de energia renovável está sendo amplamente divulgado por isso há necessidade de se conhecer quais os malefícios que esta cultura pode gerar, quando se diz respeito à queima da cana-de-açúcar para sua utilização. Para tanto se deve analisar a utilização do fogo por parte do homem, desde a sua descoberta (CTBE, 2009).

Na medida em que ocorreu um grande desenvolvimento tecnológico no setor sucroalcooleiro, a prática de se atear fogo ao canavial antes da colheita tornou-se corriqueira, apesar de ser considerada uma prática agrícola anormal, Com o objetivo principal de facilitar o corte (figura 08), quer manual, quer mecanizado, a queima da cana-de-açúcar baseava-se nas seguintes justificativas: (ARBEX, 2001, p.69).

1. Já que a alimentação do trabalhador era insuficiente, havia a necessidade da diminuição do esforço físico despendido por ele;

2. Com a queima, aumenta a capacidade diária de corte aliada à compleição do cortador braçal, de seu treinamento, o tipo de ferramenta utilizada, saltava de 1,5-2 t/dia para 7-12 t/dia.

3. Redução drástica do número de acidentes ocupacionais referentes ao corte manual, com uso do facão;

4. A eliminação de animais peçonhentos (cobras, escorpiões e aranhas), reduzindo assim o número de trabalhadores atacados por estes;

5. Redução da quantidade de matéria estranha vegetal (folhas, pontas, palhas, ervas daninhas) que acompanham os colmos cortados, carregados e transportados, concedendo reflexos positivos na indústria;

6. Aumento da quantidade de matéria prima transportada, reduzindo o custo da tonelada transportada/Km;

7. Aumento no volume esmagado/unidade de tempo, por operarem com matéria prima com menores teores de fibras, diminuindo o desgaste das moendas (CETESB, 1993 *apud* GEO, 2002. p.109).

A combustão da biomassa de resíduos de colheita e de culturas agrícolas na pré-colheita, como prática agrícola, leva à produção de metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), óxidos de nitrogênio (NO_x) e monóxido de carbono (CO), além do dióxido de carbono (CO₂). O fogo libera carbono da biomassa durante a combustão e acentua diretamente a liberação de carbono do solo do qual a vegetação foi queimada. No Brasil é freqüente a queima de cana-de-açúcar na pré- colheita (para auxiliar a colheita manual). Embora ocorra liberação de CO₂ durante a queima da cana-de-açúcar, as emissões desse gás não são consideradas como uma emissão líquida ao longo do tempo por esses sistemas, pois, no ciclo seguinte da cultura, o CO₂ emitido é reabsorvido (IPCC, 1996 *apud* LIMA, 2008, p.38).

Responsável pela “manutenção” da temperatura na Terra, que em termos médios se mantém na faixa dos 15°C, o efeito estufa é um fenômeno natural resultante da interação dos processos naturais de entrada de radiação eletromagnética, contida na faixa visível do espectro eletromagnético, vindo do sol e a emissão da mesma pelo planeta Terra, que por sua vez está contida no comprimento de onda referente à faixa do infravermelho do espectro. Os gases presentes na atmosfera permitem a entrada da energia luminosa, mas retêm o calor emitido pela Terra (UNEP, 1997 *apud* FURTADO, 2001, p.2).

Sem a ajuda do efeito estufa, o Sol não conseguiria aquecer a Terra o suficiente para que ela fosse habitável, uma vez que a temperatura média do planeta estaria em torno de 18° C negativos e sua superfície coberta de gelo. O efeito estufa garante que a temperatura média

do planeta esteja atualmente próxima aos 15° C, portanto mais ou menos 33° C acima do que seria sem ele (LIBANORE, 2007 *apud* MENDONÇA, 2000, p.1).

Os gases da atmosfera responsáveis pelo efeito estufa têm como agente principal o vapor de água, cuja quantidade contida no ar varia muito no tempo e no espaço. O segundo em importância é o gás carbônico (CO₂). Além desses existem o metano (CH₄), ozônio (O₃) e o óxido nitroso (N₂O). Os compostos de clorofluorcarbono ou clorofluorcarbonetos (CFCs), fabricados pelo homem, também são capazes de aprisionar calor (ARBEX, 2001, p.70).

Normalmente, o termo efeito estufa é utilizado com uma conotação negativa, indicando que algo de errado está acontecendo com a atmosfera. Para se ter uma idéia da importância do efeito estufa, pode-se exemplificar a Terra comparada com a Lua. Enquanto a temperatura da camada de ar que envolve o nosso planeta se mantém entre extremos aproximados de -10°C e 50°C, a temperatura da Lua apresenta extremos de -150°C a noite e 100°C na superfície exposta ao Sol. Estas diferenças existem apesar de a Terra e a Lua se encontrarem praticamente à mesma distância do Sol. Tais diferenças são compreendidas porque a Terra possui uma camada de gases capazes de absorver parte da radiação emitida pelo Sol. A luz ultravioleta é absorvida na estratosfera e provoca seu aquecimento. A energia absorvida faz com que as moléculas de certos gases vibrem e promovam a produção de calor que, em parte, acaba sendo remetido para o espaço e, em outra, é responsável pela manutenção da vida na superfície terrestre (MENDONÇA, 2000, p.1).

Ainda nos anos 70, um grupo de cientistas detectou um grande buraco na camada de ozônio sobre a Antártica. Mais tarde, problema semelhante foi verificado no Pólo Norte. Pesquisas começaram a provar que a rarefação da camada traria prejuízos ao homem e ao meio ambiente (MOLION, 1995 *apud* ARBEX, 2001, p.71).

Os meios de comunicação de massa abordam, continuamente, temas relacionados ao meio ambiente, e esta contribuição não pode ser desprezada. Porém, quando a intenção é formar cidadãos críticos e participativos, capazes de opinar e participar decisivamente em todos os ambientes torna-se necessário levá-los a reflexão (TYCHANOWICZ, 2006, p.23).

Deste modo, a contribuição esperada da inclusão de temas de relevância social no currículo escolar é propiciar o diálogo entre as disciplinas, cada uma mostrando ao educando a sua forma peculiar de ver, compreender e solucionar problemas sociais contemporâneos. A proposta da interdisciplinaridade é estabelecer ligações de complementaridade, convergência, interconexões e passagens entre os conhecimentos. PCN - Ensino Médio. p.26 (1999 *apud* SILVA, 2003, p. 72).

Espera-se que a escola contribua para a constituição de uma cidadania de qualidade nova, cujo exercício reúna conhecimentos e informações a um protagonismo responsável, para exercer direitos que vão muito além da representação política tradicional: emprego, qualidade de vida, meio ambiente saudável, igualdade entre homens e mulheres, enfim, ideais e afirmativos para a vida pessoal e para a convivência. PCN – Ensino Médio (1999 *apud* SILVA, 2003, p. 72).

Devido à importância deste assunto, foi feita uma pesquisa com 340 alunos de escolas de Ensino Médio na Cidade de Campos dos Goytacazes, sendo que 170 foram de escolas particulares e 170 de escolas públicas sendo elas, através de um questionário contendo 16 questões, com o objetivo de avaliar o conhecimento dos mesmos acerca da problemática abordada nesta pesquisa.

Como isso a intensificação do Efeito Estufa e o Aquecimento Global são exemplos de temáticas às quais tem sido atribuído bastante destaque na atualidade, designadamente pelos meios de comunicação social, o primeiro contato dos alunos com estes temas sócio-científicos acontece antes mesmo dos discentes os abordarem em contexto escolar afirma (SILVA, 2005, p.13).

Com isso os alunos foram questionados se o Efeito Estufa é um fenômeno natural ou não. 66% dos alunos das escolas privadas e 75% dos alunos das escolas públicas acreditam que o Efeito Estufa não é um fenômeno natural. Em contrapartida, 34% de alunos das escolas privadas entrevistadas e 25% dos alunos das escolas públicas entrevistadas acreditam que este fenômeno é natural.

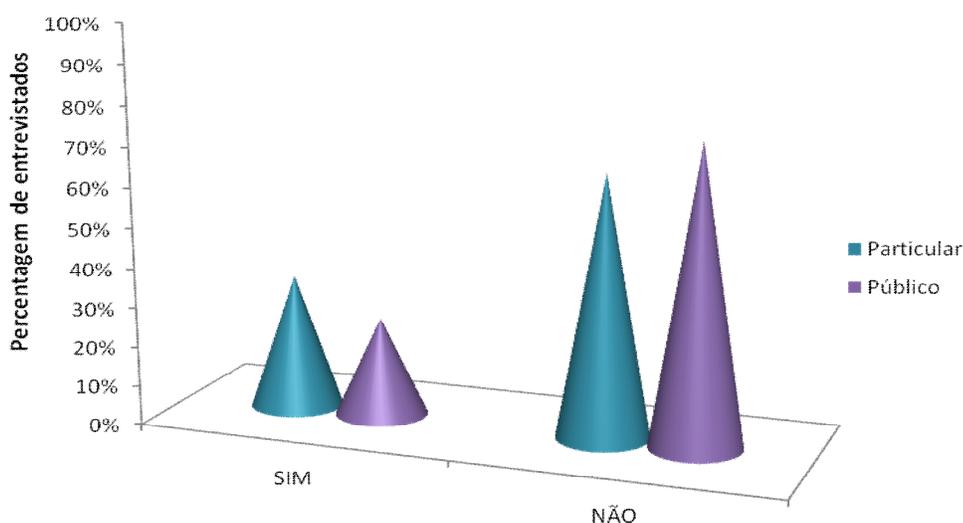


FIGURA 1 . Percentual de alunos entrevistados de Ensino Médio da rede pública e da rede privada da Campos dos Goytacazes (RJ) que acreditam que o efeito estufa é um fenômeno natural benéfico a natureza (2009).

Segundo Xavier (2004, p. 327) por ser uma questão que pode interferir nas condições ambientais do planeta e na vida do ser humano, é importante a correta compreensão da sua dimensão, causas e conseqüências. Neste sentido, os meios de comunicação e os autores de textos paradidáticos devem ser ativamente cobrados quanto à qualidade das informações transmitidas sobre o Efeito Estufa, especialmente quanto à responsabilidade antropogênica na sua possível intensificação e sobre como isso pode ser evitado.

São muito comuns e equivocadas as abordagens catastrofistas deterministas. Transmitem em geral que a sociedade está diante de um efeito maléfico, quando na verdade ele é importante para o desenvolvimento da biosfera e o que traz inquietação são as alterações observadas em seu padrão. Mesmo que essas abordagens tenham por objetivo alertar quanto à possível evolução do problema, elas são deseducativas e refletem uma tentativa de manipulação do público alvo. Ao final pode-se terminar alimentando um efeito oposto, pois os sinais de mudanças climáticas são fracos do ponto de vista da percepção humana e lentos se considerada a duração de uma vida (XAVIER, 2004, p.327).

Isto é claramente percebido quando Xavier, 2004, p.327 mostra que ao se falar sobre efeito estufa, os alunos de forma geral acreditam que o fenômeno é o causador dos problemas ambientais e climáticos que a sociedade enfrenta hoje, mostrando que o ensino sobre este assunto não tem tido tanta influência no conhecimento de cada um como deveria ter, já que este assunto envolve toda a sociedade, devendo fazer com que este mesmo aluno se conscientize de que ele é parte integrante sendo imprescindível sua participação dentro deste contexto.

Como o papel da escola é promover o debate acerca dos problemas que afetam a vida do aluno e de sua comunidade, em âmbito local e global, os educandos precisam ser incentivados a fazer, produzir, e refletir sobre o que fizeram, passando a construir seus saberes de forma participativa e crítica (SILVA, 2003, p.48).

Já que a queima da cana de açúcar causa grandes prejuízos para a sociedade, questionaram-se aos alunos se esta prática é indesejável. È possível analisar as respostas através da figura 2, que demonstrou grande similaridade entre as duas classes de alunos em suas respostas. Dos que tem certeza que está certa, são 42% tanto de alunos de escolas particulares quanto de alunos de escolas públicas, sendo que 28% e 27%, respectivamente, acham que está certa. Em contrapartida, 19% de alunos de escolas particulares e 20% de escolas públicas não sabem se está certa. Houve ainda aqueles que achavam que estava

errada, ou até mesmo afirmaram que está errada, representam 11% dos respondentes de escolas particulares e o mesmo valor para os de escolas públicas.

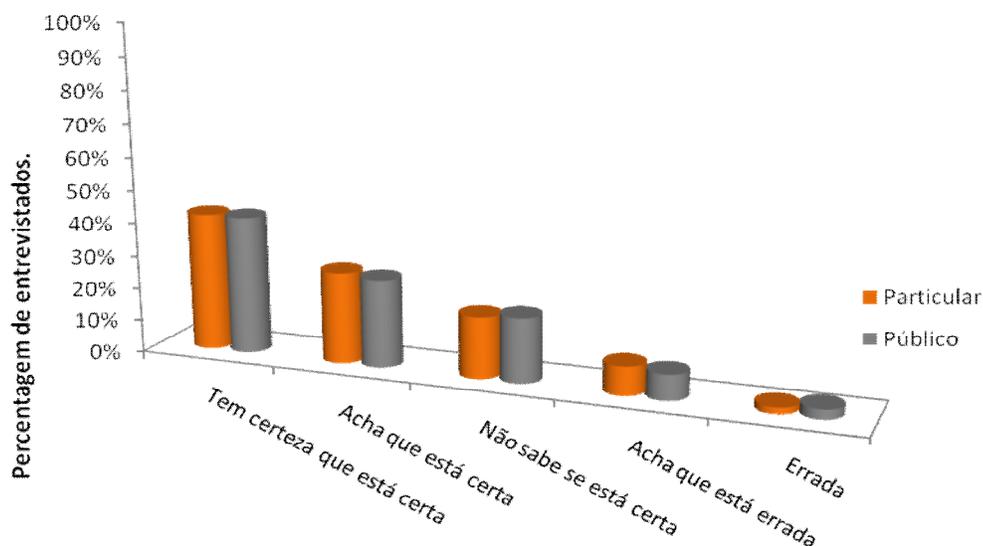


FIGURA 29. Percentual de alunos entrevistados de Ensino Médio da rede pública e da rede privada de Campos dos Goytacazes (RJ) que responderam que um dos motivos (além da questão da fuligem) que leva a queimada da palha da cana-de-açúcar ser indesejável é devido à emissão de CO₂ para a atmosfera durante o processo da queimada (2009).

A cana-de-açúcar, apesar de ter balanço de CO₂ positivo, é responsável por cerca de 98% das emissões de gases provenientes da queima de resíduos agrícolas no Brasil (LIMA *et al.*, 1999). A queimada do canavial, segundo Campos (2003), libera para atmosfera grandes quantidades dos gases CO₂, N₂O e CH₄, que contribuem para o efeito estufa e chuva ácida e estes são alguns dos problemas ambientais mais sérios na atualidade (AIRES; KIRCHHOFF, 2001). A adoção de sistema sem queima do canavial torna ainda mais positivo o balanço do CO₂, uma vez que o carbono que seria emitido imediatamente durante a queimada, pode permanecer no sistema e ser incorporado ao solo, favorecendo os microrganismos, reduzindo assim o impacto ambiental. (CAMPOS, 2003).

Considerações finais:

Iniciamos nosso estudo procurando identificar a construção dos significados partindo da análise de resultados, verificando a possibilidade da interdisciplinaridade na condução didática para certo fenômeno natural.

Assim, este presente trabalho permitiu fazer uma breve observação sobre a aprendizagem de alunos de escolas particulares e públicas da cidade de Campos dos

Goytacazes, em relação ao efeito estufa e sua intensificação pela queima de biomassa, em especial da cana-de-açúcar. Por ser um tema amplamente discutido e divulgado nos veículos de comunicação, o efeito estufa deveria se tornar um tema freqüente em sala de aula, já que a sua intensificação, causada principalmente por alguns gases, tem gerado o aquecimento global que é hoje um dos principais problemas enfrentados pela sociedade mundial devido às conseqüências climáticas que tem gerado. Após a análise de algumas questões que foram levadas aos alunos em forma de um questionário pode-se notar a grande confusão gerada em torno do conceito de efeito estufa. A grande maioria acredita ser um fenômeno antrópico e não-benéfico ao planeta.

No geral o trabalho de pesquisa mostrou que mesmo sendo um assunto muito importante atualmente, o efeito estufa e sua intensificação pela queima de biomassa não vem sido muito discutido pelas escolas analisadas, já que boa parte dos alunos de escolas particulares e públicas mostrou não conhecer com clareza a real influência de certos atos humanos na geração de gases de efeito estufa, alguns até mesmo sem o conhecimento básico sobre o tema.

Há assim uma necessidade de se trabalhar esses temas como projetos, feiras, visitas, enfim tudo que possa fazer com que os alunos visualizem o papel deles na sociedade, conhecendo o ambiente em que vivem e o que podem fazer para melhorá-lo, tendo a escola um papel fundamental na construção deste conhecimento.

REFERÊNCIAS

GODOY, M. M. **Civilizações da cana de açúcar: dois paradigmas de atividades agroaçucareiras no novo mundo, séculos XVII a XIX.** Belo Horizonte: UFMG, 2007.

SILVA, L. de C. Reconfiguração do norte fluminense a partir dos anos 70: A chegada do petróleo e suas conseqüências na dinâmica de crescimento regional. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE MIGRAÇÃO, p.4., 2005, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ABEP, 2005.

ARBEX, M. A. **A avaliação dos efeitos do material particulado proveniente da queima da plantação de cana-de-açúcar sobre a morbidade respiratória na população de Araraquara – SP.** 2001. 188f. Dissertação (Doutorado) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

TYCHANOWICZ, S.D. **Ensino Médio e Interdisciplinaridade: Em estudo sobre o conceito de Efeito Estufa.** Bauru 2006. 8 Of. Dissertação – (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista – UNESP.

FURTADO, C.H.F. **Monitoramento de Gases Causadores do Efeito Estufa em Reservatórios de Usinas Hidroelétricas.** Campinas, 2001. Dissertação – (Mestrado em Química) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

SILVA; A. dos S. M. N. **Um olhar sobre a educação ambiental no Ensino Médio: Praticar a teoria, refletir a prática.** Florianópolis, 2003, 103f. Dissertação - (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

LIMA, T. F. A. da S. A Argumantação e a Educação em Ciências para a Cidadania: Qualidade de Argumentos produzidos por alunos do 9º ano sobre o Efeito Estufa. Braga, 2008, 70f. Dissertação – (Mestrado). Universidade do Minho, Portugal, 2008.

XAVIER; M. E. R. KEER; A. S. A análise do Efeito Estufa em textos para-didáticos e periódicos jornalísticos. São Paulo, USP. Cad. Bras. Ens. Fís., v.21, n.3, p. 325-349, dez. 2004.

LANGOWSKI, E. Queima da cana – uma prática usada e abusada. Disponível em: www.apromac.org.br/QUEIMA%20DA%20CANA.pdf. Acesso em 18 jun. 2008.

GEO Brasil, 2002. **Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil.** Disponível em: <www.pick.upau.com.br/mundo/geo-brasil/geo-brasil.htm>. Acesso em 06 jan. 2007.

LOPES, F. S., RIBEIRO, H. Mapeamento de Internações hospitalares por problemas respiratórios e possíveis associações à exposição humana aos produtos da queima da palha de cana-de-açúcar no estado de São Paulo. Separata de: **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, p. 215- 225, maio, 2006.

MENDONÇA, M. J. C. GUTIEREZ, M. B. S. **O Efeito Estufa e o Setor Energético Brasileiro.** Rio de Janeiro, abril de 2000. Texto para discussão nº 719. IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CTBE. **Centro de Ciência e Tecnologia do Bioetanol.** Ministério da Ciência e Tecnologia / CNPq. Campinas – São Paulo. Disponível em: <<http://www.bioetanol.org.br>>. Acesso em 15 jun de 2009.

PLANTA OU VEGETAL? AS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II

Thiago Saide Martins Merhy

Escola Municipal Nadir Veiga Castanheira (thiago_saide@yahoo.com.br)

Marcelo Guerra Santos

Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências (NUPEC), Faculdade de Formação de Professores (FFP), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). (marceloguerrasantos@gmail.com)

Introdução

Dentre as principais linhas de pesquisa no ensino de ciências, o estudo das concepções alternativas, estabeleceu, desde a década de 1970, um campo de atuação de grupos universitários relacionado ao ensino, dando origem ao que é denominado de “Movimento das concepções alternativas” (Campos *et al.*, 2003; Oliveira, 2005; Lessa *et al.*, 2008).

O movimento das Concepções alternativas surgiu com os primeiros estudos relacionados à universalidade, articulação e sobrevivência das concepções alternativas nos diferentes níveis de ensino. Os pesquisadores tinham como objeto de investigação as concepções dos alunos e levantavam essas idéias a partir da aplicação de questionários, entrevistas, desenhos e ainda observação direta de situações de resolução de problemas (Villani, 2001).

Nos últimos 15 anos, muitos estudos nesse campo foram desenvolvidos, nas diversas áreas das Ciências Físicas, Químicas, Biológicas, Geológicas, Ciências da Terra e Ciências do Universo (Santos, 1991). Atualmente, não existem mais dúvidas sobre a importância de se conhecer as concepções dos estudantes (Martins & Rafael, 2007).

Em vários trabalhos têm sido relatada a importância destas concepções no processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista que algumas concepções espontâneas são compartilhadas por um grande número de alunos (Gravina & Buchweitz, 1994). Os resultados dessas pesquisas revelaram que as concepções são organizadas por padrões básicos de pensamento e influenciam a aprendizagem dos conceitos científicos (; Köhnlein & Peduzzi, 2002), visto que uma mudança radical nas concepções dos alunos é, em geral, muito difícil (Mortimer, 1994). As concepções alternativas, muitas vezes, aparecem como obstáculos pedagógicos (Silva, 2008). Dessa forma, cabe ao professor a identificação das concepções dos

alunos e o planejamento de ações que possam superar os obstáculos a elas associados, tornando a aprendizagem realmente significativa (Silva, 2008).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo verificar a relação dos alunos do ensino fundamental II, de colégios da zona urbana e rural, com as plantas, visando identificar e entender suas concepções alternativas e confrontá-las com conhecimento científico.

METODOLOGIA

Para investigar as concepções alternativas dos estudantes sobre a relação entre plantas e vegetais foi realizada uma pesquisa de campo, com alunos (n=373) do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Nadir Veiga Castanheira, da cidade de Teresópolis – RJ, do CIEP 114 - Maria Gavázio Martins, da cidade São João de Meriti – RJ e do Instituto Educacional Brandão Zagidsky (IEBZ), na cidade do Rio de Janeiro – RJ.

Para coleta de dados, o primeiro instrumento utilizado foi um questionário aberto contendo a seguinte pergunta: Existe diferença entre plantas e vegetais? Se existir diga quais são elas e dê exemplos de cada.

A partir das respostas fornecidas pelos alunos foi construído um segundo questionário semi-estruturado que continha uma lista de exemplos de plantas as quais deveriam ser classificadas em: plantas, vegetais ou outros. Se a última opção fosse escolhida, eles deveriam então denominar o exemplo fornecido. O resultado da análise deste questionário subsidiou a produção de um terceiro, que levantou exemplos de plantas e/ou vegetais que são classificados em grãos, verduras, temperos, ervas, remédios, condimentos, frutas, flores, legumes, árvores, pés-de-fruta e mato.

O último instrumento foi um questionário aberto contendo a pergunta: Há semelhanças entre plantas e vegetais? Se existir diga quais são elas.

Após a análise dos quatro questionários aplicados, foi elaborada uma aula em slides para as turmas de sexto ano da E. M. Nadir Veiga Castanheira. A aula foi iniciada com a apresentação dos gráficos e frases ditas por eles no primeiro questionário. Na seqüência foram feitas algumas demonstrações de imagens e foram criadas situações problemas que confrontavam as concepções alternativas dos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisarmos os dados coletados podemos observar que os alunos do Ensino Fundamental possuem concepções pré-estabelecidas sobre plantas e vegetais.

Nas três escolas pesquisadas, a maioria dos alunos do 6º, 7º e 8º ano acredita haver diferenças entre plantas e vegetais, chegando a uma taxa de 100% em algumas turmas do no CIEP 114. As respostas obtidas nas turmas de 9º ano foram bastante heterogêneas e curiosas. Na escola localizada em área rural (E.M. Nadir Veiga Castanheira) metade dos alunos acredita haver diferença entre plantas e vegetais, no CIEP essa taxa aumenta chegando a 100% e no IEBZ poucos alunos acham que existem diferenças entre plantas e vegetais. Esse resultado pode ser fruto de um processo de aprendizagem nas aulas de ciências ou reflexo de um baixo número amostral, visto que essa turma era constituída de dez alunos dessa forma, foi decidido não aplicar os outros questionários a essa turma.

A maioria dos estudantes de todas as escolas acredita na existência de diferenças entre plantas e vegetais. Essa concepção dos estudantes está relacionada ao conceito dos vegetais servirem para a alimentação e as plantas para ornamentação. Podemos perceber isso nas respostas dos alunos: “Plantas nos não comemos e vegetais sim” e “As plantas são espécies de flor, os vegetais são verduras que nos comemos”

A confusão realizada pelos alunos com relação as definições de planta e vegetais também pode ser observada a partir dos exemplos dados por eles. Os educandos revelaram que alface, batata, brócolis, cenoura, cebola, couve, couve-flor, espinafre, jiló, pepino, repolho e tomate seriam os exemplos de vegetais enquanto, amendoeira, árvores, bromélia, capim, comigo-ninguém-pode, dente-de-leão, jibóia, girassol, goiabeira, lírio, macaé, mangueira, margarida, mato, orquídeas, pinheiro, rosas e samambaia exemplificariam plantas. Uma possível explicação para tal fato seria o conhecimento popular sobre a necessidade de se comer vegetais para nos mantermos saudáveis.

A observação da presença de alguns órgãos vegetais também levou os alunos a crerem que haveria diferenças entre plantas e vegetais. Muitos alunos acreditam que apenas as plantas possuem flores como na frase citada por um deles: “plantas dão flor e vegetais não”. Sabemos que nem todas as plantas possuem flores, sendo essa uma característica exclusiva das angiospermas (Raven *et al.*, 2007). Porém, a maioria dos exemplos citados pelos alunos como vegetais pertencem ao grupo das angiospermas, logo possuem flores. Este equívoco ocorre porque muitos dos vegetais citados são comercializados sem flor.

Ao analisarmos o conhecimento botânico dos alunos ao longo do Ensino Fundamental, podemos concluir que a aprendizagem desse conteúdo é insatisfatória, mesmo após o ensino sobre o reino vegetal no 7º ano. Comparando os percentuais de respostas dos alunos antes,

durante e depois do ensino de botânica, percebemos um ligeiro aumento na frequência de alunos que aprenderam que as palavras plantas e vegetais são sinônimos. Entretanto, a maioria dos alunos ainda não demonstrou domínio sobre este conceito, prevalecendo a concepção alternativa.

Muitas pesquisas relacionadas com concepções alternativas revelam que algumas são compartilhadas por muitos alunos (Gravina & Buchweitz, 1994) como podemos observar em nosso trabalho. Köhnlein & Peduzzi (2002) afirmaram que o ensino formal pode ser pouco eficaz em favorecer o aprendizado dos conceitos científicos, sendo difícil ocorrer a substituição das concepções alternativas pelo conhecimento científico (Mortimer, 1994). Para tal, faz-se necessário conhecer as concepções alternativas dos alunos (Martins & Rafael, 2007) e a partir delas auxiliar os alunos na construção do seu conhecimento.

A partir dos dados coletados no segundo questionário podemos reconhecer que a concepção dos alunos de que plantas e vegetais são diferentes não está apenas relacionada com sua utilização ou a presença de determinados órgãos, mas também esta pautada no hábito das plantas, pois exemplares como pitangueira, coqueiro e mangueira foram considerados plantas devido ao seu hábito arbóreo.

Como o segundo questionário permitia aos alunos manifestarem suas opiniões, surgiram classificações utilitaristas como: verduras, árvores, pé de fruta, flores, mato, condimentos, ervas, remédio, grão, legumes e temperos. Esse tipo de classificação cotidiana é comum, inicialmente o homem classificava as plantas de forma intuitiva, como: alimento, remédio, vestuário, moradia etc (Silva, 2008).

A partir das classificações utilitaristas do segundo questionário, foi construído o terceiro questionário para fazer um levantamento dos exemplos das plantas e/ou vegetais que os alunos consideravam pertencer a cada grupo.

A partir da análise dos questionários pode-se perceber que alguns alunos, independente do nível de escolaridade, não sabem diferenciar verduras de legumes e vice-versa, sendo as vezes, a batata classificada como verdura e alface como legume. Alguns exemplares foram classificados em vários grupos, como por exemplo, o tomate. O grupo das ervas foi o que apresentou maior ambiguidade, pois muitos alunos inseriram nesse grupo plantas que em seu nome começavam com a palavra erva como erva-doce ou vegetais com hábito arbóreo. Outros alunos consideraram como ervas algumas plantas medicinais.

Devido ao desconhecimento do significado da palavra condimento a maioria dos alunos não citou exemplos para este grupo e outros citaram mantimentos como feijão, biscoito e arroz achando que mantimento era o mesmo que condimento. O mesmo ocorreu no grupo

dos temperos, em que produtos industrializados como caldo Knorr, coloral, sazón foram citados.

Analisando os exemplos citados por todos os alunos no terceiro questionário e com base em informações da literatura (Revista Nova Escola, 1996; Cadilhe *et al.*, 2001; Almeida *et al.*, 2001; Souza *et al.*, 2001; Meirelles *et al.*, 2001; Osório *et al.*, 2001) podemos descrever a classificação dos alunos da seguinte forma:

- Árvore – plantas de hábito arbóreo que não produzem frutos comestíveis;
- Pé de fruta – plantas de hábito arbóreo que produzem frutos comestíveis;
- Verduras– plantas herbáceas que são consumidas, em geral, sem cozimento, sendo as folhas o órgão mais utilizado;
- Mato– plantas herbáceas sem utilidade ou usadas pelo homem como alimento para animais;
- Legume– plantas herbáceas ou subarborescentes que são consumidas, em geral, cozida, sendo utilizado diferentes órgãos vegetais: frutos, caules ou raízes;
- Flores– plantas herbáceas, subarborescentes ou arbustivas em que as flores são o principal elemento de ornamentação;
- Frutas– frutos, em geral, doce e/ou ácido que são consumidos frequentemente separado dos pratos salgados;
- Condimentos– diferentes partes das plantas que, em geral, são aromáticas e utilizadas para realçar o gosto dos alimentos. Também são chamados de temperos;
- Temperos- diferentes partes das plantas que, em geral, são aromáticas e utilizadas para realçar o gosto dos alimentos. Também são chamados de condimentos;
- Grãos– frutos de gramíneas (Poaceae) e sementes de leguminosas (Fabaceae).;
- Ervas – plantas utilizadas como medicinais. Também chamadas de remédio;
- Remédio– plantas utilizadas como medicinais. Também chamadas de ervas.

Todos esses resultados confirmaram a observação de que para grande parte dos alunos, as plantas são diferentes dos vegetais. Entretanto, a partir destes resultados, surgiu uma nova dúvida, saber se apesar disso os alunos achavam que vegetais e plantas possuíam características semelhantes. Para tal, um novo questionário foi aplicado. A análise dos questionários revelou que mais da metade dos alunos do 6º ano da E. M. Nadir veiga Castanheira e do CIEP 114 achavam que não existe diferença entre plantas e vegetais, mas para a maioria dos alunos do IEBZ (63%) não existiam semelhanças. Para o 7º ano de todos os colégios, plantas e vegetais possuem características em comum, o que mais uma vez, pode

estar relacionado ao ensino de botânica ministrado nesta série. O resultado do 8º ano do CIEP e de E. M. Nadir Veiga diferem do perfil do 7º ano. Nas duas instituições a maior parte dos alunos não considerou a existência de semelhanças entre as plantas e vegetais. Este diferiu do observado na instituição privada, no qual 70% dos alunos acreditavam haver semelhanças. As turmas de 9º ano de todas as instituições de ensino também apresentaram este mesmo padrão de resposta.

De acordo com os alunos as semelhanças entre plantas e vegetais estão relacionadas a aspectos anatômicos, bioquímicos, coloração e substrato, como pode-se observar nas seguintes frases: “sim, pois elas possuem caule, fruto e raiz”, “sim, surgem da terra, são na maioria das vezes verdes e possuem frutos” e “sim, as duas tem raízes e podem fazer fotossíntese”

Silva *et al.* (2008) destacam como função do professor identificar as concepções dos alunos e planejar ações que levem a aprendizagem. Baseado nessa idéia, após o levantamento da concepção dos alunos sobre as diferenças entre vegetais e plantas, foi ministrada uma aula para duas turmas de 6º ano da E. M. Nadir Veiga, na qual foram expostas situações problemas em slides.

A aula foi iniciada com a apresentação do gráfico produzido a partir do primeiro questionário e as frases escritas por eles. Isso estimulou o interesse dos alunos, pois eles puderam observar algo que havia sido construído a partir de suas opiniões. Além disso, propiciou a reafirmação, por partes dos alunos, de que as plantas são diferentes de vegetais.

Posteriormente, foi apresentado o gráfico referente ao quarto questionário, que mostrava que a maioria dos alunos acreditava que havia semelhanças entre plantas e vegetais.

Após essas duas etapas foi mostrado um esquema de uma planta de hábito herbáceo que continha flores, com a parte inferior escondida, sendo perguntado se seria uma planta ou um vegetal. Os alunos das duas turmas responderam que aquilo era uma planta porque tinha flores. Então a parte inferior da foto foi revelada, aparecendo batatas e raízes. Isso causou espanto aos educandos, pois eles puderam observar que a planta das batatas possui flores. Então, foi explicado que a batata era apenas uma parte daquele organismo e em seguida a pergunta inicial foi refeita. Esta atitude levou os alunos a alguns minutos de reflexão, chegando posteriormente a conclusão de que seria planta-vegetal, isto é, os dois ao mesmo tempo. Os slides posteriores apresentaram outros casos, como: inflorescências de cenoura, alface e outros, sendo sempre questionado se seriam plantas ou vegetais. A resposta era sempre a mesma, planta-vegetal. Até que em um slide uma das alunas levantou e falou: “ -

Vocês não estão vendo? É tudo a mesma coisa!”. Os outros alunos pensaram um pouco e concordaram que planta e vegetal eram sinônimos.

Isso revelou que a atividade didática despertou uma mudança conceitual, mostrando os pontos em que a concepção dos alunos não foi suficiente para responder ao questionamento. A inserção de uma situação problema na aula estimula a aprendizagem de um novo conteúdo (Oliveira, 2005). De acordo com Pertile *et al.* (2007), esse tipo de estratégia também se mostrou eficiente com alunos da primeira série do Ensino Médio, quando suas concepções alternativas não deram conta de responder alguns problemas referentes as leis de Newton, forçando-os a raciocinar cientificamente sobre o conhecimento já adquirido. Buscamos, uma nova maneira de ensinar, levando em conta o aluno como sujeito do processo de aprendizagem, valorizando as suas concepções alternativas.

A aula continuou por meio de novas demonstrações da relação entre flores e frutos, explicando que estes surgem da fecundação das flores, utilizado como exemplos a mangueira, pitangueira, arroz e coqueiro. Assim, foi explicado o ciclo de vida das angiospermas.

Para avaliar a eficácia da intervenção, transcorridos 15 dias da aula, foi aplicado novamente o primeiro questionário para as duas turmas de sexto ano. Os resultados foram surpreendentes, pois 92% dos alunos disseram que plantas não são diferentes de vegetais, antes da intervenção esse tipo de resposta foi dada apenas por 22% dos educandos. Isso corrobora com as opiniões de Köhnlein & Peduzzi (2002), de que o ensino pautado em aspectos construtivistas, levando em conta as concepções prévias dos alunos, produz um aprendizado mais significativo. Por outro lado, a superação das concepções alternativas, nunca é total (Martins & Rafael, 2007), podendo haver coexistência do conhecimento científico e das concepções alternativas, que podem ser utilizadas de forma diferencial. Em situações escolares, os educandos podem usar o conhecimento científico e nas outras situações as concepções espontâneas (Pertile *et al.*, 2007).

As concepções prévias influenciam diretamente na aprendizagem dos conceitos científicos (Villani, 2001). Dessa forma, essas concepções tornam-se obstáculos (Silva *et al.*, 2008), difíceis de serem superados (Mortimer, 1994), existindo resistência à mudança, independentemente do grau de instrução (Pertile *et al.*, 2007). Isso pode ser observado em nosso trabalho, pois mesmo após a intervenção 8% dos alunos ainda acreditavam na existência de diferenças entre plantas e vegetais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo nos deu a possibilidade de observar que a maioria dos alunos dos três colégios pesquisados, possui concepções prévias acreditando haver diferenças entre plantas e vegetais e que a inserção de uma situação problema em sala de aula estimula a aprendizagem de um novo conteúdo, sendo capaz de promover a substituição das concepções alternativas por concepções científicas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPERJ (Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro) e a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, C. R. T.; HERDY, F. A.; SOUSA, L. C.; DOMINGUES, L. F.; BARCELOS, M. A.; FEVEREIRO, P. C. A. & SANTOS, M. G. 2001. Descobrimos as folhas no cotidiano: um atlas botânico. In: **Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES**. Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, Rio de Janeiro.
- CADILHE, D. V.; LINS, D. C.; CONCEIÇÃO, M. M.; TRINDADE, P.; PENNAFIRME, S.; FEVEREIRO, P. C. A. & SANTOS, M. G. 2001. Descobrimos os frutos no cotidiano: um atlas botânico. In: **Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES**. Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, Rio de Janeiro.
- CAMPOS J.A.S.; SILVA DE ARAUJO, J.F.; CHAMOVITZ, I & ELIA, M.F. 2003. Gerador de Redes Sistêmicas - Uma aplicação para levantamento de pré-concepções sobre as estações do ano. In: **Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**, Campinas.
- GRAVINA, M.H. & BUCHWEITZ, B. 1994. Mudanças nas concepções alternativas de estudantes relacionadas com eletricidade. **Revista Brasileira de Ensino de Física** 16: 110-119.

- KÖHNLEIN, J. F.K. & PEDUZZI, S. S. 2002. Um estudo a respeito das concepções alternativas sobre calor e temperatura. **Revista Brasileira de Investigação em Educação em Ciências**, 2(3): 84-96.
- LESSA, D. B.; GUTJAHR, F.; PEDROSO, I.; WAGNE, J.; INÁCIO, T.; VENTURI, T. & TOMIO, D. 2008. Como se “pega” gripe? Um estudo das concepções alternativas de estudantes sobre o sistema imunológico. In: **Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**. UFPR, Curitiba.
- MARTINS, A.F. P. & RAFAEL, F. J. 2007. Uma investigação sobre as concepções alternativas de alunos do ensino médio em relação aos conceitos de calor e temperatura. In: **XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física**. São Luis.
- MEIRELLES, M. E.; PORTUGAL, I.; LOPES, B.; COSTA, M. N.; MACHADO, R.; FEVEREIRO, P. C. A. & SANTOS, M. G. 2001. Descobrindo os caules no cotidiano: um atlas botânico. **Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES**. Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, Rio de Janeiro.
- MORTIMER, E. F. 1994. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos? In: **III Escola de Prática de Ensino de Física, Química e Biologia**.
- OLIVEIRA, S. S. 2005. Concepções alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados. **Educar** 26: 233-250.
- OSÓRIO, F. M. S.; GONÇALVES, G.; MATURANA, G.; AUGUSTO, M.; FORTES, W.; FEVEREIRO, P. C. A. & SANTOS, M. G. 2001. Descobrindo as raízes no cotidiano: um atlas botânico. **Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES**. Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, Rio de Janeiro.
- PERTILE, I. J.; FILHO, D. M. T. & GARCIA N. M. D. 2007. Alternativa para as concepções alternativas. In: **XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física**. São Luis, Maranhão.
- RAVEN P. H.; EVERT R. F. & EICHHORN S. E. 2007. **Biologia Vegetal**. 7ª ed. Editora Guanabara Koogan S. A., Rio de Janeiro.
- REVISTA NOVA ESCOLA. 1996. **Não confunda legumes com bugalhos**. P.47, Ed. Abril.
- SANTOS, M. 1991. Concepções alternativas dos alunos. In: *Didática da Biologia*. Universidade Aberta, Pp. 76-101.
- SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; XIMENES, A. C. R.; SOUZA, K. B. & ARAÚJO, K. R. O. 2008. Concepções alternativas sobre a natureza da água. In: **Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**. UFPR, Curitiba- Paraná.

- SILVA, P.G.P. 2008. **Ensino de botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 146p.
- SOUZA, T.M.L.; ABRANTES, J.L.; ALBUQUERQUE, A.P.; MARTINS, L.; MONTEIRO, A.D.A.; FEVEREIRO, P.C.A. & SANTOS, M.G. 2001. Descobrimo as flores no cotidiano: um atlas botânico. I: n**Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES.** Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, Rio de Janeiro.
- VILLANI, A. 2001. Filosofia da Ciência e o ensino da ciência. **Ciência e educação** 7(2): 24-37.

A ETNOBOTÂNICA MOTIVANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL II

Thiago Saide Martins Merhy

Escola Municipal Nadir Veiga Castanheira. thiago_saide@yahoo.com.br

Marcelo Guerra Santos

Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências (NUPEC), Faculdade de Formação de
Professores (FFP), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

marceloguerrasantos@gmail.com

Introdução

A Botânica é lecionada, geralmente, no 7º ano do segundo segmento do Ensino Fundamental e no 2º ano do Médio. Silveira *et al.*, (2003) demonstraram que os alunos detêm o conhecimento sobre o potencial econômico das plantas, citando a utilização delas pelo homem na alimentação, ornamentação, no tratamento de doenças e produção de cosméticos. Devido a essas diferentes aplicações, a Botânica pode ser utilizada como tema motivador no ensino de Ciências. Porém, na maioria das vezes, o ensino de Botânica é realizado por meio da memorização de termos técnicos, o que não desperta o interesse dos alunos e faz com que os mesmos achem o tema difícil (Güllich & Araujo, 2005). Uma maneira de tornar a Botânica atrativa é estudá-la a partir de um tema como, por exemplo, a Etnobotânica.

A Etnobotânica é o campo interdisciplinar que compreende o estudo das sociedades humanas, passadas e presentes, e as inter-relações ecológicas, evolucionárias e simbólicas; reconhecendo a dinâmica natural das relações entre o ser humano e as plantas (Caballero 1979; Alexiades 1996). Estudos etnobotânicos compreendem muito mais do que uma simples investigação botânica, uma vez que seus objetivos se concentram em torno do valor cultural das plantas para determinada comunidade humana (Barrera, 1979).

No entanto, o conhecimento botânico popular encontra-se ameaçado pela interferência de fatores como, pressões econômicas e culturais externas (Amorozo & Gély 1988; Amorozo 2002), ligeiro aumento do acesso aos serviços médicos (Nolan &

Robbins, 1999; Lima *et al.* 2000; Amorozo 2002), êxodo rural, o que leva ao desuso do conhecimento popular e, conseqüentemente, seu desaparecimento (Valle, 2002).

O desenvolvimento de trabalhos etnobotânicos no Brasil se faz necessário, visto que possuímos uma das floras mais ricas do mundo e pouco ainda foi investigado diante de tamanha diversidade florística, da qual 99% são desconhecidas quimicamente (Gottlieb *et al.* 1998). Por isso, esses estudos são fundamentais, uma vez que possibilitam o conhecimento popular, além do resgate e a preservação do mesmo (Garlet & Irgang, 2001).

Diante da tamanha importância dos trabalhos etnobotânicos, atualmente eles tem sido desenvolvidos nas escolas como instrumento de integração entre o ensino de Botânica nos níveis Fundamental e Médio (Mune & Garcia 2000).

Assim, o presente trabalho teve como objetivos realizar o inventário das espécies vegetais utilizadas pelos alunos do sexto ano da Escola Municipal Nair Veiga Castanheira; levantar as espécies de plantas medicinais conhecidas e usadas pela comunidade atendida pelo colégio Nadir Castanheira Veiga, bem como conhecer a finalidade do uso, parte da planta utilizada e o modo de preparo dos remédios e cultivá-las um canteiro de plantas medicinais na escola.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado com alunos do sexto do Ensino Fundamental da Escola Municipal Nadir Veiga Castanheira, localizado na zona rural da cidade de Teresópolis, estado do Rio de Janeiro.

Foi elaborada uma aula em slides para as turmas de sexto ano em que foi discutido as formas de utilização das plantas pelo homem. Ao final da aula, os alunos levaram para casa duas entrevistas etnobotânicas. Na primeira, o aluno, junto com seu responsável, deveria realizar um levantamento de seu quintal, classificando as plantas de acordo com a utilização empregada por eles. Na segunda entrevista, os alunos deveriam escolher a pessoa de seu convívio que mais utiliza plantas medicinais e fazer um levantamento das espécies utilizadas por eles, assim como as indicações, partes utilizadas e o modo de preparo. Além disso, na entrega dessa entrevista, os educandos deveriam trazer mudas de plantas medicinais para a montagem de um canteiro na escola.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento etnobotânico do quintal da casa dos alunos revelou que a maioria das plantas cultivadas é ornamental (34%), seguido pelas plantas utilizadas na alimentação (33%) e por plantas medicinais (25%). Por outro lado, essa comunidade não mantém em casa muitas plantas para fins religiosos, festivos, caça, pesca ou mesmo para a produção de utensílios.

Como a escola Nadir Veiga Castanheira é situada na zona rural do Município de Teresópolis, não é difícil entender porque houve um grande número de citações de espécies botânicas utilizadas como alimento, visto que muitas espécies podem ser usadas para subsistência ou mesmo para venda. O mesmo foi observado por Pasa *et al.*, (2005) em que as espécies frutíferas destacaram-se na categoria alimentar cultivada nos quintais. No mesmo trabalho, observou-se que quase a metade das plantas utilizadas como alimento é considerada pelos informantes como ornamental. Esse tipo de resposta não foi encontrada em nosso levantamento.

Da mesma forma, a prática de cultivar plantas medicinais é comum em comunidades rurais, (Pinto *et al.*, 2006), o que explica a elevada taxa de plantas medicinais.

A análise das entrevistas revelou que dentre as plantas citadas aquela que se destacou pela sua versatilidade foi o bambu, pois ela é cultivada na maioria dos quintais e utilizada como ornamental, na produção de utensílios, na caça e pesca.

A utilização das plantas para fins religiosos em nossa cultura esta relacionada, principalmente a influência da cultura africana, e ao longo dos anos, pode-se observar uma série de plantas sendo usadas para este fim, como por exemplo: a arruda, espada de São Jorge e guiné, que foram citadas nesse trabalho. A utilização destas espécies em atividades religiosas é tão difundida que estas plantas são comercializadas, para esses fins, em feiras e mercados do Rio de Janeiro (Azevedo & Silva, 2006).

Para realizar o levantamento das plantas utilizadas com fins medicinais pela comunidade atendida pela Escola Municipal Nadir Veiga Castanheira, assim como a parte do vegetal utilizada e a forma de uso, os alunos do 6º ano realizaram uma entrevista semi-estruturada com pessoas de seu convívio que eles consideram ter maior conhecimento acerca desse tema.

Das pessoas entrevistadas pelos alunos, 20% eram do sexo masculino, sendo as maiores porcentagens formadas por pais dos alunos (11,6%) e vizinhos (4,4%). Os

outros 80% eram constituídos de mulheres, sendo a maior porcentagem formada por mães dos alunos. Esse mesmo perfil também foi encontrado por Pinto *et al.* (2006), em uma comunidade rural de Mata Atlântica localizadas em Itacaré – BA e por Nogueira *et al.* (2005) em uma comunidade escolar do município de São Gonçalo- RJ, onde a maioria dos alunos (30,11%) apontaram a mãe como a maior detentora do conhecimento sobre plantas medicinais. Já em outro estudo etnobotânico realizado com alunos de 8º ano de um colégio de Rio Bonito (RJ), a avó era a pessoa da família que mais utilizava plantas medicinais (Leal *et al.*, 2003). A predominância do conhecimento feminino sobre as plantas medicinais pode ser justificado pelo fato de ser atribuída a elas, em diversas sociedades, a tarefa de cuidar das crianças quando estas ficavam doentes, o que induziu o acúmulo deste conhecimento (Pereira *et al.*, 2005). O contrário foi observado por Santos *et al.* (2008), que relataram que um maior acúmulo de conhecimento sobre plantas medicinais no gênero masculino no município de Ariquemes em Rondônia. Isso foi justificado pelo fato dos homens possuírem maior contato com a mata.

A idade dos entrevistados variou de 15 a 83 anos. Geralmente, o conhecimento sobre plantas medicinais é mais difundido em pessoas com mais de 50 anos (Pereira *et al.*, 2005), porém esse padrão não foi observado no presente trabalho, visto que a maioria dos entrevistados encontrava-se na faixa etária entre 30 e 39 anos.

Foram citadas 112 plantas com atividades medicinais, muitas delas aparecem em outros trabalhos etnobotânicos, como por exemplo: o boldo, hortelã, poejo, quebra-pedra, camomila, capim-cidreira, entre outros (Perreira *et al.*, 2005; Albuquerque & Hanazaki, 2006; Pilla *et al.*, 2006). Boldo, capim-cidreira também aparecem na lista de plantas mais citadas em levantamentos etnobotânicos realizados em colégios (Barros, 2001). Entretanto, no presente trabalho, grande parte das espécies informadas não são nativas do Brasil, como o próprio boldo e a hortelã, que são oriundos da África e Europa respectivamente (Pilla *et al.*, 2006). Vale destacar que alguns vegetais utilizados na medicina popular têm seu efeito comprovado por testes experimentais, como no caso do boldo que é utilizado para o tratamento contra problemas hepáticos e digestivos (Pilla *et al.*, 2006). Por outro lado, algumas das espécies citadas ainda não tiveram suas atividades medicinais nem toxicológicas testadas. Dessa forma, como destacam Maioli-Azavedo & Fonseca-Kruel (2007), seria importante e necessário criar estratégias que aproximem esse conhecimento popular de instituições de pesquisa a fim de possibilitar a realização desses testes. Esta aproximação pode ocorrer por meio de investigações

etnobotânicas como esta, por serem reconhecidas pela comunidade científica como a principal estratégia para a seleção de plantas a terem suas atividades avaliadas (Albuquerque & Hanazaki, 2006).

Um fato extremamente interessante é a associação que os entrevistados realizam entre certas plantas e medicamentos alopáticos, como por exemplo, dipirona, novalgina, anador e terramicina. Essa atribuição foi relacionada a postura de negação do conhecimento popular pelos médicos. Para tentar criar formas de lidar com essa atitude dos médicos sem serem repreendidos, a população começou a atribuir o nome dos medicamentos alopáticos as plantas que apresentavam a mesma atividade. Amorozo (2002) também observou essa associação quando encontrou *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze com a denominação de terramicina que é o nome de um antibiótico conhecido, coerente com a aplicação da planta na medicina popular.

A maioria dos trabalhos envolvendo plantas medicinais destaca as folhas como o órgão mais utilizado no preparo de remédios (Pasa *et al.*, 2005; Pereira *et al.*, 2005; Pinto *et al.*, 2006). Isso corrobora com o presente estudo, no qual as folhas foram a parte do vegetal mais utilizada na medicina caseira local (68,4% dos casos), seguida por planta inteira, fruto, raiz, flor, caule, casca, semente, broto e galho. Essa predominância pode ser atribuída a maior facilidade de coleta e disponibilidade durante todo o ano (Pereira, 2005). É importante observar que a maioria dos compostos ativos é encontrada nas folhas e sua coleta não causa muitos danos a planta, permitindo a sua preservação e contínuo uso (Santos *et al.*, 2008). Maioli-Azavedo & Fonseca-Kruel (2007) em seu levantamento sobre as plantas medicinais comercializadas nas feiras livres da zona sul e norte do município do Rio de Janeiro também observaram uma ampla utilização das folhas no preparo de remédios. Por outro lado, esse pode não ser um padrão em nosso país, pois as folhas foram a segunda estrutura mais utilizada no preparo de remédio em comunidades indígenas do Maranhão, sendo o primeiro a casca (Coutinho *et al.*, 2002).

Entre as formas de preparo utilizadas, a mais expressiva foi o chá, com 62%, também foram relatadas outras formas como infusão, macerado, xarope, cataplasma, extratos, sucos, banhos entre outros. Resultados semelhantes foram observados por outros autores (Pasa *et al.* 2005).

É notório que grande parte dos vegetais utilizados como remédio pela população local está relacionada com o tratamento de enfermidades mais simples, que fazem parte da atenção primária em saúde, como por exemplo: gripes, resfriados, febre, gastrite, úlcera, problemas do fígado e estômago, dores de cabeça e feridas.

O maior número de citações de doenças foi para o grupo de afecções relacionadas ao Sistema Respiratório, principalmente para o tratamento de gripe e resfriado. Esse resultado corrobora com o encontrado na região de Alto Paraíso de Goiás, na qual 19% das plantas foram atribuídas para o tratamento de problemas respiratórios (Souza & Felfili, 2006) e também em estudos etnobotânicos da região Nordeste do país (Agra *et al.*, 2007). Essa taxa pode estar relacionada ao clima de Teresópolis, que apresenta temperaturas baixas e alta umidade do ar, o que favorece ao aparecimento de doenças relativas ao sistema respiratório. Além das doenças do aparelho respiratório, também se destacam aquelas relacionadas ao Sistema Digestório, concordando com os resultados obtidos por Silva & Proença (2008) ao analisarem o uso e a disponibilidade de plantas medicinais no Município de Ouro Verde de Goiás, GO, Brasil.

A doença do sistema genitourinário mais citada pelos entrevistados foi o cálculo renal. Dor de cabeça foi o único sintoma relacionado com doenças do sistema nervoso, no entanto, para o seu tratamento foram indicadas cerca de, 12 espécies diferentes de vegetais. Resultado oposto foi observado em neoplasias, pois apenas a babosa foi indicada para o tratamento de câncer. Além disso, também foram citadas doenças infecciosas e parasitárias, de pele e do tecido subcutâneo, sanguínea e de órgãos hematopoéticos, endócrinas, nutricionais e metabólicas, transtornos mentais e comportamentais e que acometem o sistema circulatório e o sistema osteomuscular e tecido conjuntivo.

Alguns trabalhos mostram que estudos sobre plantas medicinais podem ser utilizados como tema motivador, em um contexto multidisciplinar (Barros, 2001), ou como instrumento de integração (Mune & Garcia, 2000). O presente levantamento etnobotânico foi muito importante, pois despertou a curiosidade dos alunos do 6º ano acerca do assunto plantas medicinais. No dia da entrega dos questionários e do plantio das mudas os alunos comentaram sobre cada espécie trazida falando características como o nome popular da espécie, indicação e forma de uso. Os alunos apresentaram tanto interesse sobre o assunto, que uma das alunas inclusive trouxe um livro que ela possuía sobre plantas medicinais.

Com a finalidade de articular metodologias de ensino a necessidade da Escola Municipal Nadir Veiga Castanheira foi montado juntamente com os alunos um canteiro de plantas medicinais. Foram cultivadas mudas de diversas espécies medicinais, tais

como: duas espécies de boldo, saião, transagem, alecrim, poejo, pitangueira, guaco, macaé, orelha-de-moleque, erva-doce, alfavaca, salvia e erva-cidreira.

Espécies herbáceas, como boldo, foram cultivadas por meio de estaquia e as outras espécies foram trazidas pelos alunos na forma de mudas já enraizadas.

O trabalho despertou o interesse dos alunos, criando um envolvimento em todas as etapas do projeto. Após a montagem do canteiro os alunos foram estimulados a conscientizar as outras turmas da importância da manutenção deste canteiro, que servirá para todos da comunidade escolar como fonte de plantas medicinais.

Como resultado do trabalho dos alunos, os próprios auxiliares de serviços gerais se sentiram estimulados a cuidar do canteiro durante o período de férias, assim como plantaram novas espécies.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo nos deu a possibilidade de observar que os alunos cultivam em seus quintais um grande número de espécies vegetais com diferentes finalidades como, por exemplo, ornamentação, alimentação e medicinal. Utilizando estas últimas para o tratamento de diversas afecções, sendo normalmente cultivadas e administradas pelas mães dos alunos. A partir desse levantamento foi construído, junto com os alunos, um canteiro de plantas medicinais. Percebemos que o desenvolvimento do projeto etnobotânico foi um excelente motivador para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental II.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPERJ (Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro) e a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRA, M.F.; FREITAS, P.F.; BARBOSA-FILHO, J.M. 2007. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia** **17**: 114-140.
- ALBUQUERQUE, U.P. & HANAZAKI N. 2006. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. **Revista Brasileira de Farmacognosia** **16**: 678-689.
- ALEXIADES, N.N. 1996. **Select guidelines for ethnobotanical research: a field manual**. New York, The New York Botanical Garden Press.
- AMOROZO, M.C.M. & GÉLY, A.L. 1988. Uso de plantas medicinais por caboclos do baixo Amazonas, Barcarena, PA, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, (Série Botânica)** **4**: 47-131.
- AMOROZO, M.C.M. 2002. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antonio do Leverger, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **16**:189-203.
- AZEVEDO, S.K.S. & SILVA I.M. 2006. Plantas medicinais e de uso religioso comercializadas em mercados e feiras livres no Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botanica. Brasilica** **20**:185-194.
- BARRERA, A. 1979. La Etnobotânica.. Pp. 19-25. In: A. Barrera (Ed.) **La Etnobotânica: três pontos de vista e uma perspectiva**. Xalapa, Instituto de Investigacion sobre Recursos Bióticos.
- BARROS A. A. M. 2001. O estudo de plantas medicinais como recurso didático no ensino de ciências. In.: **Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia (Novo milênio, novas práticas educacionais?)**, UFF/SBEnBIO-Regional 02 (RJ/ES), Niterói.
- CABALLERO, J. 1979. La Etnobotânica. Pp. 27-30. In: A. Barrera (ed.). **La Etnobotânica: tres puntos de vista y una perspectiva**. Xalapa, Instituto de Investigacion sobre Recursos Bióticos.
- COUTINHO, D. F.; TRAVASSOS, L. M. A.; AMARAL, F. M. M. 2002. Estudo etnobotânico de plantas medicinais utilizadas em comunidades indígenas no estado do Maranhão – Brasil. **Visão Acadêmica** **3**: 7-12.

- GARLET, T.M.B; IRGANG B.E. 2001. Plantas medicinais utilizadas na medicina popular por mulheres trabalhadoras rurais de Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais 4**: 9-18.
- GOTTLIEB, O.R.; BORIN, M.R.M.B.; PAGOTTO, C.L.A.C.; ZOCHER, D.H.T. 1998. Biodiversidade: o enfoque interdisciplinar brasileiro. **Ciência & Saúde Coletiva 3**: 97-102.
- GÜLLICH, R. I. C. & ARAUJO, M. C. P. 2005. As muitas formas de ensinar botânica. In: **Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES**. Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, Rio de Janeiro.
- LEAL, K.M.; AYRES, A.C.B.M. & SANTOS, M.G. 2003. A escola e as plantas medicinais: o que sabemos?. In: **Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia (Formação de professores de Biologia: articulando universidade e escola)**. UFF/SBEnBIO-Regional 02 (RJ/ES), Niterói.
- LIMA, R.X.; SILVA, S.M. & SILVA, Y.S.K.L.B. 2000. Etnobiologia de comunidades continentais da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba - Paraná - Brasil. **Etnoecológica 4**: 33-55.
- MAIOLI-AZEVEDO, V. & FONSECA-KRUEL, V. S. 2007. Plantas medicinais e ritualísticas vendidas em feiras livres no Município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil: estudo de caso nas zonas Norte e Sul. **Acta Botânica Brasilica 21**: 263-275.
- MUNE, S.E. & GARCIA, M.F.F. 2000. A etnobotânica como instrumento de integração do Ensino da disciplina de Botânica no Ensino Fundamental e Médio. In: **Coletânea do 7º Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”**, São Paulo.
- NOGUEIRA, F. B.; DORVILLÉ L. F. M.; AYRES, A. C. B. M.; LIMA, C. E. B. 2005. Idéias de alunos do ensino fundamental sobre plantas medicinais e seu uso. In: **Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES**. Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, Rio de Janeiro.
- NOLAN, J.M. & ROBBINS, M.C. 1999. Cultural conservation of medicinal plant use in the Ozarks. **Human Organization 58**: 67-72.

- PASA, M.C.; SOARES, J.N. & GUARIN-NETO, G. 2005. Estudo etnobotânico na comunidade de Conceição-Açu (alto da bacia do rio Aricá Açu, MT, Brasil). **Acta Botanica Brasilica** 19:195-207.
- PEREIRA, C.O.; LIMA, E.O.; OLIVEIRA, R. A.G.; TOLEDO, M.S.; AZEVEDO, A.K.A.; GUERRA, M.F.; PEREIRA, R.C. 2005. Abordagem etnobotânica de plantas medicinais utilizadas em dermatologiana cidade de João Pessoa-Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais** 7: 9-17.
- PILLA, M.A.C.; AMOROZO, M.C.M.; FURLAN, A. 2006. Obtenção e uso das plantas medicinais no distrito de Martim Francisco, Município de Mogi-Mirim, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 20:789-80
- PINTO, E.P.P.; AMOROZO, M. C. M.; FURLAN A. 2006. Conhecimento popular sobre plantas medicinais em comunidades rurais de mata atlântica – Itacaré, BA, Brasil. **Acta Botanica. Brasilica** 20: 751-762.
- SANTOS M.R.A.; LIMA M.R.; FERREIRA M.G.R. 2008. Uso de plantas medicinais pela população de Ariquemes, em Rondônia. **Horticultura Brasileira** 26: 244-250.
- SILVA, C.S.P. & PROENÇA, C.E.B. 2008. Uso e disponibilidade de recursos medicinais no município de Ouro Verde de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 22: 481-492.
- SILVEIRA, R. M.; SANTOS, L. F.; FERNANDES, L. M. ; FERNANDES, R. S.; CRUZ, S. C. ; SANTOS, M. C. F. 2003. A horta como recurso no ensino de ciências. In: **Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia. (Formação de professores de Biologia: articulando universidade e escola)**.UFF/SBEnBIO-Regional 02 (RJ/ES), Niterói.
- SOUZA C.D. & FELFILI, J. M. 2006. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botanica. Brasilica** 20:135-142.
- VALLE, T.L. 2002. Coleta de germoplasma de plantas cultivadas. Pp. 129-154. In: Amorozo, M.C.M.; Ming, L.C. & Silva, S.P. (Orgs.) **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**.

PRÁTICAS INCLUSIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Marcus Vinícius Gonçalves Pereira

Universidade Federal do Espírito Santo

marcusbioufes@gmail.com

Mirian do Amaral Jonis Silva

Universidade Federal do Espírito Santo

mirianjonis@yahoo.com.br

Introdução

O presente trabalho resulta de um projeto de iniciação científica intitulado “*Contribuições das práticas interdisciplinares do Núcleo de Educação de Jovens e Adultos (NEJA/CE/UFES) para a formação inicial de professores de Ciências e Biologia*”, desenvolvido com vistas à realização de Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na UFES.

Mesmo ainda em fase inicial, as reflexões preliminares permitem algumas constatações que apontam para a confirmação de nossas hipóteses preliminares.

O estudo tem como objetivo a análise de dois contextos educacionais específicos, que embora pareçam muito diferentes entre si, têm uma característica em comum: em ambos os casos observa-se sujeitos com dificuldades de socialização no espaço escolar. Referimo-nos aqui às crianças portadoras de altas habilidades ou superdotação e aos jovens e adultos que, após diversas idas e vindas, retornam à escola buscando a conclusão do Ensino Fundamental.

A pesquisa se desenvolve junto ao CEDET - Centro para o Desenvolvimento do Potencial e Talento de Vitória e ao NEJA – Núcleo de Educação de Jovens e Adultos do Centro de Educação da UFES e tem como objetivo desenvolver atividades experimentais de Ciências, visando a estimular e potencializar o raciocínio lógico e o pensamento crítico dos alunos, abordando conceitos fundamentais como as noções de Ciência, Tecnologia, Saúde, Meio Ambiente, Diversidade e Sustentabilidade, em seus sentidos mais amplos.

A Educação em Ciências parte do pressuposto que o conhecimento científico, histórica e socialmente construído, tem um papel transformador para a inclusão social e emancipação dos sujeitos.

Segundo os PCN Temas Transversais (1997):

“As experiências educacionais mostram que transmitir informações a respeito do funcionamento do corpo e descrição das características das doenças, bem como um elenco de hábitos de higiene, não é suficiente para que os alunos desenvolvam atitudes de vida saudável (...) A experiência dos profissionais de saúde vem comprovando, de longa data, que a informação, isoladamente, tem pouco ou nenhum reflexo em mudanças de comportamento e a mera informação, ou o “biologismo” (...) não dá conta dessa tarefa. Os detalhes relativos a processos fisiológicos ou patológicos ganharão sentido no processo de aprendizagem na medida em que contribuirão para a compreensão das ações de proteção à saúde a eles associadas (...) Nessa concepção, os conteúdos do tema não serão suficientemente contemplados se ficarem restritos ao interior de uma única reta (...)”

Torna-se necessária, portanto, uma Educação em Ciências, vista como uma concepção dinâmica do conhecimento científico e entendida como direito universal dos cidadãos. O ensino de Ciências contextualizado está de acordo com os ideais de Paulo Freire, uma vez que defende abordagens integradoras e emancipadoras. Seus propósitos são políticos e se firmam com a participação dos alunos na construção de conhecimentos.

Sob tais aspectos, são muitas as afinidades entre os ideais da Educação em Ciências e os princípios básicos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), privilegiando o desenvolvimento crítico-social dessa demanda de alunos, que mesmo já inseridos num contexto sociocultural e no mundo do trabalho, precisam ampliar sua capacidade de “ler o mundo”. Conforme Vilanova e Martins (2008), “em seu sentido mais amplo, a EJA compreende os mais diversos processos de formação, continuada e permanente, formais e informais, perpassando quase todos os espaços de convívio social”.

Segundo Silva e Moreira (2007) “a preocupação em promover ao educando da EJA o contato com o seu meio e com o mundo, assemelha-se muito ao ideal proposto pelo trabalho com os temas transversais, isto é, são temáticas que intrinsecamente já fazem parte do cotidiano educacional da EJA”.

Em virtude de todas essas demandas, emergem os questionamentos: como formar o professor da área de Ciências para lidar com esse novo paradigma pedagógico-educacional?

Como estimular os professores de Ciências na construção do vínculo interdisciplinar necessário para se alcançar os objetivos da Educação em Ciências?

Com esta preocupação em mente, surge à proposta de implementação do Programa de Educação em Ciências na EJA – que já está em processo de experimentação desde abril de 2009 – atendendo às turmas de EJA do projeto de extensão do Núcleo de Educação de Jovens e Adultos (NEJA), pertencente ao Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito Santo (CE/UFES). A abertura de suas salas de aula para os estágios da habilitação em EJA e para alunos de Ciências Biológicas e demais licenciaturas, articuladas com a Pedagogia, constitui o NEJA como um campo para a vivência da associação teoria-prática na formação inicial e continuada dos professores de Ciências.

Vinculado ao projeto de pesquisa “Contribuições das práticas interdisciplinares do Núcleo de Educação de Jovens e Adultos (NEJA/CE/UFES) para a formação inicial de professores de Ciências e Biologia”, esta proposta representa uma ferramenta experimental proveniente das demandas educacionais decorrentes da inserção dos temas saúde e meio ambiente dentro do currículo da disciplina de Ciências, bem como se propõe a ser o instrumento metodológico necessário para a articulação com as demais áreas de conhecimento, promovendo, dessa forma, a interdisciplinaridade. A prática educativa será compatível com um aprendizado inserido na realidade, sobre a realidade, fazendo relações com as questões da vida real, sem contudo fugir dos conteúdos teoricamente sistematizados. Em linhas gerais, haverá a possibilidade de se contribuir para a formação inicial e continuada dos professores de Ciências (e demais áreas do ensino) da EJA; esta, por sua vez, democratizará o acesso dos alunos à consistente alfabetização científica em saúde.

As salas de aula do NEJA/CE/UFES serão o principal “laboratório” para a experimentação de metodologias inovadoras desenvolvidas no âmbito deste projeto de pesquisa. Contudo, espera-se envolver outros segmentos e modalidades de ensino, tais como alunos do Ensino Fundamental e Médio, especialmente os envolvidos no programa de Educação em Tempo Integral da rede municipal de Vitória e os portadores de altas habilidades, também da rede municipal de Vitória. Para tanto, o projeto prevê a instalação de uma Sala Ambiente aberta à visitação, que funcionará na Sala 12 do IC-IV e abrigará materiais didáticos e experimentais que possibilitem a elaboração de modelos didáticos, manutenção de terrários, aquários e vivários, Tais recursos deverão ser explorados em intervenções pedagógicas devidamente planejadas e teoricamente fundamentadas, tendo em vista a realização de atividades que despertem nos alunos, quer sejam crianças, jovens ou adultos, o interesse pela investigação científica.

Outra frente de trabalho deste projeto ocorre junto ao CEDET de Vitória, que é um espaço de apoio, complementação e suplementação educacional ao aluno com altas habilidades, matriculado em instituições de Educação Básica públicas ou particulares.

O trabalho é realizado em parceria com o Núcleo de Ciências da UFES, onde funciona a Experimentoteca. Este espaço é ligado à Pró-Reitoria de Extensão e funciona como um laboratório didático, voltado para a popularização da Ciência, difundindo o uso de material experimental e possibilitando um maior acesso de professores e alunos à experimentação científica, atendendo a todas as faixas etárias.

O atendimento aos alunos orienta-se segundo o processo próprio de identificação pela observação direta. Trata-se de uma metodologia desenvolvida pela psicóloga Zenita Cunha Guenther, Mestre em Aconselhamento Psicológico e PhD em Psicologia da Educação, pela Universidade da Flórida, nos Estados Unidos. Seu projeto educativo, objetiva desenvolver o auto-conceito, cultivar a sensibilidade e o respeito aos outros. Suas ações voltam-se para a identificação e recrutamento dos alunos, peça observação direta dos professores, reavaliação pelas equipes técnicas da escola e do CEDET, bem como atendimento especializado.

O presente trabalho define superdotação ou altas habilidades através da Concepção de Superdotação dos Três Anéis sugerida por Renzulli e Reis (1997) que faz uma distinção entre ser superdotado, um conceito absoluto e em poder desenvolver comportamentos de superdotação, para um conceito relativo que pode variar em graus de comportamentos de superdotação que podem ser desenvolvidos em algumas pessoas, em certo tempo e sob certas circunstâncias.

Para contemplar a educação especial para educandos com superdotação ou altas habilidades foi proposto por ALENCAR (1986) e ALENCAR e FLEITH (2001) três tipos de atividades:

1. Trabalhos individuais nos quais permitam classificar os interesses e habilidades do aluno. E nesta perspectiva incluem atividades em todas as áreas do conhecimento, mesmo aquelas que não fazem parte do currículo regular. Dessa forma, permitir que o aluno se debruce sobre a sua área afim. Isso pode ser dá de diversas formas como palestras, visitas a museus ou a outros espaços não-formais de educação, aulas de campo, visitas a laboratórios, e o professor tem papel fundamental como mediador no processo de problematização e pesquisa do aluno na área escolhida por ele.

2. Dinâmicas em grupo que permitirão ao educando trabalhar as questões-problema de forma mais lúdica, a fim de ser um instrumento de incentivo. Além disso, leva ao aluno

desenvolver metodologias científicas para investigação e problematização adequadas à área de conhecimento de interesses dos alunos.

3. Projetos científicos desenvolvidos, única e exclusivamente pelos alunos, seja individualmente ou em grupos, com objetivo de resolver problemas reais. Este tipo de atividade tem como objetivo inserir o aluno ao método científico atual. O aluno desempenha o papel do pesquisador, no qual tem que formular o problema e definir que metodologia utilizará para investigá-lo; a área de investigação deve ser de interesse total do aluno ou do grupo; eles próprios devem coletar os dados para a formulação de conclusões acerca da sua pesquisa. Em suma, o aluno através desta atividade compreende o papel do pesquisador na sociedade, e como se dá todo o processo de pesquisa no mundo contemporâneo.

Como sugerido pelo MEC para o melhor atendimento de educandos considerados superdotados ou de altas habilidades, sugeríamos a formação de uma sala de recurso que vise o atendimento de dessa demanda para potencializar os seus interesses e potenciais através da prática experimental. Em virtude desta tornam-se necessárias ações que visem à criação de espaços não-formais de educação como a Experimentoteca, salas ambientes, museus, entre outros.

A estruturação da sala ambiente prevista no presente projeto possibilitará a criação de um espaço interativo no Centro de Educação da UFES a fim de propiciar a esses alunos uma educação científica com atividades de experimentação, dinâmicas de grupo e diversas outras metodologias alternativas que contemplem os três tipos de atividades que ALENCAR (1986) e ALENCAR e FLEITH (2001) sugerem para os alunos de altas habilidades.

Caminhos metodológicos da Pesquisa

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, cuja linha metodológica é a pesquisa-ação.

A pesquisa-ação, por si só, tem por pressuposto que os sujeitos que nela se envolvem compõem um grupo com objetivos e metas comuns, interessados em um problema que surge num dado contexto no qual atuam desempenhando papéis diversos (THIOLLENT apud PIMENTA, 2005). A pesquisa-ação como concepção de investigação, pode auxiliar a interpretar a realidade de suas próprias práticas e valores (GRABUSKA e BASTOS, 1998).

De acordo com Tripp (2005), a pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em consequência, o aprendizado de seus alunos.

No espaço disponibilizado pelo Centro de Educação para a criação da Sala Ambiente, serão produzidos, no âmbito deste projeto de pesquisa, modelos pedagógicos, coleções didáticas, insetário, terrário, aquário, vivário que atendam a demanda emergente do contato direto com os alunos, licenciandos e professores participantes. A literatura na área de ensino de Ciências há muito enfatiza a importância de um espaço que possibilite e estimule a criatividade e a investigação, como meio para o desenvolvimento da capacidade de observação e resolução de problemas, fundamentais à formação do sujeito social crítico. Vale ressaltar que os cursos de Pedagogia e Licenciatura em Ciências Biológicas nunca tiveram um laboratório didático, no qual os alunos pudessem ser melhor preparados para a atividade docente. Este projeto pretende, assim, contribuir de maneira significativa, não só para a formação dos estudantes diretamente envolvidos na pesquisa, mas também, para os demais licenciandos, que poderão usufruir deste espaço durante o curso.

Os temas em Saúde e Meio Ambiente emergirão de forma direta ou indireta, isto é, através de sugestões objetivas, no contato direto com os alunos das turmas no NEJA ou com os participantes dos programas da rede municipal de Vitória, com os quais pretendemos estabelecer parcerias.

As temáticas serão sistematizadas em sequências didáticas, tomando-se por base materiais já disponíveis, tais como o Programa Mão na Massa, do Centro de Divulgação Científica e Cultural da USP, os Guias Didáticos do CIDTFF – Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, da Universidade de Aveiro – Portugal, com sugestões metodológicas baseadas no enfoque CTS e outros instrumentos, cuja análise, discussão e aplicação serão objeto deste projeto de pesquisa.

Antecedendo a execução das atividades propostas no módulo, será promovida uma avaliação dos alunos, a título de diagnóstico prévio das concepções sobre Ciência e Tecnologia que eles já trazem de suas experiências de vida. Na ocasião da aplicação de cada sequência didática será promovida uma nova avaliação diagnóstica, fator essencial para a investigação e reflexão docente acerca dos impactos provenientes da prática educacional adotada. Uma vez estabelecida esta prática, os espaços de formação continuada mantidos pelo NEJA serão fundamentais para a discussão das repercussões após a execução de cada sequência didática.

A documentação analítica no que diz respeito aos impactos provenientes do programa de Educação em Ciências na formação do professor de Ciências e Biologia será possibilitada através do envolvimento direto dos licenciandos do Curso de Ciências Biológicas e professores do NEJA, coletando-se dados para análise a partir dos encontros de planejamento

dos módulos do programa, observação direta de situações didáticas, envolvimento dos alunos e repercussões na aprendizagem, e do exercício autoavaliativo como estímulo à criação coletiva de estratégias metodológicas para se melhorar sempre.

O projeto está em andamento e prevê a realização de atividades como: levantamento bibliográfico sobre práticas inclusivas no ensino de Ciências relativas à EJA e ao atendimento a crianças portadoras de altas habilidades; estruturação da sala ambiente a fim de criar um laboratório didático (LABDID-UFES) que permitirá o desenvolvimento de temas relacionados às Ciências Naturais pelos licenciandos dos cursos de Pedagogia e Ciências Biológicas em seus estágios supervisionados; análise e discussão de materiais e guias didáticos para o ensino investigativo das Ciências, disponibilizados por grupos de pesquisa no Brasil no exterior e posteriormente, montagem de kits com materiais didáticos e sugestão de metodologias alternativas aplicáveis a diversos temas no ensino das Ciências; implementação experimental de metodologias de ensino a serem desenvolvidas com as turmas do NEJA e também com os alunos de programas da rede municipal de ensino, com quem temos estabelecido parcerias; avaliação do impacto das ações e repercussões do Programa de Educação em Ciências sobre o desenvolvimento teórico-metodológico dos licenciandos dos cursos Ciências Biológicas; criação de um grupo de estudos sobre a situação do ensino de Ciências e Biologia com os graduandos que se interessem por desenvolver Trabalhos de Conclusão de Curso (monografias) ou estudos em nível de iniciação científica; discutirem e propor novas metodologias alternativas.

Referências bibliográficas

- ALENCAR, E. M. L. S. **Psicologia e educação do superdotado**. São Paulo: EPU, 1986.

- _____ **Programas para estudantes que se destacam por um potencial superior.** Educação Brasileira, Brasília, v. 20, p. 173-187, 1988.
- _____ e FLEITH, D. S. **Superdotados: determinantes, educação e ajustamento.** São Paulo: EPU, 2001.
- ALENCAR, E. S. (2003). **O aluno com altas habilidades no contexto da educação inclusiva.** Movimento, 7, 60-69.
 - GRABAUSSKA, C. J.; DE BASTOS, F. P. **Investigação-ação educacional: possibilidades críticas e emancipatórias na prática educativa.** Heuresis: Revista Electrónica de Investigación Curricular y Educativa, v. 1, n. 2, 1998. Disponível em: <<http://www2.uca.es/HEURESIS>>.
 - **PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: TEMAS TRANSVERSAIS.** Brasília: MEC/SEF. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental, Brasília, 1998.
 - RENZULLI, J.S. & REIS, S.M. (1997). **The schoolwide enrichment model: A how-to guide for educational excellence** (2ªed.). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
 - RENZULLI, J.S. **Os fatores da excepcionalidade,** in Anais do XIV Congresso Mundial de Superdotação e Talento, Espanha: Barcelona, 2001
 - VILANOVA, R., MARTINS, I.P. **Discursos sobre saúde na educação de jovens e adultos: uma análise crítica da produção de materiais educativos de ciências,** REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias, 1579-1513, Vol. 7, Nº. 3, 2008

CURRÍCULO DE BIOLOGIA: A ECOLOGIA EM LIVROS DIDÁTICOS

Mateus de Almeida Vasconcelos¹

Instituto de Biologia

UFRJ

mateus_av@hotmail.com

Maria Margarida Gomes²

Faculdade de Educação

UFRJ

margaridaplomes@gmail.com

Introdução

Neste trabalho apresentamos um estudo preliminar acerca da presença de conteúdos de ensino sobre ecologia em uma coleção de livros didáticos de Biologia para o Ensino Médio. Buscamos construir uma metodologia de análise que nos permita investigar aspectos dos movimentos educacionais e sócio-ambientais constituintes dos mecanismos de seleção de conteúdos ecológicos nesses materiais didáticos. Dessa maneira, temos como objetivo contribuir para a compreensão destes conhecimentos em livros didáticos brasileiros de Biologia publicados na década de 1990.

O trabalho é parte do projeto *Conhecimentos ecológicos nas disciplinas escolares Ciências e Biologia: um estudo curricular sócio histórico*, que vem sendo desenvolvido no NEC - Núcleo de Estudos de Currículo da Faculdade de Educação da UFRJ. Tal projeto busca compreender as configurações dos conteúdos de ensino ecológicos em materiais didáticos escolares, bem como as influências de movimentos externos e internos à comunidade disciplinar sobre os sentidos adquiridos pelas temáticas ecológicas nos currículos de Ciências e Biologia no período compreendido entre as décadas de 1950 e 1990. As principais fontes de estudo são materiais didáticos produzidos para as disciplinas Ciências e Biologia nesse

¹ Bolsista CNPq-PIBIC

² PPGE – UFRJ

período³, contextualizando-os em relação ao campo educacional e ao campo da ecologia biológica.

A base de nossos estudos está apoiada nas contribuições do campo do currículo, em especial da história das disciplinas escolares. Neste trabalho nos apoiamos principalmente nos estudos de Ivor Goodson (1997) que concebe as disciplinas escolares como construções sócio-históricas e não como entidades monolíticas. Suas formas são resultantes de embates e disputas entre grupos sociais nos processos de seleção de conteúdos, métodos e objetivos para o ensino. O processo de constituição das disciplinas escolares se dá então, principalmente, pelas disputas por territórios, status e recursos, sofrendo grandes influências também dos anseios particulares e da história de cada ator participante da comunidade disciplinar. Este autor defende estratégias de investigação de natureza sócio-histórica que permitam compreender o currículo como um testemunho público dos embates que o originaram e que resultaram em retóricas e racionalidades adotadas na prática escolar.

Segundo Goodson (1997), as disciplinas escolares são construções sócio-históricas dinâmicas, que mostram padrões de estabilidade e mudança. Tais padrões se mostram em vista de que os componentes organizacionais – internos à organização escolar - e institucionais – externos à escola – apresentam conflitos entre os atores constituintes destes diferentes níveis. Resulta destes constantes conflitos sociais uma tendência à estabilidade dos padrões disciplinares, que ocorre quando as mudanças acontecem em um determinado nível, mas não passam a outro. Entretanto, parecem coexistir com a estabilidade, mudanças que podem acontecer em diversos grupos, mas que não são adotadas pela estrutura de ensino e seus componentes internos ou externos, indicando, na verdade, que estabilidade e mudança coexistem e se interpenetram.

A base teórica estabelecida por Goodson (1997) torna-se fundamental ao presente estudo, pois os livros didáticos são adotados como representantes da escolha de conteúdos da disciplina Biologia e por isso, como expressões do currículo e dos conflitos e histórias dos atores sociais envolvidos na sua constituição. Dessa maneira, ao investigar os conhecimentos ecológicos nos livros didáticos de Biologia valorizamos observá-los consolidados como resultado da coexistência dos padrões de estabilidade e mudança, dos diversos embates entre os grupos sociais relacionados a essa disciplina.

³ O projeto se relaciona com o Acervo histórico de livros didáticos do Projeto Fundação Biologia, que conta com aproximadamente cento e cinquenta exemplares na sessão de Biologia, entre os quais estão exemplares publicados desde a década de 1930. A coleção didática de Biologia analisada neste trabalho é parte desse acervo.

As próximas seções do trabalho destinam-se respectivamente a apresentar: (i) como os livros didáticos podem ser considerados expressões do currículo; (ii) como viemos investigando a presença de conteúdos ecológicos na coleção, apresentando dados, exemplos e trechos expressivos da presença das temáticas ecológicas nesses materiais; e (iii) a primeira hipótese desenvolvida e as perspectivas futuras do trabalho.

Os livros didáticos como fontes de estudo curriculares

Baseados nos trabalhos Gvirtz *et al.* (2002), Selles & Ferreira (2004) e Lopes (2007), compreendemos os livros didáticos como produções curriculares escolares com papéis relevantes nas práticas curriculares, contribuindo de maneira marcante para as decisões sobre o que ensinar, como ensinar e, ainda na formação docente. Além disso, entendemos esses materiais como expressões de uma complexa estrutura de produção e significação das várias instâncias dos sistemas educacionais. Dessa maneira, neste trabalho pressupomos os livros didáticos como produções curriculares que resultam de diversos contextos tais como os órgãos oficiais, as instituições de ensino superior, os autores de livros didáticos, as editoras e ainda, os coordenadores, professores e alunos que escolhem e adotam os livros didáticos, ressignificando-os durante as atividades escolares.

Nessa perspectiva, os conteúdos ecológicos dos livros didáticos de Biologia podem ser considerados expressões de processos de produção de conhecimentos escolares no contexto da história da disciplina Biologia. Tal concepção produtiva dos livros didáticos vem nos levando a reconhecer influências que podem ter contribuído para a inserção de determinadas configurações de conhecimentos ecológicos durante a década de 1990. Entre essas influências podemos citar: (i) aquelas referentes ao contexto educacional tais como a publicação dos parâmetros curriculares nacionais e as ações relacionadas aos movimentos sócio-ambientais destacando-se no período a ocorrência da ECO-92 – Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento; e (ii) o contexto da produção acadêmica da ecologia do campo das ciências biológicas.

Os conhecimentos ecológicos em livros didáticos de Biologia

A primeira coleção de livros didáticos selecionada para análise intitula-se *Biologia*, publicada por Amabis e Martho na década de 1990⁴. Tal escolha foi feita devido ao amplo uso da coleção entre os professores na década de sua publicação o que vem conferindo a esses

⁴ Amabis, José Mariano e Martho, Gilberto Rodrigues. *Biologia*. 1. ed. São Paulo. Moderna, 1994. 3 volumes

livros uma grande representatividade e aceitação. A coleção é organizada em três volumes destinados aos três anos do Ensino Médio e apresenta a organização de conteúdos indicada resumidamente na tabela abaixo.

Volume analisado:	Conteúdo apresentado:
Volume I – Biologia das Células	História da biologia; Características dos seres vivos; Método científico e experimentação; Origem da vida; Métodos de estudo da célula; Biologia molecular e bioquímica; Citologia; Genética molecular; Histologia; Biologia reprodutiva; Embriologia.
Volume II – Biologia dos Organismos	Classificação e diversidade dos seres vivos; Anatomia e fisiologia dos animais; Anatomia e fisiologia dos vegetais.
Volume III – Biologia das Populações	Genética clássica; Tópicos em engenharia genética; Evolução; Ecologia

Uma análise inicial da coleção foi realizada através dos sumários de cada volume, o que permitiu compreender a estruturação dos conteúdos escolhidos para esse nível de ensino. As sessões são bem definidas, com conteúdos isolados, sem proposições de integração entre eles. A apresentação da citologia, por exemplo, raramente amplia o ponto de vista de suas observações para uma perspectiva histológica. Além disso, a organização dos conteúdos dos três volumes sugere que o autor procurou uma disposição baseada numa concepção evolutiva do campo biológico apresentando-os a partir de níveis de organização mais simples para aqueles mais complexos.

Assim no volume I, o capítulo que descreve os tecidos, por quais células são formados e como estas interagem, se localiza depois dos capítulos que apresentam o estudo específico da célula, ou seja, à medida que os conteúdos são apresentados, estes vão passando de níveis organizacionais mais específicos para mais abrangentes. Dessa maneira, a evolução, adotada em sentido organizacional na disposição dos conteúdos do livro, pode ser interpretada então como apresentando um caráter pedagógico. Em outras palavras, a proposta dominante é partir do específico, por exemplo, da origem da vida e bioquímica, ao mais abrangente, como a ecologia e interação dos organismos.

No volume II encontra-se um estudo da diversidade dos seres vivos organizada dos mais primitivos aos mais complexos. Ainda no volume II há seções apresentando a anatomia e fisiologia animal e vegetal, que contêm as principais estruturas anatômicas correspondentes aos seres vivos, mostradas comparativamente e em ordem evolutiva. Por exemplo, no capítulo

destinado a osmorregulação e excreção, são apresentados os tipos de excretas e tipos de órgãos e sistemas excretores dos mais primitivos, como os protonefrídios e metanefrídios, passando pelos Túbulos de Malpighi, dos insetos, Glândulas antenais dos crustáceos até finalmente descrever o sistema excretor humano.

O volume III tem uma organização em três seções destinadas respectivamente à genética, à evolução e à ecologia. A última parte é constituída predominantemente pelos principais conteúdos relativos aos conhecimentos de ecologia do campo biológico tais quais: conceitos de biosfera, ecossistemas, comunidades e habitat; componentes bióticos e abióticos de ecossistemas; cadeias e teias alimentares; nichos ecológicos; pirâmides ecológicas; conceitos de produtividade; ciclos de matéria; dinâmica das populações biológicas; relações ecológicas entre seres vivos; sucessão ecológica e comunidades clímax; e biomas.

Entretanto, o volume III apresenta, além dos conteúdos referenciados no campo das ciências biológicas, um capítulo exclusivamente destinado à relação do homem com o ambiente e a problemáticas ambientais, apresentando conteúdos sobre a hipótese Gaia, as relações entre desenvolvimento sustentável, poluição e superpopulação, a poluição atmosférica, da água e do solo, a inversão térmica, os problemas relacionados ao esgoto e ao lixo urbano, a interferência humana em comunidades naturais, o desmatamento e a extinção de espécie e as alternativas energéticas como forma de diminuir o impacto ambiental das ações humanas. Desta maneira é possível perceber que os conhecimentos ecológicos veiculados nesta obra não têm como referência unicamente os conhecimentos produzidos no campo das ciências biológicas podendo ser identificados conteúdos de ensino com referências diversas tais como as problemáticas ambientais, a geografia, a geologia, a química e a física.

Buscando iniciar a análise das configurações de conhecimentos expressas nos conteúdos ecológicos tomamos como referencial as duas perspectivas do enfoque curricular *ecologia* descrito em Gomes (2009): (i) *percepções da ciência e seu ensino referenciadas na ecologia do campo biológico com seus métodos de trabalho, incluindo tanto os conhecimentos da ecologia de populações e comunidades como os da ecologia de ecossistemas, e (ii) percepções relacionadas a movimentos ambientalistas, principalmente aqueles relacionados à Educação Ambiental com finalidades de promover nos estudantes, interesse pelas problemáticas ambientais.* Tais perspectivas vêm nos permitindo analisar os conhecimentos ecológicos principalmente nos volumes II e III da coleção. No volume II, tais conhecimentos são encontrados de forma discreta, relacionando os grupos zoológicos à sua importância ecológica:

Importância ecológica das minhocas

Os anelídeos terrestres mais conhecidos são as minhocas, que, além do uso consagrado como isca de pesca, têm importância ecológica considerável. Ao se alimentar de restos vegetais, principalmente folhas caídas, as minhocas auxiliam o processo de decomposição que fertiliza o solo. Além disso, as minhocas escavam túneis no solo, o que facilita a respiração das raízes das plantas.

(Amabis e Martho, 1995, V. II, p. 227)

O exemplo acima evidencia que, apesar da estrutura de apresentação dos conteúdos predominantemente segmentada, há propostas de integração dos conteúdos de natureza ecológica com outros, a exemplo da zoologia.

Já no volume III, os conteúdos ecológicos aparecem de forma mais explícita e definida encerrando a coleção, o que pode ser interpretado como possibilitando a integração de conteúdos referenciados nas diversas áreas da biologia apresentados ao longo dos três volumes.

O que é Ecologia?

Ecologia é o estudo das relações entre os seres vivos e o ambiente onde vivem.

(Amabis e Martho, 1995, V. III, p. 332)

O conceito de ecologia mostrado acima indica que os conhecimentos apresentados ao longo dos três volumes podem ser integrados, partindo do princípio de que os componentes da natureza se relacionam entre si. De fato, nos volumes anteriores da coleção, os conteúdos de biologia são relacionados à diversidade dos seres vivos, às suas principais estruturas anatômicas (volume II) e ao funcionamento destas estruturas em nível organizacional celular (volume I). Dessa maneira, o fechamento da coleção pode ser interpretado como orientando para a compreensão das relações entre os diversos conhecimentos biológicos.

Além disso, a ecologia pode possibilitar a integração da biologia a outras áreas disciplinares:

A Ecologia é muito abrangente, envolvendo diversos ramos do conhecimento. Além da Biologia, da Física e da Química, também as Ciências Econômicas e Sociais têm de ser integradas, para que se possa entender a incrível complexidade das relações existentes entre o homem, os seres vivos e o planeta.

(Amabis e Martho, 1995, V. III, p. 332)

Dessa maneira, a biologia, a física, a química, bem como as ciências econômicas e sociais são as áreas disciplinares que quando integradas permitem o entendimento de concepções mais abrangentes acerca dos conteúdos ecológicos. Exemplos desta forma de integração podem ser vistos no volume III:

A radiação solar que atinge a Terra é um dos principais determinantes do clima. Além das radiações visíveis (luz) utilizadas pelos seres autótrofos na fotossíntese, as emanações solares têm raios infravermelhos, responsáveis pelo aquecimento da atmosfera e do solo, o que faz as temperaturas na superfície terrestre serem favoráveis à vida.

A temperatura ambiente é uma condição ecológica decisiva na distribuição dos seres vivos no planeta. Lugares muito quentes ou frios somente podem ser habitados por espécies altamente adaptadas a essas condições.

(Amabis e Martho, 1995, V. III, p. 335)

Fatores que afetam a evolução dos ecossistemas

O desenvolvimento que uma comunidade pode atingir, isto é, seu clímax, depende de um conjunto de aspectos presentes no meio. Aspectos importantes são o clima (temperatura ambiental, o índice de chuvas do local etc.) e o tipo de solo presentes na região.

(Amabis e Martho, 1995, V. III, p. 419)

Assim, é possível perceber evidências da integração da biologia com outras áreas científicas, como a física e a geografia a partir da ecologia, explicando-se as relações da incidência de radiações de diferentes tipos na Terra com a distribuição geográfica dos seres vivos e de como fatores, a exemplo do clima e do solo, podem ser modificadores do desenvolvimento de uma comunidade.

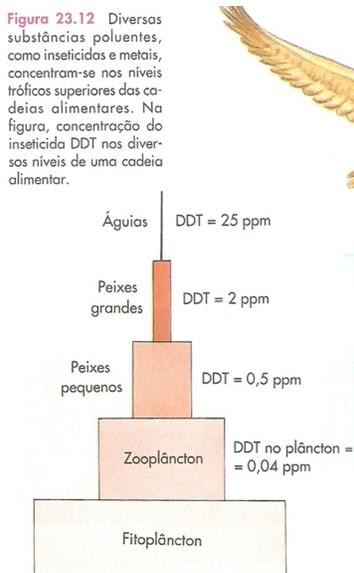
A perspectiva integradora da ecologia também pode ser observada em exemplos que unem os diferentes enfoques apresentados dentro da área da ecologia:

Concentração de inseticidas nas cadeias alimentares

Desde a década de 1940, alguns inseticidas do grupo dos organoclorados, principalmente o DDT (dicloro-difenil-tricloreto), têm sido usados extensivamente nas lavouras devido à sua alta eficiência contra insetos. Absorvido pela pele ou nos alimentos, o acúmulo de DDT no

organismo humano está relacionado com doenças do fígado, como a cirrose e o câncer. O uso indiscriminado do DDT fez com que o leite humano, em algumas regiões dos EUA, chegasse a apresentar mais inseticida do que o permitido por lei no leite da vaca.

(Amabis e Martho, 1995, V. III, p. 472)



O trecho e a figura acima mostram a ecologia biológica integrada com problemáticas de natureza sócio-ambiental. Os dados sobre a bioacumulação de DDT contidos no gráfico são usados para ilustrar como se dá a acumulação de substâncias tóxicas em diferentes níveis tróficos. Tais exemplos encontram-se presentes na seção destinada a problemas ambientais relacionados a resíduos industriais e agrícolas, permitindo estabelecer relações da ecologia biológica com a conscientização a respeito das questões ambientais.

A integração também pode ser observada em relação a acontecimentos de natureza social que podem introduzir influências de movimentos sócio-ambientais aos conhecimentos ecológicos. Por exemplo, a figura 18.1 (p.332) retrata uma apresentação artística realizada na ECO-92 tendo como legenda:

A Ecologia é uma ciência multidisciplinar, ou seja, engloba diversos ramos do conhecimento e talvez seja a única alternativa para salvar a Terra da devastação imposta pela civilização.

As fotos mostram dois momentos solenes da última conferência mundial sobre Ecologia, a ECO-92, realizada no Rio de Janeiro em 1992.

(Amabis e Martho, 1995, V. III, p. 332)

A ECO-92, realizada no Rio de Janeiro em 1992, consolidou idéias e ações baseadas no desenvolvimento sustentável e marcou as preocupações que vinham crescendo desde as décadas anteriores como os grandes danos ambientais causados pelos países desenvolvidos. A conferência causou grande impacto social e político, sendo citada em muitas produções da época, como por exemplo, os livros didáticos. Uma maior relevância de problemáticas ambientais pode ter sido dada sob influência deste evento.

Considerações finais

A partir desta análise preliminar da coleção de Amabis e Martho publicada nos anos 90 e de um olhar específico para os conteúdos ecológicos, estes podem, como uma hipótese, ser considerados como tendo um caráter integrador em diversos planos: ao apresentar aspectos de diversos campos de estudo; ao permitir a aplicação de um enfoque mais biológico a problemáticas ambientais; e ainda integrando as problemáticas sócio-ambientais aos currículos escolares.

Concluindo, a análise aqui apresentada aponta para uma continuidade do trabalho no sentido de aprofundar a hipótese de que a ecologia se reveste de um caráter integrador em relação a outros conhecimentos do campo biológico. Assim, pretendemos avançar procurando investigar livros didáticos de outros autores, ampliando dessa forma as nossas fontes de estudo. Além disso, também vamos buscar compreender melhor os aspectos educacionais e sócio-ambientais que vêm influenciando as seleções a respeito dos conteúdos ecológicos nos livros didáticos de Biologia. Dessa maneira, a principal problemática que vai orientar a continuidade deste estudo está relacionada a aspectos integradores relacionados à ecologia tanto como conhecimento científico e/ou acadêmico como de natureza escolar.

Referências bibliográficas

GOMES, M. M., SELLES, S. E. & LOPES, A. C. Estabilidade e mudança curriculares em livros didáticos de Ciências, Anais do VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009 (no prelo).

GOODSON, I. F. *A Construção Social do Currículo*, EDUCA, Lisboa, 1997.

- GVIRTZ, S., AISENSTEIN, A., VALERANI, A., CORNEJO, J. A politização do currículo de Ciências nas escolas argentinas (1870-1950). In Lopes, A. C. e Macedo, E., Disciplinas e integração curricular: histórias e políticas, DP&A editora, 2002.
- LOPES, A. R. C. A Disciplina Química: Currículo, Epistemologia e História. *Currículo e epistemologia*. Coleção Educação em Química. Editora Unijuí, 2007
- SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. Influências Histórico-Culturais nas Representações sobre as Estações do Ano em Livros Didáticos de Ciências. *Ciência & Educação* 10 (1): 101-110, 2004.

A ABORDAGEM DAS QUESTÕES SOCIAIS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: UMA PROPOSTA EM CONSTRUÇÃO NO ÂMBITO DO PROEJA/ES

Mirian do Amaral Jonis Silva

Universidade Federal do Espírito Santo

mirianjonis@yahoo.com.br

O PROEJA – Programa de Educação Profissional Técnica de Nível Médio, integrado ao Ensino Médio, na Modalidade Educação de Jovens e Adultos, instituído pelo Decreto nº 5.840, de 13 de julho de 2006, foi adotado no Espírito Santo pelo Instituto Federal do Espírito Santo – IFES. A parceria que se efetivou entre o Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Federal do Espírito Santo e o IFES tem possibilitado o desenvolvimento de pesquisas voltadas para as demandas de formação docente e formulação de estratégias educacionais inclusivas, reafirmando os princípios ético-políticos que têm orientado as lutas sociais no campo da EJA.

Desde 2007 pesquisadores do projeto interinstitucional intitulado “Educação profissional no ensino médio: desafios da formação continuada de educadores na educação de jovens e adultos no âmbito do PROEJA no Espírito Santo”, vem acompanhando os encontros de formação continuada de professores, nos quais discutem suas dificuldades e constroem coletivamente projetos político-pedagógico para os cursos técnicos do PROEJA.

Do ponto de vista metodológico, as atividades do grupo interinstitucional de pesquisa se estruturam com base no trabalho colaborativo, partindo do pressuposto que, ao enfatizar a integração, o PROEJA retoma princípios éticos-políticos que têm orientado as lutas sociais no campo da EJA, como o direito à educação, à formação humana e a busca de universalização do ensino médio com vistas à elevação da escolaridade (DOCUMENTO BASE, 2007).

A busca por referenciais teóricos e estratégias metodológicas que minimizem o distanciamento observado entre as disciplinas da Educação Básica e da formação técnica é um dos maiores desafios enfrentados pelo grupo de pesquisa. Tal desafio torna-se evidente na fala de alguns professores durante os encontros de formação, que manifestam as dificuldades enfrentadas. Como exemplo, vemos o trecho transcrito abaixo:

“temos dificuldades de efetivação dos princípios na prática. Nós não conseguimos trabalhar os princípios do PROEJA nem mesmo nas nossas próprias disciplinas, como trabalhar então com a interdisciplinaridade e com o currículo integrado?”

Observa-se que esse professor sintetiza em sua fala três grandes preocupações explicitadas constantemente no grupo de estudos: a) a compreensão e a vivência concreta dos princípios básicos do PROEJA; b) a aproximação entre tais princípios e as especificidades de cada área no curso; c) a definição clara acerca dos conceitos de interdisciplinaridade e currículo integrado que possa a nortear a prática.

O PROEJA tem como princípio básico norteador o rompimento com a dualidade estrutural “cultura geral versus técnica” (DOCUMENTO BASE, 2007). O currículo integrado estrutura-se a partir das categorias ciência, cultura, trabalho e tecnologia, que são eixos organizadores do currículo e pressupõe que a relação entre conhecimentos gerais e específicos seja planejada e executada continuamente ao longo da formação do sujeito, o que demanda um exercício do diálogo entre as disciplinas, em que pese cada uma ter uma especificidade epistemológica, sob o princípio da formação humana integral.

Segundo Oliveira e Cezarino (2008), as mudanças que vêm sendo demandadas retomam questões que são recorrentes na formação de professores da EJA, no trato com as especificidades e que, no contexto de implementação ganham força, evidenciando alguns dos impasses para a efetivação de um dos principais objetivos do programa, a integração da EJA à educação profissional. Essa integração pressupõe mudanças estruturais que demandam a constituição de novas práticas no que concerne à apropriação, na práxis, de princípios fundantes do programa, como o da não dicotomia entre trabalho manual e trabalho intelectual, traduzida pela indissociação entre formação geral e a formação técnica, à organização do trabalho coletivo entre os docentes, bem como o pensar a formação na perspectiva integral em detrimento da formação para o mercado.

No entanto, o descompasso entre a proposta de integração do PROEJA e a compreensão de integração praticada pela escola tem produzido confrontos no percurso da formação, uma vez que tocam diretamente os sujeitos alunos, beneficiários dessa integração, do ponto de vista dos currículos praticados pela instituição e da perspectiva defendida pelo Programa.

Assim sendo, prioriza-se no grupo de pesquisa a discussão dos seguintes aspectos: a) as concepções no campo da EJA, focalizando os seus sujeitos e sua diversidade; b) a

formação de professores para responder a demanda desses sujeitos; c) a concepção de educação integrada; d) a relação entre conhecimentos gerais e específicos ao longo da formação do sujeito; e) a superação de uma visão do ser humano cindido historicamente pela divisão social do trabalho entre a ação de executar e a ação de pensar, dirigir ou planejar ; f) o trabalho como princípio educativo, que caracteriza a realização da existência humana, reconhecendo o papel da educação na formação do homem (KUENZER, 2001).

Motivados por estas preocupações, outros grupos de professores têm se formado, reunindo-se por áreas específicas, a fim de discutir as dificuldades enfrentadas por cada disciplina no processo de reestruturação curricular.

No que se refere ao ensino das disciplinas da área de Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia), pesquisadores e professores do PROEJA tem procurado estabelecer as bases conceituais para a elaboração dos novos currículos. O enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) têm contribuído para nortear teoricamente as discussões do grupo.

O chamado “movimento CTS” desencadeou na educação científica uma visão mais politizada e contextualizada da Ciência e da Tecnologia. O movimento CTS visa, prioritariamente, a relação entre a ciência e a tecnologia, articulando-as com as demandas populares e os fenômenos da vida cotidiana, englobando as implicações éticas e sociais, bem como a compreensão da natureza sócio-histórica da Ciência e do trabalho científico. Isso se dá a partir do reconhecimento de que não há necessariamente uma correspondência direta entre o avanço científico e tecnológico e o bem-estar social, na medida em que uma parcela muito significativa da população sofre os impactos sócio-ambientais advindos do “progresso”, mas não é alcançada pelos benefícios que tais avanços deveriam proporcionar.

Já é consensual entre os professores que integram o grupo de estudo a idéia de que o acesso aos conhecimentos científicos deve propiciar também a reflexão crítica, de modo a estimular a percepção da educação científica como direito de todos e como meio para a sua inclusão social e emancipação como sujeito histórico.

Os reflexos do movimento CTS na educação científica se expressam por um esforço de agregar a dimensão conceitual do ensino de Ciências à dimensão formativa e cultural, aliando compromisso político à competência técnica.

As demandas levantadas pelo grupo de professores, bem como as controvérsias na construção de um trabalho colaborativo, foram impondo mudanças de rumo na ação dos pesquisadores. Nessa perspectiva, a natureza colaborativa do processo de investigação é observada, na medida em que os participantes se vêem a si mesmos como membros de uma

comunidade que compartilha erros e acertos e que tem, portanto, valor para todos os envolvidos.

Educação científica e tecnológica para quem?

Um dos principais impasses observados, durante os momentos de estudo junto aos professores, refere-se ao estigma produzido na escola em relação aos sujeitos alunos da EJA. Torna-se necessário considerar aqui o sentido da inclusão desses sujeitos, na relação com o percurso da instituição e suas práticas. Na busca dos sentidos da integração, educação profissional e EJA, há que se ressaltar que Os Centros Federais de Educação Tecnológica, dentre os quais o CEFETES (atual IFES), têm sua origem assentada na qualificação para o trabalho, voltada para um segmento desfavorecido social e economicamente (PINTO, 2006). Se nas suas origens a escola buscou atender aos “desvalidos da sorte” com uma perspectiva correcional, porque representavam ameaça à ordem vigente, é possível arriscar pensar que, no atual contexto, as questões políticas e ideológicas do para quê e para quem da educação, tão enfaticamente provocadas por Freire (2000), são novamente suscitadas, uma vez que operam deslocamentos, no saber-fazer da formação. Envolve problematizar a ênfase teleológica que tem orientado a organização curricular dos cursos, focada na questão “*para que ensinar*”, assumindo uma perspectiva ampliada da formação humana integral. Nesse caso, caberá questionar “*para quem ensinar*”.

O ensino das ciências deve concentrar esforços para proporcionar impactos positivos sobre o modo de vida dos jovens e adultos estudantes, contribuindo para a ampliação dos níveis de alfabetismo científico (CHASSOT, 2000).

Quando nos referimos a alfabetismo, estamos buscando uma expressão que corresponda ao termo “*literacy*”, que tem no inglês um sentido diferente do que teria para nós a palavra alfabetização. A palavra inglesa está relacionada à condição ou estado de ser alfabetizado, enquanto alfabetização designa o processo ou ação de alfabetizar Chassot (2000) observa que, diante da inexistência de um termo em português que traduzisse exatamente ao sentido expresso por *literacy*, autores portugueses introduziram a palavra homóloga “literacia”.

Entre nós tem sido mais usual o termo “letramento”, palavra não dicionarizada, que se refere ao “acesso pleno às habilidades e práticas de leitura e de escrita”, como “resultado da ação de ensinar ou aprender a ler e escrever: o estado ou a condição que adquire o grupo social ou indivíduo como conseqüência de ter se apropriado da escrita”. (SOARES, 2001).

A opção pelo uso do termo “alfabetismo”, justifica-se pelo fato de estar a palavra letramento muito associada, na literatura, às práticas sociais que envolvem a aquisição e os usos da leitura e da escrita. Evidentemente, o acesso pleno às habilidades de leitura e escrita é essencial à aquisição e aplicação prática das noções científicas, razão pela qual, não considero menos apropriado o uso do termo “letramento científico” ou mesmo “literacia científica” para designar a apropriação das informações, baseadas em conhecimentos científicos, que permitam à população, por exemplo, selecionar alimentos com base em suas necessidades nutricionais, conhecer a razão de eventuais restrições alimentares, utilizar medicamentos com segurança, detectar e evitar fatores de risco à saúde e ao meio ambiente, valorizando as medidas preventivas, utilizar equipamentos e recursos tecnológicos disponíveis no dia-a-dia, dentre tantas outras aplicações práticas que as noções científicas possam vir a ter.

Ao buscar uma abordagem contextualizada dos conhecimentos científicos e tecnológicos relacionados às áreas de Física, Química e Biologia, preconiza-se a ampliação do alfabetismo científico, pautado na consolidação da relação entre ciência, tecnologia e demandas sociais, para além da formação estritamente técnica. Os professores do PROEJA buscam desse modo contribuir para que os profissionais formados por essa modalidade de ensino tenham uma visão global da importância do respeito à natureza e de práticas sustentáveis em sua vida pessoal, social e também no exercício de suas profissões.

A ampliação do alfabetismo científico pressupõe o desenvolvimento da capacidade de organização do pensamento, expresso em suas diversas grafias e linguagens, o que não depende apenas do domínio da norma culta da língua ou dos conceitos específicos de um determinado campo do conhecimento, mas principalmente da capacidade “leitura do mundo”, a partir de diversas perspectivas. A desconstrução desses limites conceituais no ensino de Física, Química e Biologia é um pequeno, mas significativo passo para o estabelecimento de “pontes”, rumo à construção de um currículo integrado no PROEJA.

Abordagem de questões sociais nas atividades experimentais: um novo paradigma em debate

Considerando-se que o ensino de Biologia no PROEJA, bem como o ensino de Física e Química valoriza as práticas experimentais, consideradas inerentes à formação científica e tecnológica.

A defesa de um ensino experimental, como capaz de aproximar o aluno do trabalho científico, é apontada por diversos autores no cenário nacional e internacional, que chamam a

atenção para o fato de que as práticas laboratoriais têm sido acriticamente aceitas pelos professores como a solução dos problemas do ensino das Ciências. A infraestrutura que assegura ao IFES a realização das aulas práticas coloca-o em posição privilegiada em relação à maioria dos estabelecimentos de Ensino Médio em nosso país, onde se observa certo ressentimento histórico pela falta de um ensino experimental, que vem sendo apontado por inúmeros educadores que debatem estas questões. A esse respeito, colocam-se muitas questões a serem investigadas. A primeira delas concerne à relação estabelecida entre ensino experimental e qualidade da educação científica escolar.

Conclusão

No que tange ao ensino e a aprendizagem das noções científicas na EJA, além dos conteúdos conceituais e procedimentais, que incluem habilidades técnicas, preconizam-se o resgate e a valorização dos saberes da experiência, que tornam os alunos capazes de “ler seu mundo” em toda a sua complexidade. Não se trata de cultivar uma visão meramente utilitária ou estritamente técnica da formação científica e tecnológica, mas sim, estimular atitudes que promovam a formação integral dos sujeitos, visando a fortalecer mecanismos sociais e políticos de emancipação dos indivíduos.

Assim sendo, a proposição de uma nova matriz curricular e de um novo modelo de prática experimental, que parta da proposição de problemas sociais para o PROEJA, constitui um novo paradigma, que desafia a estrutura curricular, que tradicionalmente, promove uma dualidade que coloca em pólos opostos as disciplinas relacionadas à formação humanista e as disciplinas mais voltadas para a formação técnica, como a Física, a Química e Biologia.

A reestruturação curricular no PROEJA representa muito mais que a integração entre diferentes modalidades de ensino. Trata-se de uma revisão profunda de práticas excludentes, historicamente “cristalizadas”. É nesta direção que se encaminha este projeto de pesquisa, organizando-se em torno de três eixos interdependentes, quais sejam a formação continuada de professores; os sentidos e aplicações das práticas experimentais no ensino de Biologia no contexto da Educação Profissional Técnica, integrada ao Ensino Médio, na Modalidade Educação de Jovens e Adultos e a busca por novas estratégias e recursos didáticos subsidiem as práticas experimentais na escola.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA. *Decreto Nº5.840*: Brasília, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. *Educação Profissional Técnica de Nível Médio / Ensino Médio: documento base*. Brasília, 2007.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2000.

KUENZER, A. Z. (org). **Ensino Médio: Construindo uma Proposta Para os que vivem do Trabalho**. São Paulo: Cortez, 2001.

MORTIMER, E. F. **Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências**. *In: Ciência, Ética e Cultura na Educação*. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998.

OLIVEIRA, E. C. CEZARINO, K. R. A. **Os sentidos do PROEJA: possibilidades e impasses na produção de um novo campo de conhecimento na formação de professores** *In: 31ª Reunião Anual da Anped*. Caxambu, 2008.

PINTO, A. H. Educação matemática e formação para o trabalho: práticas escolares na Escola Técnica de Vitória – 1960 a 1990. Tese de doutorado. PPGE/UNICAMP, Campinas, 2006.

SOARES, M.B. **Diversidade lingüística e pensamento**. *In: Linguagem, cultura e cognição: reflexões para o ensino e a sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

OS MICRORGANISMOS SOB A ÓTICA DISCENTE: UMA PROPOSTA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE MICROBIOLOGIA NA ESCOLA BÁSICA

Nathalia Moreira Pacheco

(Pós-Graduação em Educação Básica da UERJ-FFP)

nathalia.pacheco@gmail.com

Fábio Vieira Araújo

(Departamento de Ciências da UERJ-FFP)

fvaraujo@uol.com.br

Introdução

No decorrer da história do ensino de Ciências e Biologia no Brasil é possível observar as diversas reformas que o campo educacional e, principalmente o currículo, vem passando, tendo em vista que estes sempre funcionaram como uma reflexão das maiores mudanças ocorridas na sociedade, sejam políticas, econômicas, sociais e culturais. (KRASILCHIK, 2000). Tomando como marco inicial as décadas de 60 / 70, quando o Brasil se deparou com uma educação mais tecnicista, tendo no currículo a ênfase na memorização dos conteúdos, pode-se analisar o período de “modernização da sociedade brasileira” para os parâmetros da época.

No ensino de Biologia em geral, intensifica-se a simplicidade na apreensão e transmissão dos conhecimentos, com o professor sendo o centralizador do saber e o aluno o simples receptor de todo o conhecimento necessário para o mercado de trabalho vigente na época, o qual não exigia muita ou nenhuma capacidade de raciocínio lógico e problematização. A situação só começou a mudar na década de 80, quando fortes pressões levaram a uma redemocratização da sociedade brasileira como um todo. Sendo assim, expressões como crítica, emancipação, educação como prática social estavam muito presentes nos projetos que eram desenvolvidos. (BORGES & LIMA, 2007).

E nesse processo, a busca por novas metodologias de ensino tornaram-se uma constante cada vez mais forte no meio educacional. Dentre elas, destaca-se a experimentação que sempre foi vista como algo capaz de representar fielmente a realidade tal qual como ela é através da repetição excessiva, em laboratório, dos fenômenos ocorridos na natureza. Ou seja,

os professores de Ciências em geral acreditavam que a melhoria do ensino passava, dentre outros fatores, pela introdução de atividades práticas no currículo escolar.

Entretanto, apesar da sua importância no processo de ensino-aprendizagem, a atividade prática vem sendo cada vez mais distorcida pelos docentes, pois, os mesmos pressupõem que ciência só se faz com trabalhos em laboratórios, experimentos em bancada. O que é uma lástima pois esta visão remonta a idéia de laboratórios equipados e estruturados, fugindo completamente da realidade das escolas públicas no Brasil.

Além disso, diante dessa visão, temas considerados mais complexos de se trabalhar em sala de aula com os alunos, tais como a Microbiologia se tornam cada vez esquecidos, sendo tratados até mesmo com certa superficialidade dentro da Educação Básica. Contudo, pesquisas mais recentes no âmbito do ensino de Microbiologia, tais como Rodrigues (2002) tem demonstrado que, apesar da falta de estrutura dos laboratórios é possível sim trabalhar com atividades práticas que facilitem e ao mesmo tempo contribuam para o processo de ensino e aprendizagem do aluno.

Por isso, objetivou-se com o presente trabalho valorizar a experimentação no ensino de Ciências e Biologia em geral, desmistificando a idéia de que os microrganismos não são assuntos possíveis de se trabalhar em sala de aula devido à sua dificuldade de visualização. Além disso, buscou-se também com a pesquisa, demonstrar possibilidades de se trabalhar com aulas práticas utilizando material de baixo custo.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada constituiu-se na aplicação de questionários semi-estruturados (abertos) visando conhecer melhor a concepção dos alunos sobre os microrganismos e na realização de atividades experimentais. Deste modo, as perguntas, (num total de 5), elaboradas a partir de situações-problemas, versavam sobre os pontos básicos que seriam trabalhados na prática, tais como distribuição dos microrganismos, forma celular, resistência a antimicrobianos e aplicação tecnológica dos microrganismos.

Os questionários foram aplicados a uma turma da 1ª série do Ensino Médio, com cerca de 30 alunos, que ainda não tinha trabalhado o assunto e a uma turma da 2ª série do Ensino Médio (aproximadamente 30 alunos) após terem tido contato com o assunto apenas na teoria. Ambas pertencentes ao período diurno (manhã), situadas no Colégio Estadual Leopoldo

Fróes, localizado na Rua Reverendo Armando Ferreira s/n, no bairro do Largo da Batalha, município de Niterói.

Após aplicação dos questionários foram realizadas aulas práticas, dividindo-se a turma em grupos e utilizando basicamente como subsídios materiais laboratoriais de baixo custo. A atividade foi realizada com a turma da 2ª série do Ensino Médio pelos alunos já terem tido um primeiro contato com o tema “microrganismos” na teoria, mas não tiveram a oportunidade de visualizar o assunto na prática. Deste modo, a turma, que tinha em média 30 alunos, foi dividida em 5 grupos e, a cada semana um experimento relacionado a alguma pergunta do questionário foi realizado.

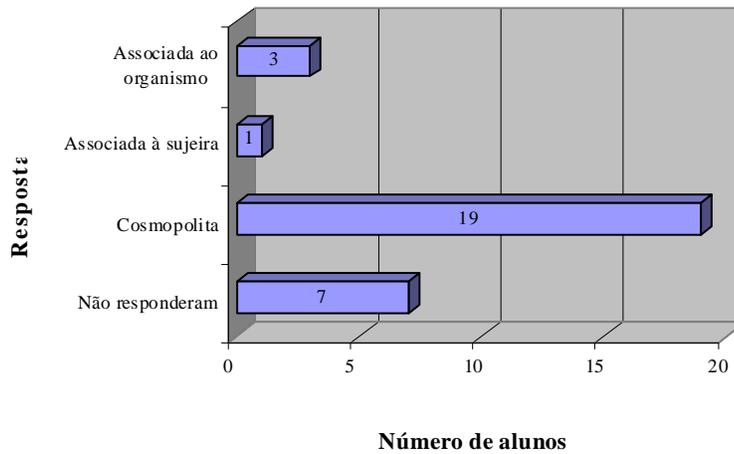
É importante ressaltar que alguns experimentos desenvolvidos em aula foram extraídos de trabalhos anteriormente propostos como Rodrigues (2002) e adaptados pelo professor-autor da pesquisa, enquanto que, outros foram propostos pelo mesmo.

A aplicação do experimento se dava de maneira bem simples, com uma breve explanação do tema pelo professor que estava administrando a atividade, porém sem contar o que seria feito. Em seguida, cada grupo recebia o seu kit montado pelo professor e seguia um roteiro da atividade também distribuído pelo professor. Ao final, os alunos reunidos em seus próprios grupos tentavam explicar os resultados obtidos a fim de confrontá-los com as respostas constantes no primeiro questionário respondido por eles.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

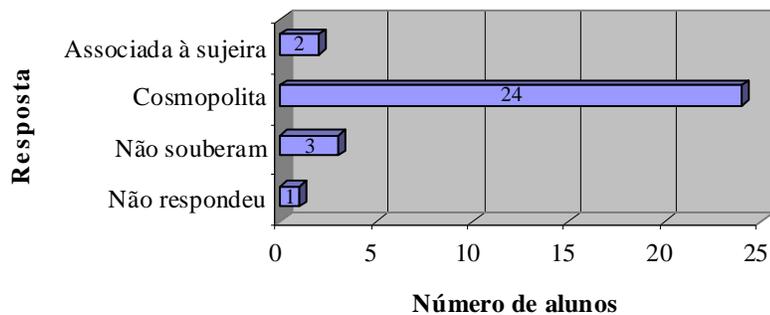
Tendo em vista a importância do conhecimento discente acerca dos temas referentes à ocorrência, distribuição e atuação dos microrganismos, os questionários aplicados as duas turmas do Ensino Médio demonstraram que, no 1º ano 64% das respostas indicaram que as bactérias são cosmopolitas, estando em qualquer lugar, independente das condições ambientais. Em contrapartida, esse número se torna totalmente ampliado no 2º ano (cerca de 80% das respostas), como demonstram os gráficos abaixo:

Visão dos alunos sobre a distribuição das bactérias.



Graf.1. Conhecimento dos alunos do 1º ano do Ensino Médio.

Visão dos alunos sobre a distribuição das bactérias.



Graf.2. Conhecimento dos alunos do 2º ano do Ensino Médio.

No entanto, observa-se também nos gráficos que, para alguns alunos, a distribuição das bactérias é cosmopolita sim, porém, por consequência de algo, como a presença de vento ou condições do meio. Deste modo, afirmações como: “... *as bactérias se reproduzem em lugares diferentes.*” e “ *As bactérias só podem ser transportadas pelo vento e por isso podem estar em qualquer lugar.*” foram encontradas tanto na turma referente ao 1º quanto ao 2º ano do Ensino Médio, no qual a pesquisa foi realizada.

De acordo com Pedrancini et al (2008), os alunos, na maioria das vezes, apresentam conhecimentos prévios sobre determinados assuntos que não necessariamente condizem com o conhecimento científico. Essas idéias podem vir tanto do meio extra-escolar, como mídia, conversas informais, quanto do meio escolar através de profissionais despreparados no

assunto. E, para que haja uma aprendizagem realmente significativa, é necessária uma ruptura, uma mudança conceitual semelhante às aquelas apresentadas nas revoluções científicas, pois não se pode aprender saberes científicos através de acúmulos do senso comum.

Essa ruptura torna-se essencial em todas as áreas do saber e, especificamente no ensino de Microbiologia, pois quando foi perguntado aos alunos sobre a forma das bactérias no 1º ano, 41% afirmaram que esta se dava conforme o tipo, 19% responderam que era conforme o tamanho, 12% conforme o grau de periculosidade, 8% conforme a visibilidade. Enquanto que, no 2º ano, 40% também afirmam que a diferença está no tipo, 37% não souberam explicar, 19% diferenciam conforme a função e 4% não responderam.

Com isso, observa-se que, no 1º ano do Ensino Médio ainda existe muita confusão, por parte dos alunos, no que diz respeito a forma das bactérias. Com categorias bem específicas tais como grau de periculosidade, ou seja, as nocivas teriam um formato diferente das não nocivas e visibilidade (pois eles acreditam que algumas são visíveis aos olhos humanos), os alunos tentam explicar o porquê das bactérias serem diferentes. Além disso, quase a metade das turmas tentou diferenciá-las por tipo, mas, não no sentido de espécie, pois, na maioria dos casos os alunos não conseguem associar os conceitos ecológicos tais como espécie e população aos microrganismos.

Para Cassanti *et al.* (2008), o mundo microbiológico torna-se muito abstrato para os alunos de maneira geral, porque embora faça parte do dia-a-dia, não pode ser percebido de forma mais direta pelos sentidos. O que acaba se tornando uma grande perda pois, é através de uma busca de sentido com o cotidiano que o aluno concebe o processo de ensino-aprendizagem.

O problema caracteriza-se como uma constante ainda maior no espaço escolar uma vez que, é dada, por parte do corpo docente, uma maior ênfase a questão funcional das bactérias em detrimento de sua estrutura interna e externa. No entanto, as escolas, principalmente as públicas, contam com pouco ou nenhum recurso didático que facilite suas aulas, tais laboratórios especializados, lupas, microscópios e etc.

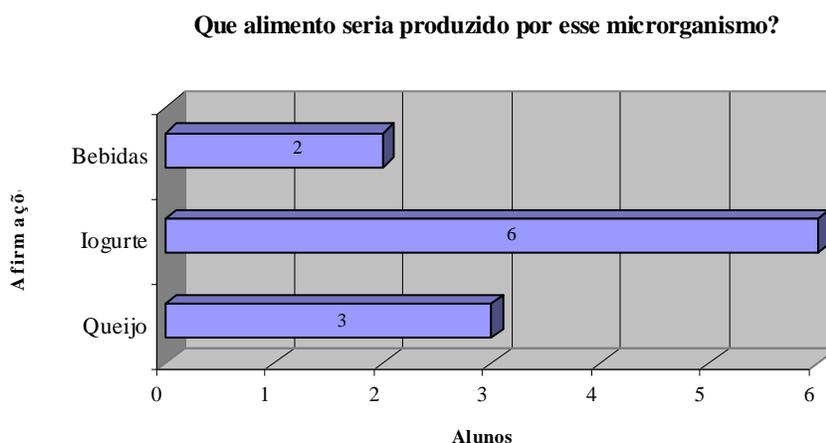
Além disso, atrelado a crescente comercialização de produtos de fabricação duvidosa, como os vendidos em garrafas de refrigerantes nas ruas, é muito comum que se trabalhe com os alunos a questão da funcionalidade das bactérias e não da sua morfologia. O que pode ser comprovado quando 90% dos alunos do 1º ano e 83% dos alunos do 2º ano responderam que os produtos de boa qualidade, ou seja, aqueles fabricados em laboratórios especializados são melhores para matar os microrganismos.

Uma possível explicação pode ser dada, também, pela influência da mídia como um todo no processo de ensino-aprendizagem hoje em dia, uma vez que, posteriormente, na discussão das respostas, os próprios alunos apontaram que já tinham visto o assunto em programas televisivos. Pois, de acordo com Baccega (2002), a televisão introduziu-se como fonte de educação que não pode ser ignorada por se tratar de uma outra maneira de ver, ler, sentir e apropriar-se do mundo o qual a escola não pode se omitir.

Entretanto em se tratando do tema Microbiologia, principalmente no que diz respeito ao ensino da mesma, muita coisa ainda está sendo divulgada de maneira fragmentada ou até mesmo incompleta, por conta dos estudos ainda incipientes. Neste caso são muito comuns as questões pertinentes ao assunto abordarem muito as bactérias como causadoras de doenças, enfatizando muito pouco as mesmas como auxiliares na produção de algum alimento a não ser os iogurtes que são mais conhecidos até mesmo por conta das propagandas.

Por isso, quando foi perguntado aos alunos se eles conheciam algum microrganismo que atuasse na produção de alimentos, as respostas obtidas (1º ano) indicaram que 36% não sabiam enquanto que 45% não responderam. No 2º ano, cerca de 40% dos alunos responderam que sim e outros 40% não responderam nada, comprovando, então, a deficiência no assunto.

Deficiências estas que podem ser atribuídas a diversos fatores tais como, falta de trabalho do tema com a turma (no caso do 1º ano, principalmente, por não se tratar de um conteúdo adequado a tal série), dificuldade de assimilação da explicação dada pelo professor, dentre outros. Além disso, quando foi perguntado aos alunos do 2º ano sobre que tipo de alimento era produzido pelos microrganismos, as respostas foram:



Graf. 3 Respostas dos alunos do 2º ano do Ensino Médio

Ou seja, dentre os alunos que afirmaram ter conhecimento sobre o assunto, 54% declaram que os microrganismos atuam na produção de iogurte, talvez por ser este um dos produtos mais comentados, devido a sua grande divulgação na mídia e livros didáticos. Porém, isso não quer dizer que os discentes sabiam como funcionava todo o processo da atuação do microrganismo, uma vez que nenhum deles conseguiu explicar, posteriormente, como este se dava.

A fim de tentar entender a questão, Moreira & Pinto (2003) atrelam certas dificuldades às idéias alternativas dos alunos, como se fossem suas teorias implícitas, representações que ocorrem por processos de associação e/ou indução surgindo na tentativa do aluno compreender o mundo a sua volta. Por isso que, o ensino de disciplinas como a Biologia, por exemplo, não devem trabalhar com a substituição de um modelo por outro, mas sim na reconfiguração de tais representações a fim de tornar o professor um mediador no processo de aquisição do saber.

Aplicação das aulas práticas

Após analisadas as respostas obtidas pelos alunos, alguns experimentos foram realizados objetivando-se trabalhar a questão da concepção prévia dos mesmos. O resultado de cada experimento demonstrou que, na prática 1, intitulada: **Onde podemos encontrar as bactérias?**, os alunos além de terem demonstrado concepções prévias do tema, também apontaram bastante criatividade pois, locais como fundo dos mares, pias e maçaneta foram citados por alguns.

Logo, divididos em grupos, os mesmos puderam, com o auxílio de um cotonete e meio de cultura cultivar bactérias em Placas de Petri e observar as diferentes colônias, de acordo com os locais “coletados”.

A prática se mostrou interessante, uma vez que integrou todos os alunos, até mesmo aqueles que, a princípio, não demonstraram muito interesse, o que é de extrema relevância. Como também pôde ser observado na atividade 2 (**Analisando o formato dos microrganismos**), no qual os alunos observaram ao microscópio, lâminas contendo as principais formas das bactérias presentes no experimento 1. Neste caso, houve, anteriormente, um processo de coloração de Gram para que o aluno pudesse analisar melhor a estrutura ao

microscópio e comparar tais lâminas as de leveduras, a fim de diferenciar esses dois microrganismos.

Porém, devido a falta de estrutura da escola, a atividade não foi realizada com tanto êxito como o desejado, ao contrário do experimento 3 (**Testando os produtos de limpeza**), que consistia em identificar quais produtos eram mais eficazes no combate as bactérias. Deste modo, foi pedido aos alunos que levassem materiais utilizados no seu próprio dia-a-dia em atividades de limpeza, tais como álcool, alvejantes, água sanitária e desinfetantes e umedecessem pequenos círculos de papel filtro nesses produtos e colocassem no meio de cultura.

A atividade foi extremamente importante pois possibilitou aos alunos observar os halos de inibição permitindo ao professor trabalhar conceitos como resistência microbiana, por exemplo. Além disso, o experimento também aproximou mais ainda o conteúdo da realidade dos alunos uma vez que, permitiu a visualização, na prática, de como os produtos realmente agem, fazendo-os se sentirem verdadeiros cientistas, como os que aparecem na televisão, segundo a opinião de alguns.

Todavia, como o foco da pesquisa também era mostrar a atuação dos microrganismos na produção de alimentos o 4º experimento (**Fermentação e a produção de alimentos**) consistiu em observar a ação das leveduras através de um preparado contendo fermento biológico, açúcar e água morna. O que foi relevante por ter permitido ao docente que trabalhasse com questões como fermentação, produção de determinadas bebidas alcoólicas e a importância do gás carbônico.

Completando a atividade acima, também foi realizado o 5º experimento (**Estragando os alimentos**) a fim de trabalhar a questão da decomposição da matéria orgânica por parte dos microrganismos. Logo, os alunos tinham que ficar durante uma semana observando, cada grupo, uma mistura de amido de milho e água conservada separadamente em óleo, vinagre, tampada na geladeira e aberta na bancada, além de anotar as modificações para posterior discussão com a turma.

Pode-se afirmar que a experiência foi uma das mais apreciadas pelos alunos, principalmente por contar com o envolvimento dos mesmos, de maneira bastante direta. A prática agradou tanto que, durante a semana de observação, os discentes esperavam ansiosamente para analisar o mingau e ver se algo de diferente havia ocorrido. Ou seja, as atividades demonstraram que, estabelecer atividades que exigem colaboração mútua é importante por atuarem como facilitadoras no processo de aquisição de conhecimento por parte do estudante, estimulando-o a descobertas maiores que no ambiente tradicional.

CONCLUSÃO

A realização da pesquisa em questão se mostrou importante por ter proporcionado um maior entrosamento dos alunos com a matéria, com o professor e entre eles mesmos. Além disso, a atividade também despertou nos alunos, um interesse por novas descobertas tendo em vista que, todos os experimentos realizados envolveram atividades do dia-a-dia. O que corrobora tal informação é que através de uma redação de 20 a 25 linhas, 40% dos alunos gostaram mais do primeiro experimento; 33% dos alunos se identificaram mais com o quarto; 20% preferiram o segundo e 7% ficaram com o terceiro.

Todavia, ressalta-se que no geral, todas as práticas agradaram os alunos, não somente pelo experimento em si, mais também pela ida dos mesmos ao laboratório (muitos nunca haviam entrado) e pelas discussões geradas na turma sobre determinadas atividades. Por fim, a atividade foi produtiva pois, segundo os mesmos, fizeram-nos se sentir como cientistas. Além disso, eles também aprovaram o fato da aula ser diferenciada, o que aumentou o interesse dos mesmos pela atividade, conseqüentemente, pelas aulas de Biologia, como dito por alguns.

Logo, conclui-se que metodologias de trabalho simples, tais como as apresentadas neste estudo podem contribuir muito para tal processo, principalmente se forem aliadas a uma boa formação docente e melhores condições físicas das escolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACCEGA, M.A. Televisão e escola: aproximações e distanciamentos. In: XXV Congresso Anual de Ciência da Comunicação. **Núcleo de Pesquisa Comunicação Educativa**, Salvador/BA, 2002.

BORGES, R.M.B; LIMA, V.M.R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 6, n. 1, 2007.

CASSANTI, A .C et al. Microbiologia democrática: estratégias de ensino aprendizagem e formação de professores. **Enciclopédia Biosfera**, n.5, 2008.

HODSON, D. E, Experiments in science and science teaching. **Educational Philosophy and Theory**. trad. de Johanna A. E. de Knegt López de Prado. Vol. 20. n. 2. p. 53-66. 1988.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino de Ciências. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, vol.14, n.1, Jan / Mar, 2000.

MOREIRA, M.A; PINTO, A . O . Dificuldades dos alunos na aprendizagem da Lei de Ampère, à luz da teoria dos modelos mentais de Johnson-Laird. **Rev. Bras. Ens. Fis.** vol.2, n.3, 2003.

PEDRANCINI, V.D. et al. Saber científico e conhecimento espontâneo: Opiniões de alunos do Ensino Médio sobre transgênicos = Scientific and spontaneous knowledge: High School students' opinions on transgenics. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 135-146, 2008.

RODRIGUES, A. R.T.S. **Uma proposta de roteiros para aulas práticas de microbiologia.** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Ciências Biomédicas. Departamento de Bioquímica Médica. Especialização em Ensino de Ciências e Biologia. Março. 2002.

A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Paula Alvarez Cabanêz

Universidade Federal do Espírito Santo – Centro de Ciências Agrárias,
paula.cabanez@gmail.com

Talita Miranda Teixeira Xavier

Universidade Federal do Espírito Santo – Centro de Ciências Agrárias,
talitamtx@hotmail.com

1 Introdução

A interdisciplinaridade é um tema importante para a Educação, é uma forma de se pensar na superação da abordagem disciplinar fragmentada. Essa abordagem, muitas vezes, é apontada como inabilitada para atender à demanda por um ensino contextualizado. Embora esse enfoque não seja recente, as discussões sobre o tema no Brasil ocorreram desde a década de 1970 (FAZENDA, 2002), e apenas agora têm encontrado espaço para se propagar, discutir, em virtude de estarem presentes nos parâmetros oficiais e no discurso de professores, coordenadores e administradores do ensino.

O principal objetivo para se discutir o tema é promover oportunidade para a reflexão que sugiram um tratamento interdisciplinar aos conteúdos de Ciências Naturais a partir da análise de referenciais teóricos sobre os conceitos de interdisciplinaridade.

O tema do presente estudo vincula-se diretamente à área de Educação, enfocando a disciplina de Ciências Naturais num estudo interdisciplinar.

Acredita-se que este trabalho contribuirá para ampliar a discussão sobre o assunto, oportunizado aos professores uma reflexão sobre sua atuação e uma perspectiva de ação interdisciplinar para aqueles que ainda não a desenvolvem em suas ações cotidianas na escola.

2 COMPREENDENDO A INTERDISCIPLINARIDADE

A interdisciplinaridade deve ser entendida como método, caracterizado pela intensidade das trocas entre especialistas e pela interação real das disciplinas dentro de um

mesmo projeto, através de relações de interdependência e de conexões recíprocas, o que não deve ser confundido com simples trocas de informações (AMORIM; GATTÁS, 2007).

Fazenda *apud* Tavares (1993) relata que a abstração teórica pura não conduz a nada, precisa estar consubstanciada na prática. Não acha desnecessária a conceituação do termo interdisciplinaridade, ao contrário, se assim pensasse, estaria negando a sua própria prática.

De acordo com Bochniak (1992, p. 6) a interdisciplinaridade tem como função melhorar primeiramente a relação dos seres humanos com o conhecimento, com o entendimento do saber contextualizado, modificando a vida das pessoas ao promover a cidadania. Com este conceito, a autora acredita que a interdisciplinaridade deve ser entendida como um instrumento para aproximar o conhecimento formalizado à prática cotidiana.

Segundo Pontuschka (1993), a interdisciplinaridade se apresenta como uma metodologia em que se respeita à especificidade de cada área, procurando estabelecer e compreender as relações entre os conhecimentos sistematizados, ampliando o espaço de diálogo na direção da negociação de idéias e da aceitação de outras visões.

Interdisciplinaridade se realiza como uma forma de ver e sentir o mundo, de fazer parte, de perceber, entender as múltiplas implicações em que se realizam, seja ao analisar um conhecimento, um aspecto da natureza, ou seja, um fenômeno de dimensão natural, social ou cultural.

A interdisciplinaridade, assim concebida, busca ampliar as concepções de ensino, de escola, de educação e modificar as relações entre os diferentes segmentos envolvidos: professor, aluno, conhecimento (WEIGERT; VILLANI; FREITAS, 2005).

O termo interdisciplinaridade não possui um sentido único e estável, ela pressupõe um compromisso com a totalidade (FAZENDA, 1993). Contudo, nos múltiplos sentidos que apresenta, está implícita uma mudança de atitude em busca da unidade do pensamento. Portanto deve ser vista como o estudo do desenvolvimento de um processo dinâmico, integrador e, principalmente, dialógico.

A interdisciplinaridade não anula a disciplinaridade, as especificidades de cada área do conhecimento, bem como não significa a sobreposição de saberes, mas implica num reconhecimento dos limites e das potencialidades de cada campo de saber, para que possa haver uma disposição na direção de um fazer coletivo (GOMES; DESLANDES, 1994).

Ferreira (1993) afirma que apesar de não possuir definição estanque, a interdisciplinaridade precisa ser compreendida para não haver desvio na sua prática. A idéia que o autor expõe é norteada por eixos básicos como: a intenção, a humildade, a totalidade, o respeito pelo outro, entre outros. O que vai caracterizar uma prática interdisciplinar é o sentimento intencional que ela carrega. Portanto não há interdisciplinaridade se não há intenção consciente, clara e objetiva por parte daqueles que a praticam.

No contexto pós-moderno, marcado por profundas mudanças de todas as ordens, a questão referente à formação interdisciplinar dos indivíduos vem se fazendo presente com muita força nos espaços educativos formais e informais (SIQUEIRA, 2003). O autor ainda nos alerta sobre a importância da formação interdisciplinar, tendo como argumento central que o mundo pós-moderno é um mundo em rede com a compreensão de suas novas problemáticas e seus riscos e de tudo o que nele acontece passa pela exigência de uma formação interdisciplinar.

A interdisciplinaridade vem possibilitar para os docentes e para a própria humanidade um avanço na idéia de integração curricular, onde busca respeitar cada área do conhecimento, mas superar a fragmentação dos saberes através da idéia de que existe uma totalidade em construção. Ela busca garantir um conhecimento globalizante, romper com as fronteiras das disciplinas, precisando de atitudes e posturas interdisciplinares por todos os envolvidos.

Assim, é fundamental que os professores sejam protagonistas na implantação de práticas interdisciplinares na escola. Como afirma Morin (2002, p. 35): “a reforma deve se originar dos próprios educadores e não do exterior”.

3 INTERDISCIPLINARIDADE E ENSINO

O ensino pautado na prática interdisciplinar pretende formar alunos com uma visão global de mundo, aptos para “articular, religar, contextualizar, situar-se num contexto e, se possível, reunir os conhecimentos adquiridos” (MORIN, 2002, p.29).

Trabalhar interdisciplinaridade não isenta o professor de trabalhar com os conteúdos de sua disciplina, Santomé (1998) afirma que para haver interdisciplinaridade é preciso que haja disciplinas. A riqueza da interdisciplinaridade depende do grau de desenvolvimento atingido pelas disciplinas.

A interdisciplinaridade é uma discussão emergente no meio educacional: uma forma de se pensar, no interior da Educação, a superação da abordagem disciplinar tradicionalmente fragmentária (SILVA AUGUSTO et al., 2004).

O principal elemento que as diferencia é a noção vigente da disciplinaridade, que apresenta a idéia de algo compacto que delimita o território do trabalho a ser desenvolvido, enquanto a interdisciplinaridade engloba diferentes áreas do conhecimento e remetem-nos a críticas e questionamentos e pode haver a possibilidade de quebra da rigidez curricular.

Portanto, a prática interdisciplinar não é oposta à prática disciplinar, mas sim, complementar a esta, na medida que não pode existir sem ela e, mas ainda, alimenta-se dela (LENOIR, 2001, p.46).

Trabalhar com a idéia de interdisciplinaridade às vezes pode se tornar angustiante devido ao medo que se tem de ultrapassar as barreiras construídas ao longo da formação profissional. Porém a interdisciplinaridade perpassa os conceitos que se tem e toca o pequeno domínio do saber, despertando a vontade de fazer diferente.

O interdisciplinar de que tanto se fala não está em confrontar disciplinas já constituídas. Para se fazer interdisciplinaridade, não basta tomar um “assunto” (um tema) e convocar em torno duas ou três ciências. A interdisciplinaridade consiste em um objeto novo que não pertença a ninguém (BARTHES, 1988, *apud* MACHADO, 2000, p. 117).

Para usar a interdisciplinaridade é necessário então escolher a metodologia que observa a integração dos conteúdos. Esta integração está englobada em retirar a impressão fragmentada para uma concepção unitária do conhecimento, superando os desafios entre o ensino e a pesquisa.

A ação pedagógica através da interdisciplinaridade aponta para a construção da escola participativa e decisiva na formação do sujeito social. O objetivo da interdisciplinaridade se traduz na prática por um trabalho coletivo, solidário e participativo na organização da escola que engloba o articular saber, conhecimento, vivência, comunidade, meio ambiente, entre outros.

Segundo Morin (2002) outro ponto importante trata da contextualização, da inserção das partes num todo, já que informações dispersas que não se inserem na visão geral de mundo e não têm ligações com as redes cognitivas pré-existentes em cada pessoa deixam de ser significantes e gerar significados.

A necessidade de conectar conhecimentos, de contextualizar é intrínseca ao aprendizado humano. Hoje, com a influência da tecnologia e da informática nas salas de aula, a idéia de rede de conhecimento torna-se essencial. Os currículos das diferentes disciplinas devem também se entrelaçar formando uma rede facilitadora da aprendizagem (MACHADO, 2000). A idéia de rede ou teia de significações daria uma maior mobilidade aos currículos e seria a chave para a construção de um trabalho verdadeiramente interdisciplinar.

Os docentes do Ensino Fundamental e Médio muitas vezes encontram dificuldades no desenvolvimento de projetos de caráter interdisciplinar devido ao fato de terem se formado dentro de uma visão positivista e fragmentada do conhecimento (KLEIMAN; MORAES, *apud* SILVA AUGUSTO et al., 2004). Como afirmam os autores, o professor fica inseguro de dar conta da nova tarefa. O pensar interdisciplinar é bloqueado, pois toda a sua aprendizagem se realizou dentro de um currículo compartimentado.

Machado (2000) considera que essas dificuldades ajudam a explicar resultados inconsistentes nas tentativas de trabalho interdisciplinar, mesmo de docentes que se empenharam em realizar um estudo sério sobre o tema.

4 AS CIÊNCIAS NATURAIS NO ENSINO

Pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9394/96, título V, capítulo II, sessão I, artigo 22, a educação básica deve garantir ao aprendiz “formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996). Anterior a 1961, o ensino de Ciências Naturais não era obrigatório e oficial, era caracterizada pelo ensino tradicional, os professores passavam os conhecimentos reunidos por meio de aulas expositivas e os alunos reproduziam as informações. Apenas em 1971 é que o ensino da disciplina das Ciências se alastrou para todas as primeiras séries ginasiais, passando a ser obrigatório, com a Lei nº 5.692 (BRASIL, 1971).

Assim, o ensino de Ciências deve proporcionar a todos os cidadãos conhecimentos e oportunidades de desenvolvimento de capacidades necessárias para se orientarem em uma sociedade complexa, compreendendo o que se passa à sua volta (CHASSOT, 2003).

O ensino das Ciências Naturais, apesar de ser proposto diferentemente na legislação e na perspectiva dos teóricos da educação, ainda se apresenta hoje, baseado em mera transmissão de informações.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 22, p. 26):

Mostrar a Ciência como elaboração humana para uma compreensão do mundo é uma meta para o ensino da área na escola fundamental. Seus conceitos e procedimentos contribuem para o questionamento do que se vê, e se ouve, para interpretar os fenômenos da natureza, para compreender como a sociedade nela intervém utilizando seus recursos e criando um novo meio social e tecnológico.

Segundo Moura e Vale (2002), a cultura científica se apresenta, nos dias de hoje, como o alicerce do conhecimento humano. Com os avanços intelectuais da sociedade, o ser humano entende hoje, que ciência é cultura, e a cultura científica faz parte do processo cultural da sociedade. De acordo com Gramsci (1987), não haveria cultura sem Ciência. Então, para formar o homem novo que é integrado na cultura científica, é preciso que a escola organize-se culturalmente e transmita a herança cultural do passado e os seus valores intelectuais aos jovens.

Segundo Zanetic (1991), foi o conhecimento humano que impulsionou e continuará impulsionando o destino humano, portanto, é justo que a educação escolar se preocupe com o ensino de Ciências que dê à maioria dos alunos a compreensão dos principais fenômenos naturais.

O discernimento científico tem como objetivo encaminhar as gerações futuras para adquirir uma consciência científica que prepare os alunos a encarar a realidade intelectual de hoje, que requer cada vez mais a presença da ciência e da tecnologia. É preciso, segundo Perez e Ozámiz (1993), mobilizar e difundir a cultura científica por meio da aprendizagem de elementos científicos e tecnológicos, permitindo que compreenda o mundo cientificizado.

A convivência dos alunos com elaborações científicas é universal, não apenas restrigente em um local, e a falta de informações sobre essas elaborações científicas pode sujeitar o próprio direito de cidadão.

Segundo Manacorda (1986):

somente o ABC tradicional não é suficiente para formar o homem integralmente. É preciso armar os homens de saber, instruí-los com o ABC contemporâneo. A cultura atual não passa apenas de saber ler, escrever e calcular. Passa também pelos novos instrumentos de produção e comunicação entre os homens, por isso existe a necessidade do ensino de Ciências incorporar estes novos instrumentos que fazem parte do cotidiano das pessoas, como os computadores, as máquinas e demais instrumentos atuais.

Para que não seja passada uma visão distorcida do conhecimento científico aos alunos é preciso abolir das escolas, a ciência pronta e elaborada que é passada para o docente. Com

um modelo de ensino assim, onde apenas há assimilação e não um conhecimento elaborado prejudicando a tentativa de formar um aluno crítico e atuante na sociedade.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 27) está ausente a perspectiva da Ciência como aventura do saber humano, fundada em procedimentos, necessidades e diferentes interesses e valores.

De acordo com Moura e Vale (2002), a pedagogia científica atual não considera a realidade dos alunos e não se baseia nos conhecimentos que eles trazem para a escola, e, enfatizar atividades que favoreçam a espontaneidade do aluno, os seus conceitos cotidianos, permitem que o estudante construa as noções necessárias para a compreensão da ciência, por isso deve ser requisito básico nos procedimentos dos professores em sala de aula.

Faz-se necessário então, um processo que assegure a popularização da ciência, que não deve concentrar-se somente entre os muros dos sistemas educativos ou entre os muros das escolas. Requer uma participação cada vez maior com formação de alianças, usando sua ótica particular para dar a sua contribuição ao processo. Isto deve contribuir para a integração das políticas educativas e das políticas de desenvolvimento científico e tecnológico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas desenvolvidas direcionaram ao desenvolvimento de algumas considerações que serão devidamente pontuadas.

Ser professor é um processo contínuo, onde o profissional melhora a sua prática a partir de reflexões fundamentadas em teorias metodológicas e conceituais, revisando constantemente sua prática.

É preciso que os educadores queiram participar diretamente no processo de elaboração e desenvolvimento das metodologias interdisciplinares a serem aplicadas na sala de aula.

Nesse sentido, procurou-se articular a discussão teórica sobre a interdisciplinaridade, definindo este fenômeno, ressaltando também a importância do trabalho interdisciplinar nas Ciências Naturais, para que ela não seja vista como disciplina puramente linear.

O ensino interdisciplinar deve ser uma preocupação permanente em todas as atividades propostas pelos professores. Portanto, é importante estar claro as diversas relações que podemos estabelecer entre os conhecimentos das diversas disciplinas acadêmicas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, D. S.; GATTÁS, M. L. B. Modelos de prática interdisciplinar em área de saúde. **Revista Medicina**, Ribeirão Preto, v. 1, n. 40, p. 82-84, 2007.

BOCHNIAK, Regina. **Questionar o conhecimento**: interdisciplinaridade na escola. São Paulo: Loyola, 1992.

BRASIL. **Lei n° 9495, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Ministério da Educação, Portal MEC, Brasília, 2006. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=content&task=view&id=78&Itemid=221>>. Acesso em: 25 ago. 2006.

BRASIL. **Lei n° 5692, de 11 de agosto de 1971**. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1° e 2° graus, e dá outras providências. Ministério da Educação, Portal MEC, Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/LEIS/L5692.htm>. Acesso em: 25 ago. 2006.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CHASSOT, Ático. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, n. 22, p. 89-100, Jan./Abr., 2003.

FAZENDA, Ivani C. Arantes (Org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1993.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Org.). **Interdisciplinaridade**: dicionário em construção. São Paulo: Cortez, 2002.

FERREIRA, Maria Elisa de M. P. Ciência e interdisciplinaridade. In: FAZENDA, Ivani C. Arantes (Org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1993.

GOMES, R.; DESLANDES, S. F. Interdisciplinaridade na saúde pública: um campo em construção. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 2, p. 103-114, Jan. 1994.

GRAMSCI, A. **Os intelectuais e a organização da cultura**. 5. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1987.

MACHADO, N.J. **Educação: Projetos e valores**. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2000.

MANACORDA, M. A. **Depoimento**. Revista da ANDE. São Paulo, ano 5, n. 10, 1986.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2002.

MOURA, Graziella Ribeiro Soares; VALE, José Misael Ferreira do. O ensino de Ciências na 5ª e na 6ª séries da Escola Fundamental. In: NARDI, Roberto (Org.). **Educação em Ciências da pesquisa à prática docente**. São Paulo: Escrituras, 2001, p.135-143.

PEREZ, D. Gil; OZÁMIZ, M. G. **Enseñanza de las Ciencias e Matemática: tendencias e innovaciones**. Madrid: Popular, 1993.

PONTUSCHKA, N (org). **Ousadia do diálogo**. São Paulo: Loyola, 1993.

SANTOMÈ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SILVA AUGUSTO, Thais Gimenez da et al. Interdisciplinaridade: concepções de professores da área de ciências da natureza em formação em serviço. **Revista Ciência e Educação**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 277-289, 2004.

SIQUEIRA, Holgomsí Soares Gonçalves. **Formação interdisciplinar: exigência sócio-plítica para um mundo em rede**. Disponível em: <<http://www.angelfire.com>>. Acesso em: 12 set. 2006.

TAVARES, Dirce Encarnación. Aspectos da história deste livro. In: FAZENDA, Ivani C. Arantes (Org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1993.

WEIGERT, Célia; VILLANI, Alberto; FREITAS, Denise de. A interdisciplinaridade e o trabalho coletivo: análise de um planejamento interdisciplinar. **Revista Ciência e Educação, São Paulo**, v.11, n.1, p.145-164, 2005.

ZANETIC, J. **Ciência, seu desenvolvimento histórico e social**: implicações para o ensino. In: SÃO PAULO (Estado). Ciências na escola de 1º grau: textos de apoio à Proposta Curricular. 2. ed. São Paulo: SE/CENP, 1991.

A SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA E O LIVRO DIDÁTICO DE BIOLOGIA: CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Pedro Souza

Professor de Biologia Pedro II e Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* de Ensino de
Ciência – IFRJ
pedrohrsouza@gmail.com

Tânia Goldbach

Pós-Graduação *Lato Sensu* de Ens de Ciência/IFRJ - NEDIC/IFRJ-Campus Rio de
Janeiro (Maracanã)
tania.goldbach@ifrj.edu.br

Introdução

A Sistemática Filogenética foi desenvolvida em 1950 pelo entomólogo alemão Willi Hennig, adotando as relações de parentesco evolutivo (ou filogenéticas) como o alicerce para os sistemas de classificação e taxonomia (AMORIM, 2002; ARAÚJO-DE-ALMEIDA *et al.*, 2007a; SANTOS & CALOR, 2007a). Deste modo, o sistema linneano de classificação, desenvolvido pelo botânico sueco Carl Von Linné (ou apenas Linneu), de 1758, foi aos poucos sendo abandonado. O sistema linneano se baseava em conjuntos lógicos distintos e absolutos – as categorias taxonômicas Espécie, Gênero, Ordem, Classe e Reino, da mais específica para a mais geral – e, ao mesmo tempo, incompatível com a diversidade biológica que era descrita até surgirem as primeiras teorias evolucionistas (ARAÚJO-DE-ALMEIDA *et al.*, 2007b).

A adoção da Sistemática Filogenética pelos pesquisadores como ferramenta de interpretação dos parentescos evolutivos foi intensa a partir da década de 1960 e se transformou em um novo paradigma no contexto da pesquisa em Biologia. Ao se construir um cladograma ou árvore filogenética, a ferramenta gráfica utilizada para a visualização das relações de parentesco com o uso de ramos e dicotomias, recupera-se a história evolutiva dos caracteres produzidos pelo fenótipo, sejam estes morfológicos, ecológicos, bioquímicos, etc. (AMORIM, 2002; ARAÚJO-DE-ALMEIDA *et al.*, 2007a).

Em um cladograma, todos os grupos biológicos atuais aparecem em um mesmo nível, o que resolve a polêmica a respeito do conceito de Evolução, erroneamente metaforizado, como no caso do uso de uma ‘escada’ para representar a evolução da espécie humana (BELLINI, 2006). O próprio termo evolução parece se confundir com progresso, o que inclusive é verificado em muitos teóricos dos séculos XVIII, XIX e início do século XX, como Lamarck, Darwin, Haeckel e Spencer, incluindo uma visão equivocada de eugenia (MEGHLIORATTI *et al.*, 2006). A proposta de uma ‘Árvore da Vida’, criada por Charles Darwin em ‘A Origem das Espécies’, com o objetivo de explicar as divergências evolutivas, já colaborava para a extinção de um conceito teleológico da diversidade biológica (MARCELOS, 2006).

A SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA

O tema Evolução possui um importante papel no ensino de Biologia, pelo seu caráter integrador e por facilitar a compreensão de diversos conteúdos biológicos (GOEDERT, 2004), incluindo a própria diversidade e classificação. Entretanto, o ensino de Biologia esteve por muito tempo ligado a um pensamento essencialista dos seres vivos, negando a continuidade das espécies, fundada em um sistema linneano de classificação, considerado obsoleto e incoerente com uma visão mais evolutiva e integradora da Biologia (GUIMARÃES, 2005; LOPES *et al.*, 2007). Adicionalmente, o ensino da diversidade é em geral realizado de forma memorística, em parte pela dissociação de uma abordagem evolutiva e também pelo excesso de nomes latinizados (GUIMARÃES, 2004).

O ensino da diversidade baseado na evolução e na metodologia cladística, no âmbito da Educação Básica, já vem recebendo uma forte influência da Sistemática Filogenética, como ressaltam Amorim *et al.* (2001) e Araújo-de-Almeida & Christoffersen (1996), ao aplicar tais preceitos nos antigos 1º e 2º Graus. Existem inclusive algumas propostas de uso dos cladogramas como um eixo estruturador de muitas aulas de Biologia, em especial de diversidade de processos, como destacam Santos & Calor (2007a, p. 3): “em uma aula voltada à citologia, por exemplo, a partir de um cladograma que mostre as relações entre as bactérias, as arqueobactérias e os eucariotos, pode-se mostrar a evolução da respiração celular nos eucariotos a partir dos processos de fermentação já existentes nos procariotos”. Entretanto, os mesmos autores anteveem dificuldades em esclarecer o real significado de homologia, conceito

fundamental em sistemática filogenética, base para a construção de filogenias. No mesmo artigo, destacam a importância das árvores filogenéticas como fundamental ferramenta diagramática para a interpretação do processo evolutivo.

Santos & Calor (2007b) relacionam o ensino de filogenética nas escolas com as normas dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002), “uma vez que ela abrange todos os aspectos do ensino de biologia por meio da teoria evolutiva e os apresenta conectados à história do desenvolvimento científico, à filosofia e à prática da ciência” (p. 1). Ao exibir uma Biologia dinâmica, os alunos podem incorporar conceitos mais adequados sobre os conteúdos específicos da disciplina bem como da própria atividade científica em geral. Dessa forma, é possível resolver problemas conceituais anteriores, como a evolução linear ou “em escada”, muitas vezes relacionado à própria evolução humana, e possibilitar aos alunos uma participação mais efetiva no processo de ensino-aprendizagem ao instigar a argumentação e a análise crítica do método científico.

Guimarães (2004) apresenta uma proposta de trabalho para o ensino de Zoologia atrelada à Sistemática Filogenética com uma atividade em aula com os alunos, identificando sinapomorfias em organismos hipotéticos a partir dos quais os alunos construíram seus cladogramas. Em geral, os alunos que possuem maior facilidade em interpretar os processos evolutivos não tiveram dificuldades. Guimarães (2005) relata dois minicursos ministrados pelo próprio com o mesmo objetivo da atividade anterior, porém com maior aprofundamento e realizando entrevistas com os participantes, a fim de investigar o que de fato foi apreendido pelos alunos.

Buscando contribuir com esta temática, o presente trabalho tem como finalidade esboçar uma análise crítica preliminar dos conteúdos referentes à Sistemática Filogenética em livros didáticos de Ensino Médio de Biologia, identificando em que unidades/capítulos estes se localizam e de que forma estes conceitos estão sendo apresentados.

A SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE ENSINO MÉDIO

Em uma análise bibliográfica investigando o ensino da evolução dos seres vivos em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, constata-se que este conteúdo vem sendo encontrado sob a perspectiva cladística, isto é, baseado na Sistemática

Filogenética. Nossa investigação foi realizada junto às diferentes coleções didáticas de Biologia, disponíveis em versões mais atualizadas, em módulos como origem da vida, evolução da célula, diversidade dos seres vivos e evolução. Entretanto o que se observa é um atrelamento recorrente da classificação biológica ao sistema linneano, considerado obsoleto e incoerente com as bases evolucionistas (LOPES *et al.*, 2007). Além disso, esta área do conhecimento é negligenciada, principalmente quando relacionada ao ensino de Zoologia, “pela maneira totalmente memorística que esta área é tratada por professores e livros didáticos. Esse fato contribui para reforçar um ensino teórico, enciclopédico e que estimula a passividade dos alunos” (GUIMARÃES, 2004, p. 1074).

Nesta pesquisa em curso, identifica-se, de forma global, que edições mais recentes de determinadas coleções, como Amabis & Martho (2004) e Lopes & Rosso (2005), abordam cladogramas dos principais grupos de seres vivos, em especial nos capítulos referentes à Zoologia e à Botânica, grupos nos quais as filogenias já fazem parte do contexto da classificação. Entretanto, ainda deve-se verificar se os conteúdos relacionados à Sistemática Filogenética estão corretos ou de acordo com as novas descobertas e com parâmetros que não sejam essencialmente morfológicos ou embriológicos. Cabe também uma análise de seu caráter efetivamente didático, visto que o desenvolvimento cognitivo dos usuários de tais livros não é o mesmo de livros-texto destinados ao Ensino Superior.

ESTUDO DE UM CASO

Este trabalho tem por intuito identificar e propor uma análise preliminar da obra **Biologia**, Volume único, de Sônia Lopes e Sérgio Rosso, por se tratar de uma obra adotada em muitas escolas públicas, dentre elas as escolas federais. Destaca-se que a mesma faz parte das obras aprovadas e recomendadas pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) de 2009. A análise crítica, redigida pelos especialistas e presentes no Catálogo, acentua que o livro torna o tratamento filogenético dos seres vivos acessível a professores e alunos, ao lado de outros assuntos considerados espinhosos (BRASIL, 2008).

Para tal investigação preliminar, foram adotados os seguintes parâmetros: 1) em que unidades/ capítulos o assunto Sistemática Filogenética é identificado; 2) relevância do assunto; 3) identificação de conceitos pertinentes ao assunto e 4) identificação de cladogramas.

Nesta obra, o assunto é identificado em diferentes unidades, como na unidade inicial, referente a Características Gerais dos Seres Vivos (capítulo 1) e Evolução Celular (capítulo 2); na unidade referente à Diversidade de Seres Vivos, principalmente no capítulo 12, destinado exclusivamente à Sistemática e Taxonomia, onde inclusive ensina-se a construir um cladograma de forma didática, e também nos capítulos destinados a fungos (cap. 16), plantas (cap. 17), animais (cap. 20), artrópodes (cap. 23), cordados (cap. 24), aves e répteis (cap. 25); na unidade referente à Evolução, nos capítulos 36 e 37. O assunto não foi encontrado em unidades referentes à Bioquímica, Citologia, Histologia, Embriologia, Genética e Ecologia.

O tema é apresentado com maior destaque no capítulo 12, sobre Sistemática e Taxonomia, o qual é introduzido com o sistema linneano de classificação, para em seguida apresentar a Sistemática Filogenética, elencando o seu criador, Willi Hennig, e os principais conceitos envolvidos e ensinando a construir uma árvore filogenética passo a passo, utilizando cores representando as características dos seres vivos em uma matriz de dados. Neste mesmo capítulo há um texto para discussão no qual se compara as árvores para todos os reinos propostas por Lineu, Whittaker e as atuais, inclusive a mais recente obtida a partir de análise de RNA ribossômico. Em outros capítulos, o tema aparece superficialmente, em especial apenas com um cladograma demonstrando a evolução de certos grupos taxonômicos.

No capítulo 1, os autores definem taxonomia e sistemática superficialmente como um dos campos de trabalho da Biologia. No capítulo 12, os conceitos estão mais aprofundados, no qual há definições de categorias taxonômicas, nomenclatura biológica, grupos naturais, grupos artificiais, sistemática filogenética, conceito (biológico) de espécie, anagênese, cladogênese, cladística, condição primitiva, condição derivada, raiz e nós de um cladograma, grupos monofiléticos e conceito filogenético de espécie. No capítulo 36, os autores diferenciam caracteres primitivos de caracteres derivados. No capítulo 37, diferencia-se gradualismo de equilíbrio pontuado e retorna-se à especiação por anagênese e por cladogênese, utilizando cladogramas para exemplificar.

As árvores filogenéticas ou cladogramas foram identificadas em quase todos os capítulos relativos à Evolução dos Seres Vivos ou de algum grupo biológico em especial. No capítulo 12, além da construção do cladograma, há um exercício no capítulo no qual o aluno deve construir um cladograma a partir de uma matriz de dados de caracteres osteológicos de diferentes espécies de dinossauros. Há também um texto para discussão com a comparação entre árvores dos seres vivos, já citado anteriormente.

Em certos grupos de seres vivos, como em fungos (cap. 16), plantas (cap. 17) e animais (caps. 20, 23, 24 e 25), são apresentadas árvores de filogenias recentes, embora as filogenias dos vegetais e dos animais tenham sido reduzidas a fim de melhorar seu caráter didático, pois excluem grupos taxonômicos pouco conhecidos e não abordados no Ensino Médio, como certas plantas vasculares sem sementes (exceto pterófitas), ctenóforos, certos filos de acelomados, pseudocelomados e celomados.

DESDOBRAMENTOS E CONTINUIDADE

Como já foi mencionado, os Catálogos com os livros didáticos de Biologia recomendado pelos PNLEM/2009 consideram a obra de Lopes & Rosso (2005) satisfatória em relação à abordagem do assunto Sistemática Filogenética. De certa forma, esta abordagem foi adicionada às coleções a partir da década de 2000, visto que não apareciam em coleções anteriores. Nossa experiência no magistério indica que nesta década, o assunto começou a ser abordado em provas de Vestibular, com o intuito de verificar a capacidade de interpretação de uma árvore filogenética, sem exigir conhecimento aprofundado dos conceitos cladísticos.

Pode se interpretar que a autora da obra, Sônia Lopes, possui intimidade especial com o assunto, visto que é professora do Departamento de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP), especializada em Protistologia. Em palestra apresentada pela mesma no XXV Congresso Brasileiro de Zoologia, em 2006, a mesma explicitou o interesse em filogenias, principalmente ao ministrar aulas de protozoários para o Ensino Superior. Entretanto, na comparação feita com a abordagem do mesmo assunto na Educação Básica, incluindo no Ensino Médio, a autora enfatizou uma abordagem mais descritiva de estruturas e fisiologia dos protozoários.

Neste estudo preliminar, abordou-se os nossos primeiros resultados com a identificação da presença e da distribuição dos conceitos pertinentes à Sistemática Filogenética em apenas uma obra, carecendo de uma análise minuciosa a respeito do assunto nas demais coleções didáticas aprovadas e recomendadas pelo PNLEM/2009. Acreditamos que, ao avaliar a abordagem deste conteúdo específico nos livros didáticos, possibilita-se uma importante discussão a respeito da relevância e dos desafios de se ensinar o assunto – Sistemática Filogenética – no Ensino Médio, visto ser uma ferramenta importante para a compreensão das relações evolutivas entre os seres vivos.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J.M. & MARTHO, G.R. Fundamentos da Biologia moderna. Volumes 1, 2 e 3. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMORIM, D.S. Fundamentos de sistemática filogenética. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2002.

AMORIM, D.S.; MONTAGNINI, D.L.; NOLL, F.B.; CASTILHO, M.S.M.; CORREA, R.J. Diversidade biológica e evolução: uma nova concepção para o ensino de Zoologia e Botânica no 2º Grau. In: BARBIERI, M.R.; SICCA, N.A.L.; CARVALHO, C.P. (Org.). A construção do conhecimento do professor: uma experiência da parceria entre professores do ensino fundamental e médio da Rede Pública e a universidade. Ribeirão Preto/SP: Holos, 2001.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E., AMORIM, D., SANTOS, R.L. Sistemática Filogenética para o ensino comparado de Zoologia. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (Org.). Ensino de zoologia: ensaios didáticos. João Pessoa: Ed. Universitária/UFPB, 2007.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; AMORIM, D.; SANTOS, R.L. A Sistemática Zoológica ensinada sem o uso das categorias taxonômicas. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (Org.). Ensino de zoologia: ensaios didáticos. João Pessoa: Ed. Universitária/UFPB, 2007.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; CHRISTOFFERSEN, M.L. A aplicação da metodologia cladística nos cursos de 1º e 2º Graus. In: Anais do XXI Congresso Brasileiro de Zoologia. Porto Alegre/RS: XX CBZ, 1996.

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.

BRASIL. Biologia: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: PNLEM/2009. Secretaria de Educação Básica, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

BELLINI, L.M. Avaliação do Conceito de Evolução nos Livros Didáticos. Estudos em Avaliação Educacional, São Paulo, SP, v. 17, n. 33, p. 7-28, 2006.

GOEDERT, L. A Formação do Professor de Biologia na UFSC e o Ensino da Evolução Biológica. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 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.

LOPES, S.; ROSSO, S. Biologia. Volume único. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

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.

MARCELOS, M.F. Analogias e Metáforas da Árvore da Vida, de Charles Darwin, na Prática Escolar. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

MEGLHIORATTI, F. A.; BORTOLOZZI, J.; CALDEIRA, A. M. A. . Conotações de progresso na construção histórica do conceito de evolução biológica e nas concepções apresentadas por professores de biologia. In: X Encontro, 2006, São Paulo. X Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 2006.

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.

SANTOS, C.M.D.; CALOR, A.. Ensino de Biologia Evolutiva utilizando a Estrutura Conceitual da Sistemática Filogenética – II. Ciência & Ensino, vol. 2, n. 1, 2007.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: PERSPECTIVAS PARA O ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Rafael Fernandes^{1,2}

1 - GEIA-Grupo de Estudos Interdisciplinares do Ambiente. 2 - Bolsista do DPEXT-Sr3/UERJ. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores, Rua Dr Francisco Portela, 1470 - Patronato, CEP: 24435-005, São Gonçalo, RJ. Endereço Eletrônico: rafaelfdm@hotmail.com

Douglas Camelo Rodrigues dos Santos¹

1 - GEIA-Grupo de Estudos Interdisciplinares do Ambiente. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores, Rua Dr Francisco Portela, 1470 - Patronato, CEP: 24435-005, São Gonçalo, RJ. Endereço Eletrônico: douglascalors@gmail.com

Douglas de Souza Pimentel^{1,3}

1 - GEIA-Grupo de Estudos Interdisciplinares do Ambiente. 3 - Professor adjunto do DCIEN/UERJ/FFP . Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores, Rua Dr Francisco Portela, 1470 - Patronato, CEP: 24435-005, São Gonçalo, RJ. Endereço Eletrônico: douglasgeia@gmail.com

1. Introdução

Os recursos ambientais são necessários à vida de qualquer organismo no planeta. Nesse sentido, a demanda e uso desses recursos é regulada ecológica e evolutivamente e se dá de maneira sustentável sob pena da extinção das populações que deles dependem. No caso da espécie humana, o desenvolvimento econômico e tecnológico de diferentes sociedades resultou em um consumo exacerbado e sem precedentes. Assim, a natureza, bem como a racionalização do uso dos recursos ambientais representam uma interface necessária com o desenvolvimento social e conseqüentemente, a sobrevivência da espécie (DIAS, 2004).

Logo, os ambientalistas passaram a tratar o tema com o foco voltado à cidadania, encarando o ambiente como bem comum a todos e às gerações futuras. Surge então uma questão – Há atividades capazes de empregar a visão participativa na busca de mudança da visão egocêntrica do uso indiscriminado dos recursos? A resposta para esta questão remete a

Educação Ambiental (EA), cujos preceitos e fundamentos relacionados a discussão em pauta, foram construídos em diferentes conferências internacionais e nacionais (DIAS, 2004).

A Educação Ambiental é considerada como um processo de aprendizagem, longo e contínuo, que segundo Gonçalves *apud* Guimarães (2005, p. 27):

Procura aclarar conceitos e fomentar valores éticos, de forma a desenvolver atitudes racionais, responsáveis, solidárias entre os homens. Também visa instrumentalizar os indivíduos, dotando-os de competências para agir consciente e responsabilmente sobre o meio ambiente, através da interpretação correta da complexidade que encerra a temática ambiental e da inter-relação existente entre essa temática e os fatores políticos, econômicos e sociais.

Em meados da década de 90, inúmeros conceitos de EA foram criados e debatidos. Poder-se-ia considerar que muitos são divergentes e não representariam uma visão holística. Desta forma, o conceito de EA adotado no presente texto foi aquele apresentado na Lei 9.795/99, que instituiu a Política Nacional de EA – PNEA (BRASIL, 1999, p. 1), que considera que a EA acontece em:

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 EA 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.

Mas então, como definir os métodos e objetivos, deste ramo da educação que passa a atuar em diferentes contextos sociais e ambientais?

Segundo, Dias (2004 p. 110) a finalidade da EA seria:

Promover a compreensão da existência e da importância da interdependência econômica, social, política e ecológica, além disso, proporcionar a todas as pessoas a possibilidade de adquirir os conhecimentos, os sentidos dos valores, o interesse ativo e as atitudes necessárias para protegerem e melhorarem o meio ambiente. Também deverá induzir novas formas de condutas, nos indivíduos e na sociedade, a respeito do meio ambiente.

Paralelamente a gradativa ampliação do termo Educação Ambiental, o movimento conservacionista, com uma ontogenia própria, desenvolveu alguns preceitos básicos, como a necessidade de resguardar áreas naturais, as conhecidas “áreas protegidas”, para que estas conservassem a biodiversidade, o patrimônio cênico e os processos ecossistêmicos, bem como os recursos naturais de um modo geral (PIMENTEL, 2008). No Brasil, o ápice desse movimento pode ser relacionado a Lei nº 9.985/00 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (UCs). Essa lei estabeleceu duas categorias de UCs: as de Proteção

Integral e as de Uso Sustentável (BRASIL, 2002). Sendo assim, essas categorias apresentam formas de uso público distinto, o uso indireto e direto dos recursos naturais, respectivamente.

No entanto, a realização de atividades de EA em UCs são uma vertente integradora do uso, pois essas representam uma atividade prevista no SNUC para todas as UCs, frequentemente relacionadas ao ecoturismo, ao desenvolvimento sustentável e ao processo de gestão ambiental (PIMENTEL, 2008). Assim, iniciativas de EA, através da sensibilização e atividades coletivas, podem auxiliar na compreensão das mudanças no ordenamento territorial, devido a integração de diversos grupos da sociedade civil às várias instâncias administrativas e setores do governo (RODRIGUES, 2001). Nesse contexto, o educador ambiental precisar trabalhar constantemente as inter-relações entre o ser humano e ambiente (GUIMARÃES, 2005).

Assim, a EA tem sido aliada na gestão ambiental constituindo-se em uma outra concepção de educação, que alia-se a gestão ambiental como elemento estruturante na organização do processo de ensino-aprendizagem, construído com os sujeitos nele envolvidos, para que haja de fato controle social sobre decisões, que via de regra, afeta o destino de muitos, destas e de futuras gerações (QUINTAS, 2004).

Segundo Loureiro e Cunha (2008) as UCs também representam interesses em disputa e situações de conflitos. Logo, a opção por privilegiar o processo constitutivo dos Conselhos Gestores, enquanto momento educativo e de exercício da cidadania, dá-se por entender como fundamental para o funcionamento desse espaço público. Nestes espaços, há intencionalidades, diálogos e as disputas dos agentes sociais que participam do processo, quando comumente, uma concepção pode nortear o grupo em sua prática da gestão ambiental. Além disso, contribui igualmente para uma reflexão sobre a sustentabilidade democrática, sob a ótica da gestão participativa de UCs, acreditando que a criação de espaços democráticos nessas áreas protegidas é fundamental para que a participação e o controle social estejam presentes nesse espaço de gestão.

Mesmo sendo a EA teorizada, o que tem sido fonte de divergências e conflito das diferentes visões, essa ainda é muito pouco praticada e institucionalizada nas UCs. Nesse contexto de indefinição conceitual, a EA que postula a aproximação dos movimentos sociais ao ambiente natural, pode ocasionar o efeito inverso, distanciando esses movimentos das bases de discussão sobre distribuição de renda, exploração econômica diversa, injustiça social e degradação ambiental, bem como sobre o sentido e os valores de natureza, principalmente em UCs onde os conflitos atingem seu ápice (LOUREIRO; LAYRARGUES, 2000). Para que

possamos entender melhor como esses conflitos, os conceitos ecológicos e os sociais diferem, Reigota (2007 p. 14) dá ênfase à definição de meio ambiente enquanto:

O lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relação dinâmicas e em interação. Essas relações implicam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído.

Nesse sentido, a questão passa a ser tratada como sócio-ambientalismo (LOUREIRO; AZAZIEL; FRANCA, 2003; CARVALHO, 2004), na qual a natureza e o humano, bem como a sociedade e o ambiente, estabelecem uma interação mútua, agregando os mundos. Assim, a sociedade e a totalidade da cultura, cria, modela, inventa e institui uma concepção de meio ambiente. Onde o conceito de meio ambiente não é natural, sendo criado e instituído pelos que modelam este cenário (GONÇALVES, 2001). Além disso, atualmente, para integrar o socio-ambientalismo, deve-se fazer uma EA com compromisso social, onde a sua compreensão está em vias de uma reestruturação, para estabelecer uma ligação entre a justiça ambiental, desigualdade e transformação social (LAYRARGUES, 2009). Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi levantar as atividades, sobre a EA em UCs no Estado do Rio de Janeiro. Como objetivos específicos buscou-se avaliar as metodologias dos trabalhos realizados, bem como o público alvo, aliado a gestão participativa do espaço institucionalizado nesse tipo de área protegida.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um levantamento bibliográfico que buscou trabalhos que envolvem a EA em UCs do Estado do Rio de Janeiro. Tal levantamento bibliográfico ainda está sendo realizado, como parte das atividades acadêmicas do primeiro autor, aliado ao projeto de Extensão Universitária, intitulado “Os parques de papel e o papel social dos parques: O caso do Parque Estadual da Serra da Tiririca”, coordenado pelo professor Douglas Pimentel. Os trabalhos de EA deveriam ser preferencialmente práticos, onde a EA estaria envolvendo a gestão ambiental de UCs, relacionando as comunidades locais com o órgão gestor da área protegida. Ainda buscou-se avaliar as metodologias propostas nos trabalhos, a fim de caracterizá-la, principalmente, sob os preceitos de uma EA que deva incorporar valores participativos, holísticos e de cidadania. Dessa maneira, foi feito às análises de conteúdos dos trabalhos de Lopes e Bozelli (2004); Pastana, (2007); Meireles e Pimentel (2008).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No trabalho de Lopes e Bozelli (2004), a EA foi tratada a partir de pesquisas científicas realizadas no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (PARNA Jurubatiba). Tal atividade foi intitulada como “Jurubatiba na sala de aula”, onde os autores atuaram por dois anos, com o público alvo constituído por alunos do ensino fundamental de escolas do entorno da UC, localizadas nos municípios de Macaé, Quissamã e Carapebus, região Norte do Estado do Rio de Janeiro. Os princípios teóricos que regeram este trabalho foram os ecológicos. Os autores abordaram as interações ecológicas, bem como, espécies típicas de restinga e principais ameaças a esse ecossistema. As aulas teóricas, com recursos audiovisuais diversos, eram seguidas por atividades nas trilhas da UC, para a observação dos fatores abióticos e bióticos da restinga. As atividades foram avaliadas através de reuniões com coordenadores e monitores, onde foram expostas por docentes das turmas, as motivações iniciais para tal atividade, tornando-se subsídios para atividades futuras, como por exemplo, na confecção de material didático local para sensibilizar os alunos a sua realidade ambiental (LOPES, 2004). Como resultado das atividades de EA, uma equipe multidisciplinar elaborou a 1ª Feira de Ciências. No entanto pode-se avaliar que esse trabalho não buscou apontar os aspectos sócio-econômicos determinantes para a realidade local, lembrando que a abordagem social tem sido uma demanda atual da EA. Não obstante, os autores avaliaram que a motivação e sensibilização foram alcançadas, mesmo que fragmentada e localmente.

O trabalho de Pastana (2007) visou capacitar as comunidades residentes na Área de Proteção Ambiental (APA) de Gericinó-Mendanha/RJ para a efetivação de um processo de gestão compartilhada. Esse modelo, fundamentado por Quintas (2009), frisa a importância da EA no gerenciamento ambiental, que criaria condições propícias para tal, por meio da implementação de processos pedagógicos diferenciados. A partir daí, uma intervenção qualificada, coletiva e organizada de grupos sociais específicos, adequada à realidade ambiental local, poderia permitir o ordenamento das práticas de apropriação social dos bens ambientais. As atividades foram feitas através de contatos informais, reuniões técnicas, oficinas de trabalhos e por um seminário de planejamento participativo, realizado pela autora. Como premissas dessas atividades, o plano diretor da UC foi apresentado e as especificidades sócio-ambientais locais, discutidas. As expectativas da população quanto à conservação e gestão da UC também foram levantadas. Além disso, foram delegadas funções a líderes comunitários dos municípios envolvidos, bem como tratados os conflitos voltados à gestão ambiental. A fundamentação teórica das atividades pedagógicas se deu pelo renomado educador Paulo Freire, como importante investimento prático junto às lideranças

comunitárias, na busca de qualificação para a gestão participativa. Essa, por sua vez, dependeria de um enfoque multidisciplinar a fim de minimizar os conflitos, adequando a realidade social e ambiental (LOUREIRO; AZAZIEL; FRANCA, 2003; LOUREIRO, 2004). Assim, a EA tornou-se uma fonte de esperança e vontade dos representantes comunitários.

Para o trabalho de Meireles e Pimentel (2008) buscou-se integrar os alunos do ensino médio do Colégio Estadual Paulo Assis Ribeiro (CEPAR), localizado no bairro Pendotiba no município de Niterói, região metropolitana do Rio de Janeiro, ao Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET). Todavia, a avaliação girou em torno da mudança de percepção de natureza e meio ambiente, viabilizando a inserção do indivíduo no meio ambiente. A atividade extensionista, aliada a atividade de pesquisa e ensino, também contribuiu para a formação discente na Faculdade de Formação de Professores da UERJ, uma vez que permitiu colocar o conhecimento acadêmico em prática, já que ela relaciona-se com diferentes projetos do Departamento de Ciências. Tal atividade tornou possível a percepção de meio ambiente, por parte dos alunos, professores e funcionários da escola. Foram realizadas pesquisa qualitativa e diferentes abordagens da pesquisa-ação. Também foram utilizadas trilhas interpretativas na UC, além da elaboração de perguntas sobre o PESET e outras atividades empregadas como recursos didáticos para o auxílio das aulas teóricas na escola. Notou-se o uso de conceitos equivocados pelos alunos. Pode-se avaliar que a abordagem focou aspectos ecológicos também, mas ao contrário do primeiro trabalho, buscou mecanismos de integração das questões sociais com as relacionadas ao Parque.

4. CONSIDERAÇÕES FINAS

A gestão participativa em UCs necessariamente deve envolver a comunidade local, bem como a gestão pelo poder público, pois devido aos interesses acabam culminando em conflitos muitas vezes árduos e impregnados de pré-conceitos. Sendo assim, busca-se a todo o momento uma EA contínua, capaz de mudar a realidade social e ecológica nas UCs como um todo.

Através deste levantamento bibliográfico avalia-se que as UCs do Estado do Rio de Janeiro ainda carecem de programas permanentes e interdisciplinares de EA. Boa parte dos trabalhos de EA em UCs foram realizados por organizações não governamentais, pesquisadores, pessoas físicas, empresas interessadas através de inúmeras parcerias, sendo o poder público pouco representativo. Além disso, muitas UCs passam por problemas fundiários e de institucionalização do espaço onde as mesmas estão inseridas. As ausências de

planos de manejo adequados também amplificam o problema. Outra dificuldade está relacionada aos Conselhos Gestores, que são precariamente instituídos. Além disso, muitos dados de pesquisas ecológicas e até mesmo de cunho social têm sido realizadas de maneira isolada e muitas vezes esses não são publicados e quando são, atingem um público restrito. Todo esse processo pode estar relacionado a existência de poucos programas de EA em UCs do Estado e quando este ocorrem, acabam fragmentados e muitas vezes interrompidos, o que caracteriza o muito ainda a ser realizado no Estado do Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei 9.975/99. **Política Nacional de Educação Ambiental-PNEA**. Brasília:MMA/MEC, 1999. 4p.

BRASIL. Lei nº 9.985/00. Decreto nº 4.940, de 22 de Agosto de 2002. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC**. Brasília:IBAMA, Diretoria de Ecossistemas, 2002. 35 p

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2004. 256 p.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas - 9ª Ed. 2ª reimp.** (2008). São Paulo:Gaia,.2004. 547p.

GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental na educação**. Campinas,São Paulo: Papirus, 6º Ed, 2005. 104p.

GONÇALVES, C. W. P. **Os (Des)Caminhos Do Meio Ambiente**. 8º Ed - São Paulo: Contexto, 2001. 145p.

LAYRARGUES, P. P . Educação Ambiental com compromisso social: o desafio da superação das desigualdades. In LAYRARGUES, P. P.; LOUREIRO, C. F. B. ; CASTRO, R. S. de (Org.). **Repensar a educação ambiental: um olhar crítico**. São Paulo: Cortez, 2009. 208 p

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. Educação ambiental nos anos noventa. Mudou, mas nem tanto. **Políticas Ambientais**, ano 9, no 25, dez. 2000.

LOUREIRO, C. F. B. ; AZAZIEL, M.; FRANCA, N . **Educação Ambiental e Gestão Participativa em Unidades de Conservação**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ibama/Ibase, 2003. v. 1. 44 p

LOUREIRO, C. F. B. Educar, participar e transformar em educação ambiental. In: **Rev Bra EA**. Brasília: RBEA, n. 0, p. 13-20, 2004.

LOUREIRO, C. F. B. ; CUNHA, C. C. . Educação ambiental e gestão participativa de unidades de conservação: elementos para se pensar a sustentabilidade democrática. **Ambiente e Sociedade** Campinas, v. XI, p. 237-253, 2008.

LOPES, A. F. **A mediação de conceitos e a consolidação de uma proposta de trabalho entre escola e universidade**. 2004. 90p Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Rio de Janeiro. UFRJ.

LOPES, A. F. ; BOZELLI, R. L. Os primeiros passos da educação ambiental em um projeto de pesquisas ecológicas de longa duração: Reflexão sobre um caso. *In* Da ROCHA, C.F.D.; ESTEVES, F. A.; SCARANO, F. R. (Org.). **Pesquisas de Longa Duração na Restinga de Jurubatiba**: Ecologia, história natural e conservação. 1 ed. São Carlos: Rima, 2004, v. , p. 353-360.

MEIRELES, C. P.; PIMENTEL, D. S. A Educação Ambiental como mediadora na mudança de percepção sobre o Parque Estadual da Serra da Tiririca (Niterói/Marica - RJ). *In* I ENCONTRO CIENTÍFICO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA. Universidade Federal Fluminense. Niterói-RJ. 2008,43-49p. **Anais...**

PASTANA, G. I. I. Reflexão sobre o processo de educação ambiental (EA) para a gestão participativa na Área de Proteção Ambiental (APA) de Gericinó-Mendanha/RJ. *In*: **Rev Bra EA**. Brasília: RBEA, n. 2, p. 87-95, 2007.

PIMENTEL, D. S. **Os “parques de papel” e o papel social dos parques**. 2008. 251p. Doutorado (Tese em Conservação de Ecossistemas Florestais). Piracicaba. ESALQ/USP.

QUINTAS, J. S. Educação no processo de Gestão Ambiental: uma proposta de Educação Ambiental transformadora e emancipatória. *In*: LAYRARGUES, P. P..(Org.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. 1 ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/DEA, 2004, p 113-140.

QUINTAS, J. S. Educação no processo de gestão ambiental pública: a construção do ato pedagógico. *In* LAYRARGUES, P. P.; LOUREIRO, C. F. B. ; CASTRO, R. S. de (Org.). **Repensar a educação ambiental**: um olhar crítico. São Paulo: Cortez, 2009. 208 p

REIGOTA, M. **Meio ambiente e Representação Social**. 7º Ed. São Paulo: Cortez, 2007. 65p

RODRIGUES, C. L. **Limites do consenso**: territórios polissêmicos na Mata Atlântica e a Gestão Ambiental participativa. 2001. 245p. Doutorado (Tese em Geografia Humana). São Paulo. USP.

UM ESTUDO SOBRE OS CONCEITOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E BIODIVERSIDADE EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Rafael Fernandes^{1,2}

1 - GEIA-Grupo de Estudos Interdisciplinares do Ambiente. 2 - Bolsista do DPEXT-Sr3/UERJ. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores, Rua Dr Francisco Portela, 1470 - Patronato, CEP: 24435-005, São Gonçalo, RJ. Endereço Eletrônico: rafaelfdm@hotmail.com

Douglas de Souza Pimentel^{1,3}

1 - GEIA-Grupo de Estudos Interdisciplinares do Ambiente. 3 - Professor DCIEN/UERJ/FFP . Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores, Rua Dr Francisco Portela, 1470 - Patronato, CEP: 24435-005, São Gonçalo, RJ. Endereço Eletrônico: douglasgeia@gmail.com

1. Introdução

Este trabalho é um recorte de um projeto de extensão em elaboração que tem como tema central à Educação Ambiental (EA) em Unidades de Conservação (UCs), aliado a temas interdisciplinares como a Biodiversidade, Meio Ambiente e Ecologia, que via de regra, compõem de maneira importante o currículo de Ciências e Biologia, para o ensino fundamental e médio. Tais temas fornecem subsídios de discussão, de reflexão, bem como de ação participativa, necessários à mudança das relações entre o homem e o meio ambiente.

Nesse contexto, vem à tona o questionamento sobre quais conceitos, princípios e objetivos relacionados a EA e a Biodiversidade, os livros didáticos do ensino fundamental de ciências trazem em seus programas e como são feitas as relações entre esses dois temas e suas conceituações. Sendo assim, este trabalho tem como foco de investigação a maneira como esses são tratados nos livros didáticos (LD) utilizados do 6º ao 9º ano do ensino fundamental.

O Planeta vive uma crise ambiental sem precedentes e o ambientalismo, em expansão a partir da década de 1960, começou um movimento de exposição dos fatos e convencimento público. Assim, os ativistas ambientais passaram a questionar o modelo econômico global e propor novas estratégias e medidas mitigadoras para a conservação da biodiversidade. Nesse contexto, dois pontos nodais se destacam e as Conferências sobre a EA e a Biodiversidade ganham destaque (DIAS, 2004). Portanto, é necessário desenvolver nas escolas uma EA

adequada, no sentido de sensibilizar os educandos para a importância da manutenção da Biodiversidade e dos ecossistemas, desenvolvendo uma consciência ecológica voltada para a criação de uma sociedade com valores ambientais intrínsecos.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), “Temas Transversais-Meio Ambiente”, contemplam vertentes da Biodiversidade e da EA (BRASIL, 1998). Assim, no ensino de Ciências e Biologia é essencial o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos e o meio (BRASIL, 1998). Esse trabalho não procurou, nos livros didáticos, imprecisões e/ou erros dos conceitos propostos, mas sim deficiências que podem comprometer a construção das concepções dos alunos do ensino fundamental a respeito dos dois tópicos. Espera-se assim, auxiliar o docente no exercício do magistério, auxiliando uma abordagem de forma mais completa que necessariamente passa por valores ecológicos, econômicos, históricos e sociais.

1.1 ENSINO DE CIÊNCIAS E LIVROS DIDÁTICOS: CONCEITOS E IMPORTÂNCIA

A observação de organismos em seus habitats é um componente importante nos estudos da biodiversidade e da educação ambiental (EA), e tem sido bastante negligenciado nos currículos de ciências. O significado científico, econômico e ético do estudo da biodiversidade deve ser compreendido pelos alunos, não só como análise de espécimes, mas entendendo que a observação e sistematização do que foi observado representa uma atividade científica relevante. A biodiversidade aliada a EA justifica-se pela importância nos livros didáticos como recurso no dia-a-dia nas escolas em vários níveis de ensino. Cabe ao professor, trabalhar estas questões e buscar nos livros didáticos, atividades que auxiliem neste sentido (KRASILCHIK, 2008).

As práticas pedagógicas e os materiais didáticos produzidos sofrem diferentes influências, de acordo com os momentos históricos e culturais. Ao analisar tais produções, é possível identificar elementos que auxiliam a melhor compreensão de como o ensino de Ciências e/ou Biologia vem sendo pensado (MARANDINO *et al.*, 2009).

O LD influencia diretamente o trabalho docente e dificulta, muitas vezes, a própria autonomia dos educadores em sua prática pedagógica e ainda são apontados como vilões (BIZZO, 1996; SILVA *et al.*, 2009). Desta forma, a pesquisa acerca do material educativo seria essencial, pois muitas vezes, o LD é a única ou a principal fonte de acesso aos conteúdos escolares (DELIZOICOV *et al.*, 2007). Os estudos nos LD brasileiros têm buscado conhecê-lo em sua forma e conteúdo; entendê-lo em seu uso cotidiano no espaço escolar; compreendê-lo na sua constituição social, política, econômica e histórica; criticá-lo; estas são apenas

algumas abordagens acerca dos LD brasileiros (CASSAB; MARTINS, 2003). Porém, estes estudos não discutem os processos de seleção do livro por professores ou a investigação do uso do livro no espaço escolar (MARTINS, 2006). Muitas vezes, estes são negligenciados pelas editoras e autores de LDs, bem como pelos órgãos gestores das políticas públicas educacionais (MEGID-NETO; FRACALANZA, 2003).

Estes estudos e/ou linhas de pesquisas são fontes norteadoras do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD, criado em 1995 e atualmente os LDs são classificados em recomendados; recomendados com ressalvas; não recomendados e excluídos (BRASIL, 2007; SILVA *et al.*, 2009), em suma, boa parte dos LDs foram reprovados ao longo das décadas, o que via de regra, impulsionou as grandes editoras e autores adequar seus conteúdos ao PCN, no entanto, o professor deve ficar atento e ser crítico, pois termos como “De acordo com o PCN” são usados pelos autores e editoras como marketing no mercado editorial brasileiro (AMARAL; MEGID-NETO, 1997.; NUÑEZ *et al.*; 2003.; MEGID-NETO; FRACALANZA, 2003). Nesse sentido, os estudos com os LDs brasileiros são importantes como recursos para a prática docente, bem como no auxílio de políticas públicas voltadas para a educação básica brasileira.

2. METODOLOGIA

Para a análise dos conteúdos foram selecionados livros empregados no ensino fundamental de uma escola privada, como parte da demanda acadêmica do primeiro autor na disciplina Estágio Supervisionado I. A pesquisa qualitativa, de caráter exploratório, utilizará as premissas da análise de conteúdo. A técnica de análise de conteúdo, seria uma unidade de análise, seja ela através do aparecimento ou total ausência de palavras-chave ou de afirmativas e propostas sobre uma determinada questão. As categorias utilizadas para investigar os temas de Biodiversidade e EA foram: evocação; definição; aplicação; descrição, interpretação e problematização, segundo Jimenez; Perales (2001), uma análise sequencial de conteúdos (tab. 1).

Categoria	Descrição
Evocação	Quando se faz uma referência a um fato da experiência cotidiana ou a um evento que se supõe conhecido pelo aluno
Definição	Quando se estabelece o significado de um termo novo em seu contexto teórico

Aplicação	É um exemplo que consolida a definição
Descrição	Refere-se a fatos ou eventos que se supõem desconhecidos pelo aluno e que permitem apresentar um contexto necessário
Interpretação	São passagens explícitas nas quais se utilizam os conceitos teóricos para descrever reações entre os acontecimentos
Problematização	São questões colocadas que não podem ser resolvidas com os conceitos já definidos. Sua finalidade é incitar os alunos e estimular o interesse pelo tema

Tabela 1: Categorias utilizadas para investigar os temas de Biodiversidade e EA através da análise de conteúdo.
Fonte: Categorias adaptadas de Jiménez; Perales (2001)

A leitura dos livros seguiu uma ordem cronológica conforme sumário, onde a aparição dos conteúdos foram enquadrados conforme categorias mencionadas. Os livros escolhidos foram da Coleção *Ciências* de Barros; Paulino (2006a/2006b/2007/2008). Além disso, seguimos as premissas do projeto integrando a escola básica a universidade, como prodocência junto a Faculdade de Formação de Professores da UERJ, coordenado pela Prof^a Dra Ana Cléa Braga Moreira Ayres.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os LDs de Ciências do ensino fundamental, geralmente se apresentam em coleções de quatro volumes, cada um destinado a uma das quatro últimas séries do ensino fundamental, hoje equivalente aos períodos escolares do 6º ao 9º ano. De forma geral, os livros de Ciências destas séries têm sido elaborados e redigidos de acordo com a temática apropriadas para cada série. Via de regra, alguns autores propõem uma abordagem interdisciplinar, o que têm sido pouco empregada por editoras e professores (FRACALANZA, 1992). Tradicionalmente, no ensino de Ciências, o conteúdo relativo à temática seres vivos está enfocado com mais profundidade no 7º ano.

O termo biodiversidade foi comumente citado nos LDs, entretanto o termo EA se mostrou ausente em toda coleção. Os autores da coleção analisada ainda não incorporam o conceito de EA nos conteúdos trabalhados em Ciências, talvez por ser um tema relativamente recente ou até mesmo porque, a análise das propostas curriculares das várias unidades federadas indica que apenas um período de 12% a 15% do tempo de escolaridade é dedicado ao aprendizado de ciências, com uma média de três aulas por semana (KRASILCHIK, 2008). Apesar de não mencionar o conceito de EA, comumente critica-se que devemos trabalhar as

premissas da EA em espaços formais de ensino. Sendo tais atividades de EA ou de extensão, muitas vezes excluídas dos currículos da escola básica, sendo ignorado a legislação federal, através do PCN/98, PNEA/99 e até mesmo LDBEN/96.

A seguir, são registrados os quantitativos de dados das categorias analisadas (Graf. 1), bem como uma tabela com as categorias redigidas de biodiversidade (Tab. 2) e a EA (Tab. 3)

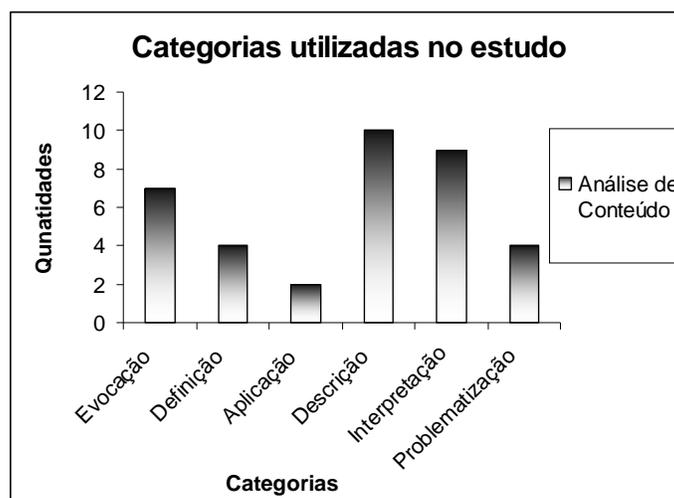


Gráfico 1. Quantidade das categorias encontradas na análise de conteúdo

Categoria/Livro/pg.	Menção no LD
Evocação/7º Ano/ 06.	“A Terra abriga uma notável variedade de espécies de seres vivos”
Definição/6º Ano/ 08.	“A palavra biodiversidade pode ser entendida como o conjunto de espécies que determinado ambiente abriga”
Aplicação/7º Ano/ 47.	“Mas a importância da biodiversidade vai muito além...”
Descrição/6º Ano/ 13.	“Durante os primeiros dez segundos, a vida se mostra deslumbrante uma enorme diversidade de espécies de plantas e animais são vislumbrados da visão...”
Interpretação/6º Ano/ 07.	“Em nosso país vivem cerca de 20% de todas as espécies de plantas e de animais já identificadas em todo o mundo”
Problematização/6º Ano/ 08.	“Vimos que a Terra abriga muito mais espécies de seres vivos do que os pesquisadores conseguiram até agora registrar”

Tabela 2. Alguns conteúdos citados sobre biodiversidade por categoria na coleção.¹

Notou-se que a EA é suplementada na coleção com apenas citações indiretas, através de conteúdos que são trabalhados, como reciclagem e desenvolvimento sustentável.

Categoria/Livro/pg.	Menção no LD
Evocação	-

¹ Nem toda análise qualitativa foi mencionada no exemplo.

Definição/6º Ano/ 70.	“Reciclar é reaproveitar certos materiais, como vidros, plásticos, metais e papel.”
Aplicação/6º Ano/ 72.	“Tornar o conhecimento científico e tecnológico acessível a todos”
Descrição	-
Interpretação	-
Problematização	-

Tabela 3. Alguns conteúdos citados sobre EA por categoria na coleção.

A biodiversidade abordada nos LDs são voltados para a variedade de espécies, bem como para a perda da biodiversidade e suas principais ameaças, vale ressaltar que o uso de mapas de conceitos e exercícios são práticos e bem ilustrados o que facilita a interpretação dos alunos, até mesmo com uso de escalas na figuras. Em todos os textos mencionam-se as espécies ameaçadas de extinção. Assim, podemos dizer que os LDs possuem um papel fundamental na mediação e construção de conceitos acerca da Ciência, onde as relações entre o processo de produção do conhecimento científico e processo de ensino, são base para a compreensão do conhecimento científico disciplinar tipicamente escolar (LOPES, 1999; QUESADO; MARTINS, 2003). Devemos, aproximar o ensino da realidade cotidiana dos estudantes, buscando os objetivos de natureza pedagógica e utilitária (SILVA *et al.*, 2007). Segundo Campanario e Moya (1999) ensinar Ciências, muitas vezes, pode parecer que existe uma espécie de conspiração cognitiva contra o trabalho do professor.

A partir dos anos 90, houve um aumento nos números de trabalhos e uma louvável discussão crítica sobre o Ensino Fundamental no Brasil, versando sobre os LDs de Ciências. A Reforma Curricular nos primeiros ciclos do Ensino Fundamental exige que os novos LDs se correspondam com as atuais exigências de uma Educação no século XXI, no qual o conhecimento, os valores, as capacidades de resolver problemas, assim como a "alfabetização científica e tecnológica" são elementos essenciais (NUÑEZ *et al.*; 2003).

Desta forma, as práticas pedagógicas acerca dos temas ambientais, são fundamentais hoje em dia, sendo uma questão socioambiental, na qual sociedade e ambiente interagem, sendo que tal conhecimento deve-se ser aplicado para a cidadania, assim é preciso usar o conhecimento que o professor já dispõe sobre o trabalho escolar, com a informação baseada no livro, que atesta a importância que as informações escolares têm, a fim de compreender e lidar com o nosso mundo e nossa vida (PENTEADO, 2007).

Foram identificados na coleção menções aos temas, como uma das exigências dos PCNs. Além disso, a obra passou por uma recente revisão, pelos educadores do PNLN (BRASIL, 2007), tais revisores indicam que a coleção valoriza a expressão do conhecimento

do aluno sobre o que vai ser ensinado, orientando o professor para a utilização desse conhecimento.

Desde uso da análise ampla dos livros didáticos brasileiros a partir da década de 90, nota-se que a qualidade dos LDs, acerca do conteúdo, critérios pedagógicos, sociais, entre outros, melhorou substancialmente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da análise de conteúdo, notou-se que os livros atendem a demanda pedagógica da escola em questão, o professor deve ser crítico ao empregar o uso do livro no dia-a-dia nas escolas, como sugere os educadores do PNLD, bem como procurar se informar sobre os guias de livros didáticos publicados anualmente pelo MEC, através da secretaria de Educação Básica.

Ao classificar os textos conforme as categorias propostas, houve uma discrepância nos conteúdos de biodiversidade e EA, pois, o estudo de biodiversidade no ensino de ciências segue no ramo da observação dos ambientes naturais ou mesmo por figuras, já EA se dá por processo contínuo onde há participação-ação é defendida como fundamento básico. Na coleção há um grande apelo pela perda da biodiversidade e para importância ecológica destes seres vivos, e apenas algumas passagens que lembram conteúdos interdisciplinares de EA. Mesmo assim, a coleção como um todo atende aos critérios do PCNs,

Hoje ainda há uma carência interdisciplinar entre as séries do ensino fundamental, que usam fragmentação do conteúdo tradicional, como defendida por alguns educadores. Além disso, as discussões, em geral, enfatizam o exercício da cidadania e o cuidado com a saúde o meio ambiente. Em todos os livros da coleção há exemplos de sistematização de conhecimentos através de textos, desenhos, figuras, mapas conceituais, tabelas e outros registros característicos da área de ciências. A partir desta análise de conteúdo buscou-se apresentar subsídios para o professor de ciências.

REFERÊNCIAS

AMARAL, I. A.; MEGID-NETO, J. Qualidade do livro didático de Ciências: o que define e quem define? **Ciência & Ensino**, Campinas, n.2, p. 13-14, jun.1997.

BIZZO, N. M. V. Graves erros de conceito em livros didáticos de ciência. **Ciência Hoje**. Vol 21, Nr 121, Jun, 1996.

- BRASIL, MEC. **Parâmetros Curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138p.
- BRASIL, MEC. **Guia de livros didáticos PNLD 2008: Ciências / Ministério da Educação**. Brasília:MEC, 2007. 106p.
- CAMPANARIO, J. M.; MOYA, A. Cómo Enseñar Ciencias? Principales tendencias y propuestas. **Rev Enseñanza de las Ciencias**. Vol 17, Nr 2 179-192, 1999.
- CASSAB, M.; MARTINS, I. Um balanço dos estudos recentes conduzidos com o livro didático de ciências. *In* II ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2003. **Anais...**Niterói, RJ:SBEnBIO/UFF, 2003. 66-70.
- DELIZOICOV D.; ANGOTTI, J. A.;PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 2ª. ed. São Paulo: Cortez, 2007. 366 p.
- DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas - 9ª Ed. 2ª reimp.** (2008). São Paulo:Gaia,.2004. 547p.
- FRACALANZA, H. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências no Brasil**. 1992. 290p. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Campinas. São Paulo. FE/UNICAMP.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. rev e ampl. 2ª reimp. São Paulo: EDUSP, 2008. 194 p.
- JIMENEZ, J. D.; PERALES, F. J. Aplicación del análisis secuencial al estudio del texto escrito e ilustraciones de los libros de física y química de la ESO. **Rev Enseñanza de las Ciencias**. Vol 19, Nr 1 Mar. 2001.
- LOPES, A. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. 1º ed. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1999. 236p.
- MEGID-NETO, J.;FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**. São Paulo, v. 9. nº 2. p. 147-157, 2003.
- MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia - histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2009. v. 1. 215 p.
- MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 17, n. 1(49), p. 117-136, 2006.
- NUÑEZ, I. B. ; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P. da.; CAMPOS, A. P. N. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências. **Revista Iberoamericana de Educación** v. -, p. 1-15, 2003.
- PENTEADO, H. D. **Meio ambiente e formação de professores**. 6º Ed. São Paulo: Cortez, 2007. 120p.

SILVA, F. B. DA.; SANTO, L. C. DO E.; GUSMÃO, L. G.; DORVILLÉ, L. F. M.; AYRES, A. C. M. O que as visões de ciências presentes em livros didáticos nos falam sobre o currículo de ciências no ensino fundamental?. *In* II ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA/I ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA DA REGIONAL 04 (MG/TO/GO/DF) - OS 10 ANOS DA SBENBIO) E O ENSINO DE BIOLOGIA NO BRASIL: HISTÓRIAS ENTRELAÇADAS, 2007, UBERLÂNDIA/MG. **Anais...** Uberlândia, MG : SBEnBIO/UFU, 2007. v. Único. p. 1-9.

SILVA, S. N.; SOUZA, M. L.; DUARTE, A. C. S. O professor de Ciências e sua relação com o livro didático. *In* **Ensino de Ciências:** pesquisa e pontos em discussão. (Org). TEIXEIRA, P. M. M.; RAZERA, J. C. C. Campinas, São Paulo: Komedi, 2009. 147-166p.

QUESADO, M. A.; MARTINS, I. A natureza da ciência nos livros didáticos para o Ensino Fundamental: uma proposta de estudo *In* II ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2003. **Anais...**Niterói, RJ:SBEnBIO/UFF, 2003. 192-195.

ASPECTOS SÓCIO-HISTÓRICOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL: ANALISANDO O ESPAÇO UFF DE CIÊNCIAS

Rita de Cássia Soares Alves

Graduada de Ciências Biológicas da UFF

(cassia@vm.uff.br)

Simone Rocha Salomão

Faculdade de Educação da UFF

(simonesalomao@uol.com.br)

Introdução

Este estudo é parte de um trabalho de pesquisa mais amplo e visa discutir aspectos sócio-históricos do ensino de Ciências no Brasil, destacando o momento em que a experimentação ganha relevo no currículo de Ciências, no cenário internacional/nacional, e os Centros e Museus de Ciências se confirmam como importantes espaços de divulgação e educação científica e de formação inicial e continuada de professores. Procura-se, também, discutir a contribuição do Espaço UFF de Ciências para a educação científica e a formação docente da comunidade onde está inserido. Para tal focalizamos as seguintes questões: *(i) aspectos relevantes do processo de criação do Espaço UFF de Ciências; (ii) concepções pedagógicas que fundamentam as ações/atividades do Espaço; (iii) a contribuição do Espaço na formação inicial/continuada de professores; (iv) a importância atribuída pelo Espaço à experimentação e como isso se repercute nas atividades por ele desenvolvidas.*

REFERENCIAIS TEÓRICOS

Aspectos históricos do Ensino de Ciências do período entre 1950-2000

Até meados da década de 50, prevaleciam no ensino concepções conservadoras e tradicionais, com ênfase na repetição e na memorização e o professor representado em um papel passivo frente aos modelos curriculares estabelecidos. O ensino de ciências recebeu, então, influências da Segunda Guerra Mundial (AMARAL, 1998).

O lançamento do satélite *Sputnik*, em 1957, pela União Soviética, motivou os Estados Unidos e a Inglaterra a fazerem grandes investimentos visando desenvolver o ensino científico. Ao final daquela década, projetos curriculares foram desenvolvidos nos dois países, incluindo a produção de materiais didáticos, como por exemplo: o BSCS (*Biological Science Curriculum Study*), PSSC (*Physical Science Curriculum Study*), CBA (*Chemical Bond Approach*), HPP (*Project Harvard Physics*) e *Chem Study*. Esses projetos foram respostas à suposta superioridade do Bloco Socialista no ensino de Ciências (NARDI, 2004).

Na década de 60, com a Guerra Fria, incorporou-se às propostas curriculares a vivência do método científico, nos moldes do chamado “Modelo da Redescoberta” que procurava fazer o aluno vivenciar os supostos passos desenvolvidos pelos cientistas (KRASILCHIK, 1987). Entre 1963-1965, foram fundados pelo MEC, os primeiros Centros de Ciências no país, geralmente vinculados às universidades, atendendo à necessidade de se ter organizações permanentes que centralizassem a produção, aplicação e revisão dos materiais didáticos. Foram eles: CECISP (SP), CECIGUA (RJ), CECIBA (BA), CECIRS (RS), CECINE (PE), CECIMIG (MG). Posteriormente, passaram a dedicar importância ao treinamento de professores e a fortalecer atividades de laboratório nas escolas (CHASSOT, 2004).

No contexto pós-golpe militar de 64, a FUNBEC introduziu alguns projetos, principalmente estadunidenses e ingleses, com o apoio do Ministério da Educação, das Fundações Ford e *Rockefeller* e da União Panamericana, nas áreas de biologia, química, física e matemática (KRASILCHIK, 2000). Alguns importantes projetos traduzidos para o português foram: o BSCS, PSSC, HPP, CBA e o Nuffield de Química. (CHASSOT, 2004).

Entre as pesquisas em Educação em Ciências, segundo Schnetzler (2002), muitos estudos foram realizados no final dos anos 70 e início dos 80 pelo “Movimento das Concepções Alternativas” (ACM), sob uma perspectiva cognitiva/construtivista, evidenciando que as concepções errôneas dos estudantes sobre conceitos científicos eram resistentes e encontradas mesmo após os alunos terem estudado os conteúdos e terem sido aprovados nas matérias de Ciências.

A preocupação da CAPES, como parte do PADCT (Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico), criou em 1983 um projeto para a melhoria do ensino de Ciências e Matemática, construindo o Subprograma Educação para a Ciência (SPEC). Com o objetivo de “identificar, treinar e apoiar lideranças, aperfeiçoar professores e promover a busca de soluções locais para a melhoria do ensino e estimular a pesquisa e a implementação de novas metodologias” (KRASILCHIK, 1987).

Em 1996, foi aprovada a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB), na qual o objetivo é formar o cidadão-trabalhador-estudante (KRASILCHIK, 2000). E, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) surgiram como uma resposta a nova Lei de Diretrizes e Bases (LDB/96), a fim de orientar o professor de ensino básico. Os PCN de Ciências Naturais valorizam em suas premissas teórico-metodológicas a importância das concepções prévias dos alunos e das atividades práticas e experimentais para o ensino.

A Educação Científica nos Espaços de Educação Não-Formal

No Brasil, segundo Barra & Lorenz (1986), “um dos objetivos iniciais dos Centros de Ciências era produzir livros didáticos e materiais de laboratórios para as escolas e, posteriormente, também proporcionar o treinamento dos professores”. De lá para cá, esses espaços educativos vinculados à divulgação científica articulam-se com a escola de forma direta e indireta e, também, na formação de professores (JACOBUCCI, 2006).

Os Centros e Museus de Ciências como instituições de educação não-formal incorporam como objetivo principal a “alfabetização em Ciências”. Conforme Marandino (2003), esse movimento de alfabetização científica tem se ampliado nos últimos anos, proporcionando encontros que promovem a reflexão e a investigação dos museus como espaços educativos, incluindo a formação docente inicial e continuada.

METODOLOGIA

A investigação mais ampla sobre o Espaço UFF de Ciências foi constituída por três etapas: **(i)** gravação de entrevistas com três fundadoras e/ou professoras engajadas nos projetos do Espaço UFF de Ciências, **(ii)** consulta à documentação e trabalhos publicados sobre o assunto e **(iii)** por pesquisa sobre suas atividades desenvolvidas recentemente. Discutimos no presente estudo apenas dados trazidos pelas entrevistas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Espaço UFF é vinculado à Universidade Federal Fluminense e foi criado em 1991. De acordo com a professora 2, o espaço físico foi criado: “(...) devido à necessidade de um espaço dentro da universidade que tivesse possibilidade de ter a locação dos materiais ad-

quiridos [a partir de um projeto já em curso na época] e de se ter uma referência para o público interessado (...) .

Um projeto importante para o surgimento do Espaço UFF, referido na fala da professora 2, foi o “Ensino Ativo de Ciências” que, posteriormente, transformou-se no Projeto “Ciência Ativa na Escola” e que atendia aos professores do ensino fundamental e médio da Rede Pública do Estado.

A formação desse Espaço, segundo Marandino (*apud* BEHRMANN, 2001) e confirmado pela professora 3, foi através “*de um edital da CAPES, dentro do programa chamado PADCT, no qual havia um subprograma chamado SPEC, do final dos anos 80. Esse subprograma começou a apoiar e financiar diversas iniciativas de qualificação e organização para o ensino de ciências (...)*”.

Conforme relatado pelas professoras, o curso de pós-graduação em Ensino de Ciências da UFF, um dos projetos contemplados pelo SPEC/PADCT/CAPES, foi criado ao mesmo tempo que o Espaço UFF, com finalidade de oferecer um aprofundamento na pesquisa do ensino de Ciências aos professores da Educação Básica.

Sobre o projeto “Ensino Ativo de Ciências”, que convergiu para a criação do Espaço UFF, a professora 3 comenta que: “*(...) o Espaço UFF inicialmente funcionou como um espaço de formação de professores que integrava muito a idéia de pesquisa e extensão, porque utilizava uma base teórica de pesquisa (...) [os professores envolvidos no projeto] (...) continuavam desenvolvendo suas pesquisas, sobre concepções alternativas, com referenciais piagetianos (...) e construindo alguns referenciais, mas ao mesmo tempo, faziam esse curso pensando em atividades (...) de dar subsídios para os professores (...)*. Para essa professora, o projeto se baseava em “*(...) idéias chaves da cognição, do movimento das concepções alternativas, dentro das idéias construtivistas*”.

Através do programa do MEC/SESu, em 1982, que visava a ligação da universidade com o ensino do 1º grau, realizou-se o primeiro curso de extensão, inicialmente, com professores de física e, posteriormente, com a entrada de outras áreas científicas do currículo de Ciências. (Ayres, 1991).

A professora 1, que era professora da rede pública e entrou como professora-participante do curso de extensão relata sua opinião ao entrar no Curso: “*A princípio eu não acreditava nas propostas desenvolvidas pelos professores responsáveis do projeto, por acreditar que o método que eu utilizava com os meus alunos, com aulas expositivas e “decoreba”, eram as formas mais adequadas de ensino. Foi quando eu resolvi fazer o levantamento das concepções prévias dos alunos de quinta série sobre o ciclo da água para a minha disserta-*

ção (...), que comecei a mudar de idéia, devido as respostas dos alunos terem sido as mais variadas possíveis, menos a resposta relacionada com o assunto analisado”.

A proposta pedagógica do Espaço teve como base as mesmas propostas do projeto “Ensino Ativo de Ciências”, anteriormente desenvolvido pelo Instituto de Física da UFF.

Fazendo um breve traçado entre concepções alternativas e movimento renovador, e mostrando que os processos não são estanques, ocorrendo rupturas e, também, continuidades, a professora 3 identifica na proposta pedagógica do Espaço UFF influências do Movimento das Concepções Alternativas, como pode ser concluído por sua fala: “No Movimento das Concepções Alternativas, que pode ser representado pelo Espaço UFF de Ciências, (...) a metáfora do aluno com cientista não é superada, mas “como o aluno aprende” é uma visão distinta porque, no Movimento da Renovação, as idéias piagetianas não tiveram espaço, porque o Modelo da Redescoberta rejeitava a idéia de que o aluno passava pelo desenvolvimento cognitivo, que de certa forma exigia uma graduação de conteúdos para poder ensinar, e acreditava que o aluno, seja qual for a idade, ele tem condição de compreender e realizar as funções dos cientistas, desde que ele tenha o método, o material, apoiando mais na reprodução do método didático, do que propriamente das condições socio-cognitivas do aluno. Enquanto que os movimentos das concepções vai tomar isso como um problema, [pois] se se ensinar os conteúdos, os métodos, as abstrações, desconsiderando as idéias que os alunos têm, o aluno vai produzir esteriótipos de aprendizagem, mas ele não vai aprender. Então, esse Movimento [das Concepções Alternativas] vai mexer no indivíduo (aluno) mas, na verdade, ainda se tem uma metáfora aluno/cientista, porque no final pretende-se ainda, que o aluno pense como cientista, que o aluno incorpore os procedimentos dos cientistas”.

Também a professora1 atesta essa proposta: “(...) a proposta do Espaço era toda construtivista. Todas as oficinas tinham caráter experimental, trabalhando com os conhecimentos prévios, construção do conhecimento, sendo realizadas até os dias atuais”.

Como destacado pela professora1, o ensino experimental tem um importante papel dentro do Espaço UFF, confirmado por Behrsin (2001), com relação às atividades desenvolvidas no Curso de Especialização, e vistas em diversas outras atividades do Espaço.

Identificamos a seguir, a partir do relato de duas professoras, evidências da importância do Espaço UFF na formação continuada dos professores. A professora 3 reconhece que: “A formação continuada no Espaço tornou possível (materializou) iniciativas que avançavam na relação universidade/escola e trazia a escola para dentro da universidade integrando não só atividades “de como ensinar”, mas também reflexões sobre fundamentos de “o que o aluno aprende”, “o que ele sabe” e “o que ele não sabe” e essas reflexões logicamente tinham

um impacto na prática do professor (...). A existência espaço físico ajudou a viabilizar para institucionalizar esse processo de aprendizagem dos professores [participantes], (...) e tornar esse processo mais sólido, porque o professor [participante] tinha uma referência, o professor [participante] fazia o curso, por sua vez, desenvolviam suas hipóteses de pesquisa (...)”.

A atuação do Espaço na formação docente ampliou-se a partir de 2000, com a criação do Curso de Ciências Biológicas na Universidade, passando a receber, então, os licenciandos, promovendo-lhes oportunidades de estudo e instrumentação voltados para o ensino e a realidade das escolas. A esse respeito, a professora 2 afirma que *“(...) a partir de 2000 [o espaço UFF] começa a receber os alunos da graduação da licenciatura. As matérias instrumentais oferecidas para o curso de licenciatura foram produzidas a partir do desdobramento do Curso de Especialização e que por sua vez vêm da observação, vivência e experiências trazidas pelos professores desde o curso “Ensino Ativo de Ciências”, antecessor do Espaço de Ciências na década de 80. (...) pela necessidade que a gente viu dando o curso para os professores do ensino básico (...)*”.

A experimentação no Espaço UFF tem relação com as influências das décadas de 60 e 70 no movimento da vivência do método científico, sobre o que a professora 3 diz: *“(...) os movimentos não são estanques, eles se interpenetram (...). A iniciativa do SPEC veio em “sequência ou substituição” aos investimentos que o governo estava fazendo diretamente na produção de material para as escolas e nos Centros de Ciências do Brasil, mas ao mesmo tempo, os sujeitos ainda são os mesmos. Então, a “Ciência Ativa na Escola” tinha muitas coisas novas vindas do ideário do “Movimento Renovador”, porém, de certa forma, ela até se colocava contrária à idéia do Movimento Renovador, porque este tinha uma visão de ciência e de cientistas que foi contraposta pelo Movimento das Concepções Alternativas. Mas, (...) a idéia de produzir material, de inovar, de trabalhar com as práticas de forma a superar as antigas mazelas do ensino memorístico mais mecânico estão ali presentes (...). O importante é pensar que é um outro momento, que rompe com algumas idéias do Movimento Renovador e inauguram outras, mas dá continuidade e resignifica algumas daquelas atividades”*.

Identificamos aqui mais uma evidência da dinâmica sócio-histórica que envolve rupturas e continuidades, conforme visto em fala anterior da mesma professora a respeito da abordagem do método científico incluída na proposta pedagógica do Espaço UFF.

Sobre a opinião das professoras entrevistadas acerca do ensino experimental na atualidade podemos destacar:

“Atualmente o ensino experimental ainda é importante. Porque se o aluno não vivenciar a prática ele não aprende, vai decorar e depois vai esquecer o que foi visto (...)” (Professora1).

“Embora [o ensino experimental] tenha sido um sonho do movimento renovador, ele durante o seu curso [histórico] foi encontrando diversos desvios e não pode se incorporar como uma rotina na escola. Sem falar que a própria tradição escolar da metodologia básica da escola, é uma tradição anciã, (...) mas se tem que investir e continuar insistindo nas práticas (...)” (Professora3).

“O ensino experimental é importante, mas deve ser usado na resolução dos problemas, e não a “experimentação pela experimentação”. O aluno deve usar sua criatividade para chegar a uma conclusão que não deve ser exclusivamente o que professor espera (...)” (Professora 2).

Conforme depoimento das professoras entrevistadas, percebemos que, desde a sua criação, a experimentação tem sido considerada como muito importante para o processo de ensino-aprendizagem dos temas científicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pela nossa reflexão, podemos perceber a ênfase dada ao ensino experimental nas propostas curriculares brasileiras, durante o período focalizado. Inicialmente, essa ênfase priorizava a “vivência do método-científico”. Depois, influenciada pelo Movimento das Concepções Alternativas e outras idéias das teorias cognitivas/constutivistas, a abordagem do método científico é resignificada na direção de desenvolver o raciocínio e a consciência crítica do aluno.

A respeito do Espaço UFF, observamos que surge em 1991, em resposta ao financiamento da SPEC/PADCT/CAPES, a partir da reformulação do projeto “Ensino Ativo de Ciências”, já desenvolvido como curso de formação continuada de professores desde 1982, pelo Instituto de Física da UFF. Suas concepções pedagógicas têm uma abordagem cognitivo/construtivista, com destaque para as concepções prévias dos alunos e a importância das interações interpessoais, utilizando atividades que se apoiam na visão do aluno sendo o construtor de sua aprendizagem.

Nos fundamentos teórico-metodológicos do Espaço UFF podemos perceber influências das décadas de 60 e 70 quanto à ênfase no ensino experimental. Porém, com as novas perspectivas pedagógicas surgidas a partir do final da década de 70, consolidando-se nos anos

80, configura-se um novo olhar sobre a experimentação. É esse olhar que percebemos marcar a atuação do Espaço UFF em todas as instâncias em que desenvolve atividades.

Entendemos, a partir das entrevistas e por nossa própria experiência como licencianda, que podemos aproximar o Espaço UFF às perspectivas dos Centros e Museus de Ciências, por apresentar oportunidades de formação docente inicial e continuada, contribuindo para aproximar escola e universidade, e por oferecer atividades de Educação Científica a alunos e à comunidade em geral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, I.A. Currículo de Ciências: das Tendências Clássicas aos Movimentos Atuais de Renovação. In: BARRETO, E. (Org). *Os Currículos do Ensino Fundamental para as Escolas Brasileiras*. Campinas, SP; Editora Autores Associados, 1998.

AYRES, A.C.B.M. *Confortando Teoria e Prática na Formação de Professores para o Ensino de Ciências*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Educação da PUC/RJ, 1991.

BARRA, V. M; LORENZ, K. M. Produção de Materiais Didáticos de Ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. In: *Ciência & Cultura* 38(12): 1970-1983. 1986.

BEHERSIN, M.C.O.D. *Formação Continuada Docente: Reflexões a partir das Vozes de Professores Participantes do Curso de Pós-graduação Lato-sensu em Ensino de Ciências*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação – Universidade Federal Fluminense, 2001.

CHASSOT, A. Ensino de Ciências no Começo da Segunda Metade do Século da Tecnologia. In: Macedo, E.; Lopes, A.C. (orgs). *Currículo de ciências em debate*. Campinas, SP: Papirus, 2004.

KRASILCHIK, M. *O Professor e o Currículo das Ciências. Temas básicos de Educação e Ensino*. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

_____. *Reforma e Realidade: O Caso do Ensino de Ciências*. São Paulo em perspectiva, 2000.

JACOBUCCI, D.F.C. *A Formação Continuada de Professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil*. 320 f. Dissertação (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas. 2006.

MARANDINO, M. A Formação Inicial de Professores e os Museus de Ciências. In. SELLES. S.E.; FERREIRA. M.S. (Orgs). *Formação Docente em Ciências: Memórias e Práticas*. p. 176. Eduff, Niterói, 2003.

NARDI, R. Memórias da Educação em Ciências no Brasil: a pesquisa em ensino de física. In: *Revista Investigações em Ensino de Ciências* – V10(1), pp. 63-101, 2005.

SCHNETZLER, R.P. A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquista e perspectivas. In: *Revista Química Nova*. 2002.

APLICAÇÃO DE ATIVIDADES LÚDICAS NO PROCESSO DE APRENDIZADO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO

Taliria Silva Lopes

Espaço UFF de Ciências, IB
Universidade Federal Fluminense
talirialopes@hotmail.com

Camilla Ferreira Souza

Colégio Pedro II – Unidade Niterói
millaboop@gmail.com

Gerlinde Teixeira

Espaço UFF de Ciências, IB
Universidade Federal Fluminense
gerlinde@vm.uff.br

Introdução

Seis décadas já se passaram desde a publicação da estrutura da molécula do DNA por Watson e Crick (1950). Neste período os avanços da biologia molecular, levaram à publicação do genoma de diversas espécies, às terapias gênicas, à clonagem de seres vivos, entre outros avanços, mas muitas vezes estes tópicos não chegam aos livros paradidáticos nem aos livros didáticos do Ensino Básico bem como são falhos na formação de professores de biologia.

Os alunos e professores convivem diariamente com a genética através dos telejornais, da rede mundial de informação, além das revistas e jornais impressos. Outra fonte de informação é a presença destes assuntos nos seriados na TV onde a medicina forense é um tema recorrente. A divulgação científica de assuntos relacionados à genética atrai a atenção e desperta muito interesse por parte dos alunos do Ensino Médio, uma vez que, são facilmente aplicados em situações do cotidiano.

Os temas mais frequentemente discutidos em sala de aula e que são mais noticiados são os testes de paternidade, a medicina forense, a terapia celular, a clonagem, o seqüenciamento de DNA (projeto genoma), transgênicos entre outros. Apesar de esses temas

despertarem grande interesse a assimilação de seu conteúdo não é simples, principalmente os mecanismos moleculares, tornando alguns destes temas de difícil compreensão desta forma dificultando a aprendizagem do aluno (Paiva, L. R. S, 2007).

Isto se dá muitas vezes por conta da forma com a qual os conteúdos da genética são apresentados aos alunos e a forma com que a escola os desenvolve e organiza os temas. Tornar-la mais interessante contextualizando-a faz com que o aluno se torne mais interessado (Camargo, S. S e Infante-Malachias, M. E, 2007).

Sendo assim o presente trabalho busca avaliar a efeito de atividades práticas como facilitadores da relação ensino-aprendizagem no campo da genética para alunos do 3º ano ensino médio.

Material e Métodos

População alvo

Três turmas de 3º ano do ensino médio de duas escolas públicas, uma de Niterói e duas de Maricá. A escola de Niterói se caracteriza pela sua característica urbana enquanto a de Maricá por se localizar em uma região mais rural do município. Da escola de Niterói participaram duas turmas com um total de 59 alunos e da escola de Maricá participaram duas turmas com um total de 49 alunos.

Atividades propostas

A primeira atividade apresentada aos alunos foi a montagem do cariótipo humano. Esta atividade consiste em uma montagem de cariótipos através de um grupo de cromossomos previamente escolhidos e uma folha de indicações. Foram escolhidos cinco cariótipos que corresponderam a de um homem e de uma mulher normais, de um indivíduo com síndrome de Down, outro com síndrome de Klinefelter e o ultimo com síndrome de Turner.

A dinâmica utilizada para esta atividade foi a divisão dos alunos de cada turma em cinco grupos, a cada grupo foi dado um dos cariótipos e uma folha com indicações para sua montagem. Foi dado aos alunos duas semanas para montagem do cariótipo e ao final destas duas semanas cada grupo deveria apresentar para o restante da turma, com o auxílio de um cartaz, qual o cariótipo que montou e as características daquele indivíduo.

Questionário pré e pós

Antes das apresentações foi aplicado um questionário, chamado questionário pré com perguntas sobre os cariótipos que cada grupo iria apresentar além de uma pergunta sobre a importância do aconselhamento genético.

Ambos os questionários apresentavam perguntas de múltipla-escolha e discursivas.

Avaliação

Como avaliação do aprendizado, após a atividade ter sido apresentada por todos os grupos, os alunos responderam o mesmo questionário de novo que apresentavam perguntas de múltipla-escolha e discursivas.

As respostas obtidas nos dois questionários foram tabuladas utilizando o programa de computador Excel[®] e analisadas através da análise de gráficos.

Resultados e Discussão

Analisando as respostas dos questionários das duas turmas da escola situado em Niterói foi possível verificar que não há diferença significativa de idade entre as turmas. Na turma 1 os alunos apresentavam uma média de idade de 16,94 anos enquanto na turma 2 a média de idade foi de 16,66 anos. A Idade média dos alunos de Maricá da turma 1 foi de 17,47 e da turma 2 de 16,7 anos.

Durante as apresentações das duas turmas do Colégio situado em Niterói pudemos verificar que os alunos fizeram as atividades de forma adequada. Todos os grupos conseguiram montar os cariótipos de forma correta e suas apresentações foram bastante criativas. Os grupos que montaram o cariótipo de homem e mulher normais colocaram fotos deles próprios como ilustração para o cartaz. Cada grupo apresentou os fenótipos correspondentes aos cariótipos mostrando fotos, explicando características físicas e sexuais.

Alguns grupos explicaram como e onde ocorre a não-disjunção que pode levar a formação da síndrome estudada. Alguns grupos chegaram a explicar como se dá o mecanismo de feed-back negativo que controla o lançamento de progesterona no sangue. Em ambas as turmas vários alunos fizeram perguntas aos componentes do grupo que estava apresentando seu caso que responderem a todas as perguntas até mesmo aquelas que foram feitas pela professora da turma, demonstrando um interesse por parte daqueles que assistiam e esforço dos que estavam apresentando.

Já nas apresentações no Colégio situado em Maricá a situação foi bem diferente. Em uma das turmas notamos que os alunos apresentaram muita dificuldade em montar os cariótipos. Eles não conseguiram seguir as indicações corretamente e muitos grupos por conta disto montaram os cariótipos de forma errada, encontrando assim síndromes diferentes das quais foram propostas a eles. Mesmo assim, cada grupo apresentou seu trabalho e deu as informações sobre a síndrome que encontrou, e explicou qual foi a dificuldade que eles encontraram na montagem tentando assim identificar quais foram seus erros. Após a apresentação de cada grupo discutimos sobre a montagem do cariótipo e sobre as informações sobre a síndrome que na realidade eles deveriam ter falado. Mesmo com esses problemas as apresentações foram proveitosas, pois os alunos se mostraram interessados e alguns grupos

fizeram apresentações utilizando ferramentas como o programa Power Point®. Na segunda turma, a dificuldade foi menor e mais uma vez as apresentações foram muito proveitosas. Vale lembrar que por se tratar de uma região rural, nem todos os alunos tem acesso a internet para realizar as pesquisas que o trabalho necessitava.

Comparando as respostas entre as turmas para a pergunta: Qual a importância do aconselhamento genético para casais com uma idade avançada ou um filho que já possui uma anomalia cromossômica? Podemos observar a grande diversidade de respostas entre as duas turmas de cada escola bem como entre as turmas de uma mesma escola mostrando que as diferenças não se devem ao fato de uma escola estar em uma região mais urbana que a outra.

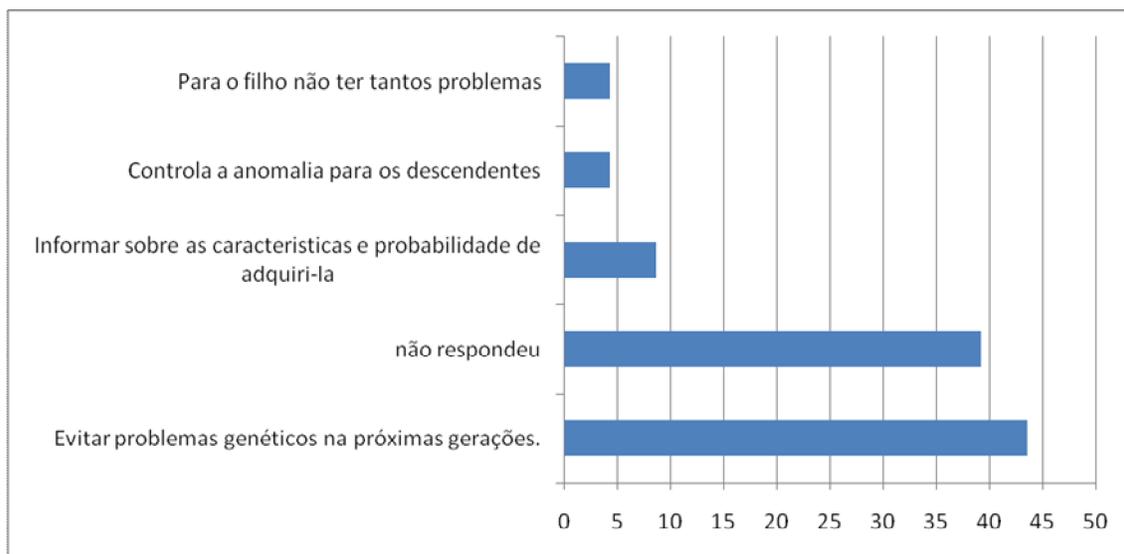


Figura 1 Diversidade de respostas da turma 1 da Escola de Niterói para a pergunta Qual a importância do aconselhamento genético para casais com uma idade avançada ou um filho que já possui uma anomalia cromossômica?

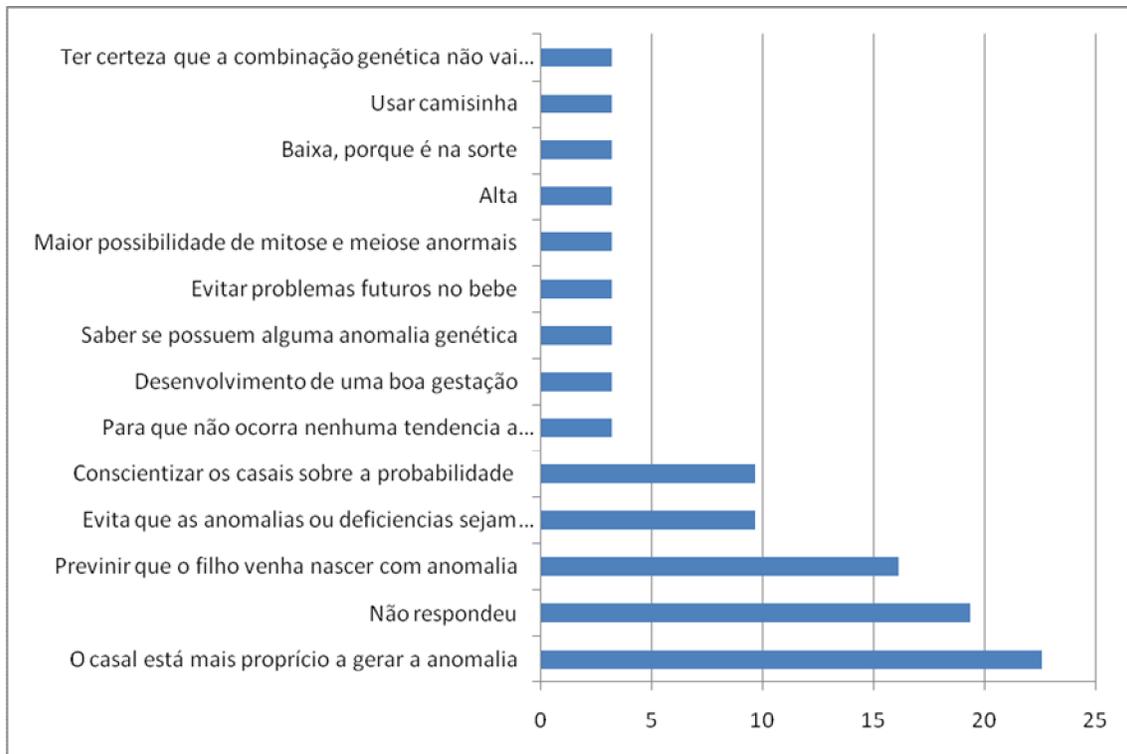


Figura 2 Diversidade de respostas da turma 2 da Escola de Niterói para a pergunta Qual a importância do aconselhamento genético para casais com uma idade avançada ou um filho que já possui uma anomalia cromossômica?

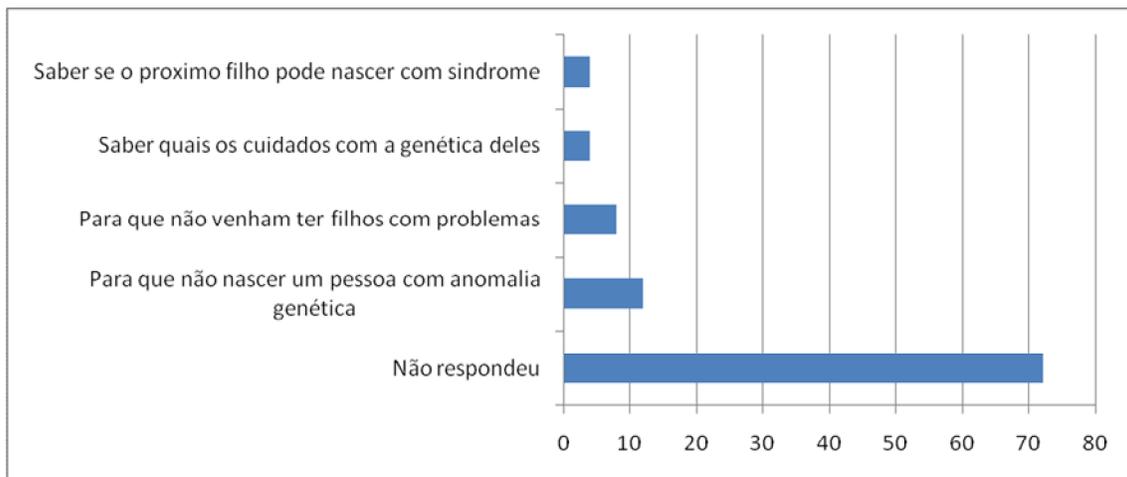


Figura 3 Diversidade de respostas da turma 1 da Escola de Maricá para a pergunta Qual a importância do aconselhamento genético para casais com uma idade avançada ou um filho que já possui uma anomalia cromossômica?



Figura 4 Diversidade de respostas da turma 2 da Escola de Maricá para a pergunta Qual a importância do aconselhamento genético para casais com uma idade avançada ou um filho que já possui uma anomalia cromossômica?

Comparando-se as respostas para esta mesma pergunta no questionário pré e no pós entre as duas turmas de Niterói, podemos observar uma alteração no quadro de respostas. Na turma 1 no questionário pré aproximadamente 40% dos alunos não responderam a pergunta enquanto no questionário pós este número cai para 3,6 alunos. Além de uma alteração na diversidade de respostas dadas pelos alunos. Na turma 2 no questionário pré aproximadamente 20% dos alunos não responderam a pergunta enquanto no questionário pós apenas 3,22% dos alunos não responderam a pergunta. Comparando as duas turmas entre si é possível notar que o aproveitamento dos alunos foi semelhante tendo em vista a percentagem dos alunos que não responderam a questão proposta.

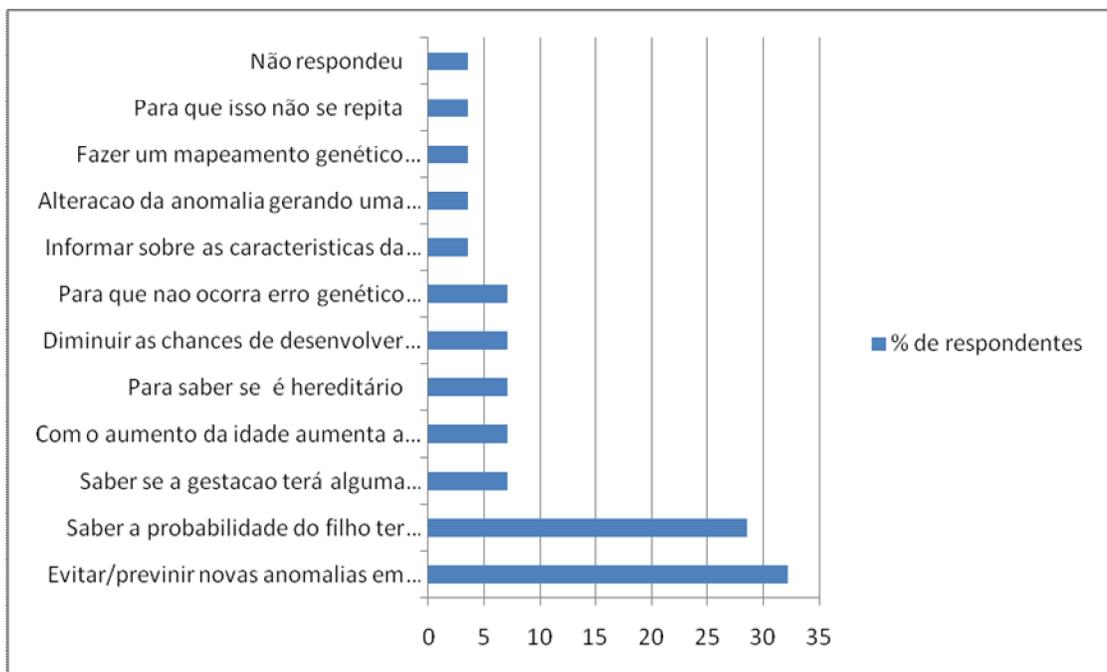
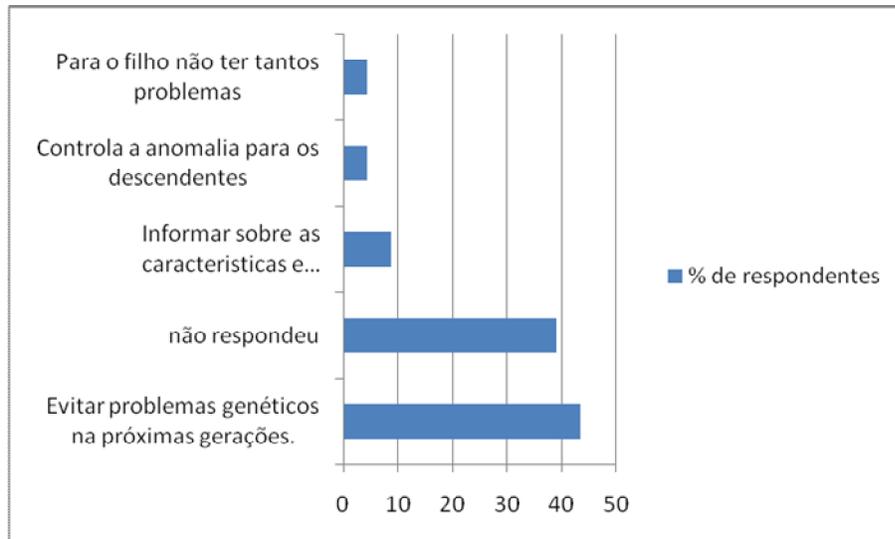


Figura 5: Comparação da porcentagem dos alunos da turma 1 de Niterói que responderam a pergunta: Qual a importância do aconselhamento genético para casais com uma idade avançada ou um filho que já possui uma anomalia cromossômica?

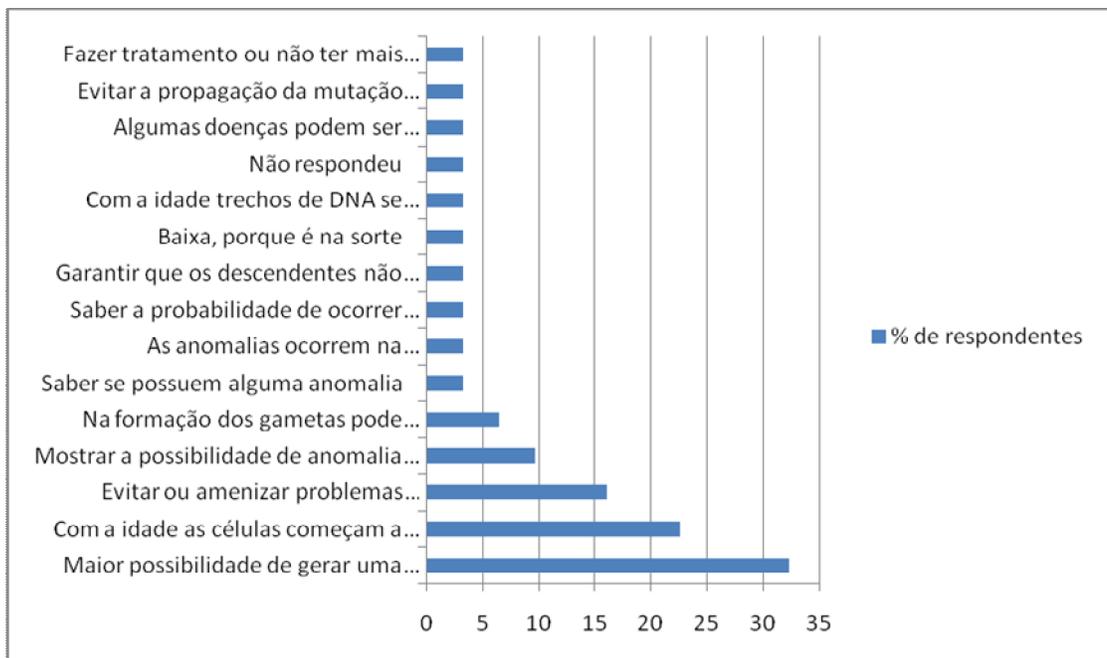
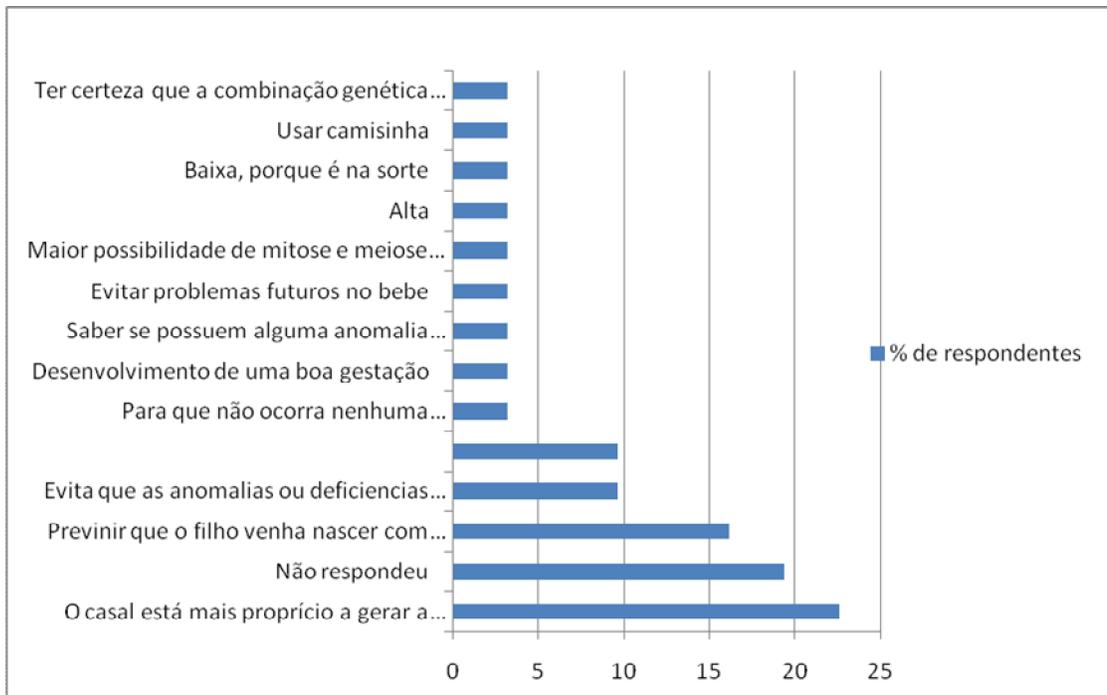


Figura 6: Comparação da porcentagem dos alunos da turma 2 de Niterói que responderam a pergunta: Qual a importância do aconselhamento genético para casais com uma idade avançada ou um filho que já possui uma anomalia cromossômica?

Na turma 1 no colégio de Marica, no questionário pré 72% dos alunos não responderam a pergunta enquanto no questionário pós este numero vai para 56% e a diversidade de resposta dadas pelos alunos aumenta. Na turma 2 no questionário pré 56,5%

dos alunos não responderam a pergunta enquanto no questionário pós este numero vai para 37,5 alunos, diversidade de resposta também aumenta consideravelmente nesta turma.

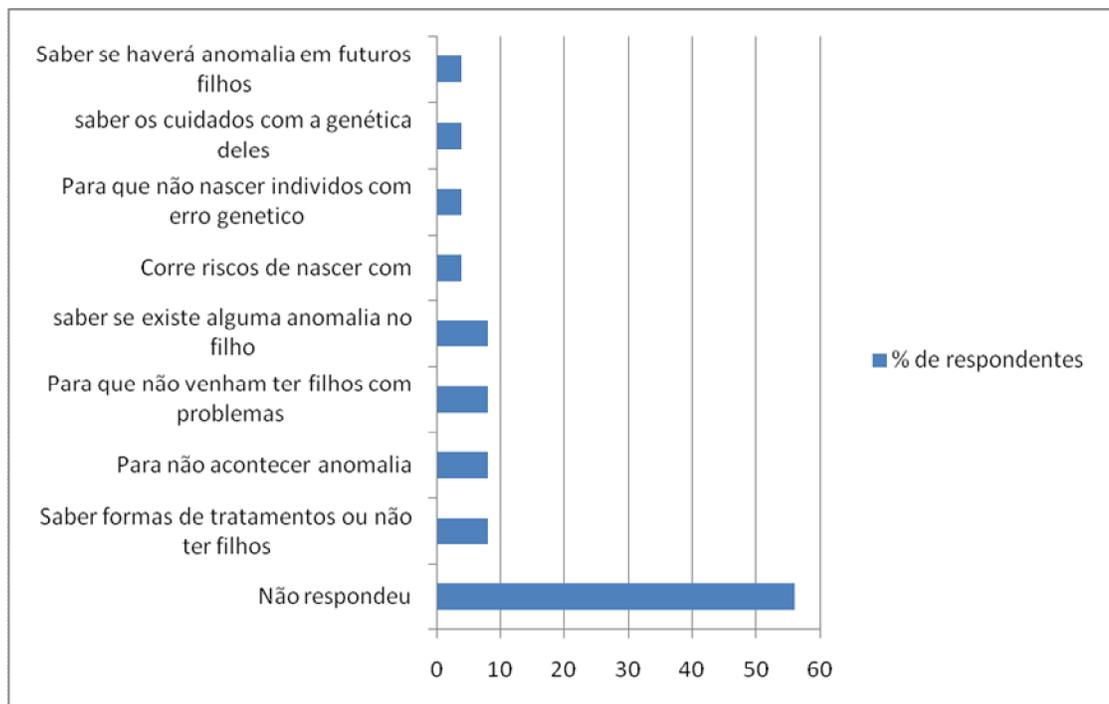
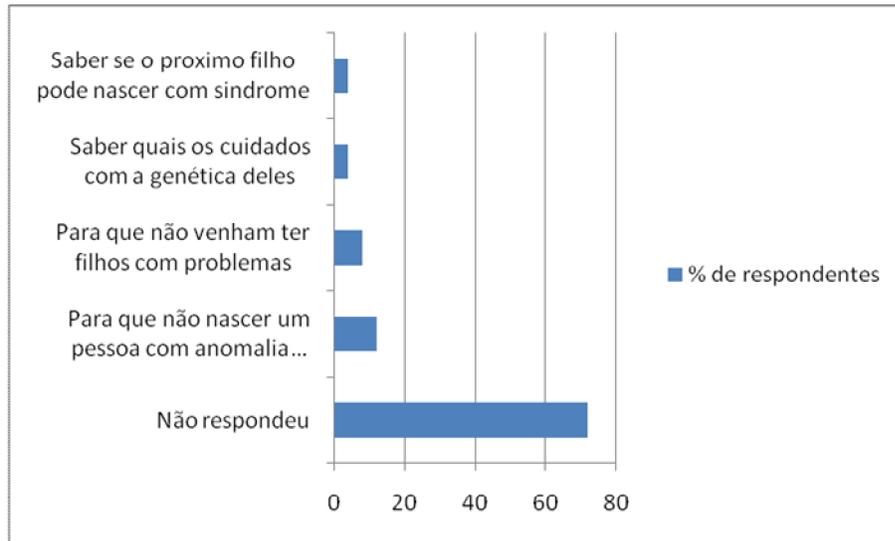


Figura 7: Comparação da porcentagem dos alunos da turma 1 de Marica que responderam a pergunta: Qual a importância do aconselhamento genético para casais com uma idade avançada ou um filho que já possui uma anomalia cromossômica?

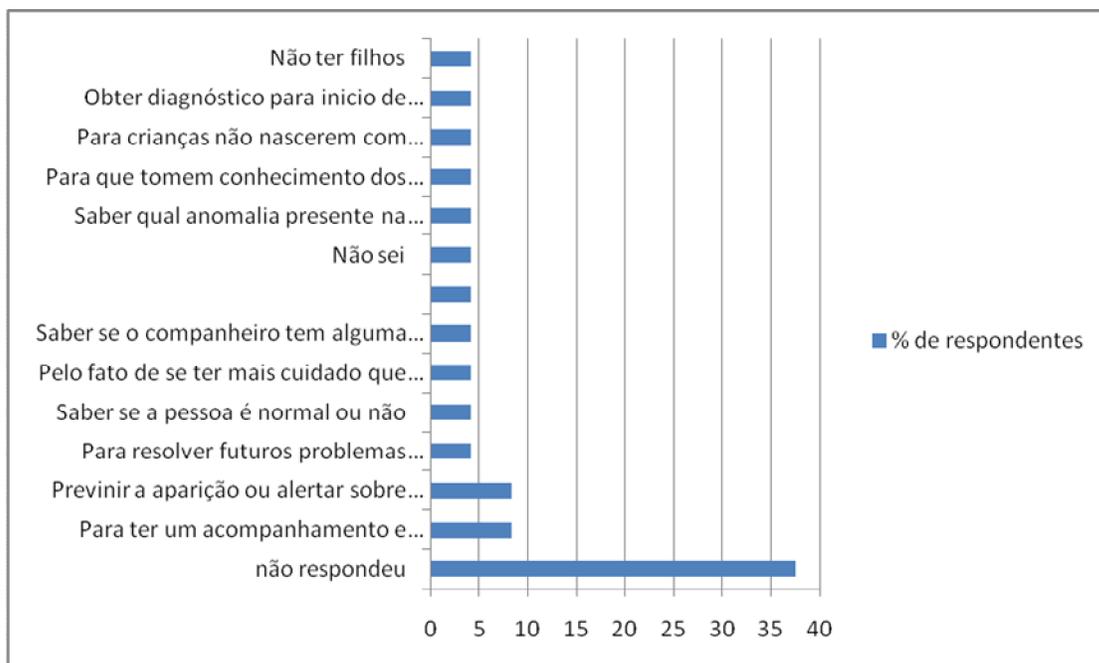
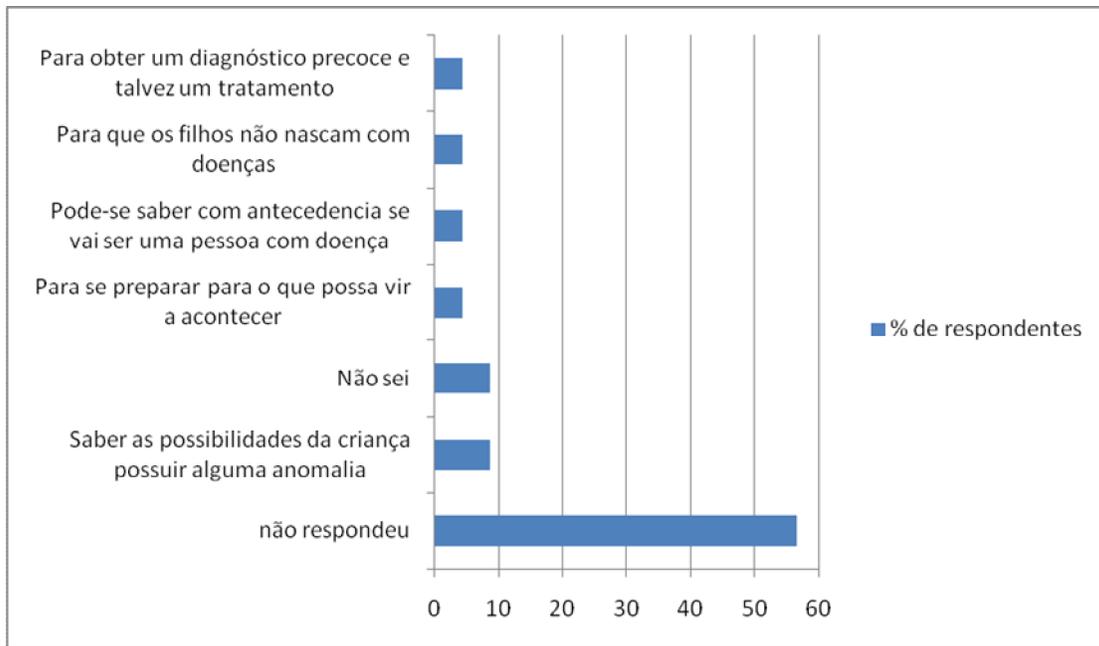


Figura 8: Comparação da porcentagem dos alunos da turma 2 de Marica que responderam a pergunta: Qual a importância do aconselhamento genético para casais com uma idade avançada ou um filho que já possui uma anomalia cromossômica?

Comparando-se os dois colégios foi possível ver uma diferença nítida entre a porcentagem dos alunos que não responderam. No colégio de Niterói este número cai consideravelmente enquanto no colégio de Maricá embora caia não cai tanto. Neste colégio os

alunos tiveram muita dificuldade na atividade, montando muitas vezes o cariótipo errado, sendo talvez este o motivo para que tantos alunos que não respondessem a pergunta.

Ausubel em colaboração com Novak se põe presente nas discussões sobre ensino e aprendizagem focalizando a teoria de Aprendizagem Cognitiva. Descreve-a como sendo aquela que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende. Esse complexo organizado é conhecido como estrutura cognitiva – todo conteúdo informacional armazenado de forma organizada por um indivíduo. Assim, para ele aprendizagem é um processo onde ocorre a organização e a integração do material na estrutura cognitiva. Para ele, as concepções prévias trazidas pelo aluno são também extremamente importantes para que o conhecimento possa ser construído, assim como determina o construtivismo.

O conceito central da teoria de Ausubel é o da aprendizagem significativa, processo através do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Ou seja, a aprendizagem significativa envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica existente na estrutura cognitiva do indivíduo, a qual este autor definiu como subsunçor. Este serve como ancoradouro a um novo conceito, idéia ou proposição de modo que os aprendizes possam atribuir significados a essa nova informação (Ausubel, 1978).

Portanto, segundo Ausubel uma das condições para a ocorrência da aprendizagem significativa é que o material a ser aprendido seja relacionável à estrutura cognitiva do aprendiz de maneira não arbitrária e não literal. Outra condição é que o aprendiz manifeste uma disposição para relacionar de maneira substantiva e não arbitrária o novo material, potencialmente significativo, a sua estrutura cognitiva. Caso o material não seja significativo para aquele aluno em especial, a aprendizagem passa a ser mecânica, estando o sujeito, por exemplo, propenso a processos de memorização, resultando na não interação entre a nova informação e aquela já armazenada (Wall e Telles, 2004).

Optou-se por realizar a atividade em turmas de 3º ano, pois além da matéria Cromossomos Humanos fazer parte do conteúdo programático da genética, as turmas de 3º ano sofrem muito durante o ano com pressões por conta do vestibular. São alunos estressados, pensam quase que exclusivamente em passar no vestibular e por conta disto muitas vezes não compreendem e não vêem com bons olhos atividades deste tipo.

A aplicação de um questionário, com perguntas sobre os cariótipos que cada grupo iria apresentar além de uma pergunta sobre a importância do aconselhamento genético para avaliar as concepções que os alunos possuíam depois da construção do cariótipo e antes das

apresentações tinha como objetivo avaliar os conhecimentos prévios dos alunos. Esperava-se que os alunos de cada grupo apresentassem um conhecimento a cerca do cariótipo sobre o qual fez a atividade. Para Ausubel:

“O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe; descubra isso e ensine-o de acordo!”

Durante a apresentação dos cariótipos pretendia-se que os alunos dessem informações sobre a síndrome (caso ela existisse), suas características físicas, sexuais e hormonais. Assim como, a forma com que ocorre um erro que leva a ocorrência de uma síndrome e a importância do aconselhamento genético.

Uma das grandes dificuldades no ensino de Ciências ocorre nas aulas práticas, onde são abordados aspectos que nem sempre são visíveis como p. ex. aspectos da fisiologia, de microbiologia, da física ou química. É freqüente um grande insucesso nas avaliações destes tópicos. Suspeita-se que um dos pontos que leva ao insucesso é a presença de conceitos formais e ultrapassados, impedindo a compreensão de fenômenos que não são visíveis e portanto, necessitam de abstrações nem sempre fáceis de serem alcançadas.

A mudança conceitual, que deveria ocorrer ao longo da escolaridade, é um dos pilares da construção permanente do conhecimento e depende primordialmente da instituição de ensino, cujo papel é de promover situações que permitam que as explicações de fatos e fenômenos sejam complementadas e/ou substituídas por explicações dadas pela ciência. Quando a mudança conceitual não se dá de forma satisfatória, observa-se que as explicações aproximam-se daquelas da Ciência, porém não permitem que ocorra a progressão de um nível conceitual para outro. Sintoma comum deste fato é o uso de um linguajar mais sofisticado sem, contudo, apresentar uma profundidade maior na compreensão dos fenômenos.

Como os novos conhecimentos e avanços obtidos nas Ciências e a suas aplicações são divulgados diariamente em jornais, revistas e televisão, as instituições de ensino precisam ministrar o conteúdo de uma forma mais atrativa.

Na busca de se encontrar formas de ensino mais eficazes, se pode estabelecer modelos didáticos através dos quais os professores possam levar seus alunos a vivenciar ou a terem exemplificados processos, muitas vezes complexos, de maneira mais simplificada, os quais lhes permite compreender e construir significados para os conceitos científicos pretendidos.

Conclusão

Podemos concluir que aplicação de atividades lúdicas no processo de aprendizado de genética no ensino médio é uma estratégia que facilita a aprendizagem deste conteúdo. Vale

resaltar que esta foi apenas a primeira atividade de uma sequência que será feita com as turmas. Além disto, como forma de avaliar quanto do conhecimento permaneceu será passado um novo questionário sobre a atividade ao final do semestre.

Referências Bibliográficas

- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. 1978. *Educational psychology: A cognitive view*. Rinerhart and Winston, New York, 733p.
- Camargo, S. S e Infante-Malachias, M. E. A GENÉTICA HUMANA NO ENSINO MÉDIO: ALGUMAS PROPOSTAS. *Genética na escola*, v.1, p. 14-16, 2007
- Paiva L. R. S.; Monteiro M. E. R.; Gambarini G. H. R.; Alves J. C. P. JOGO BANCO GENÔMICO: TRABALHANDO COM GENES E ORGANISMOS TRANSGÊNICOS, UMA PRÁTICA PARA O ENSINO DE GENÉTICA. *Genética na escola*, v.2, p. 29-36, 2008
- Watson, J.D. Crick, F.H.C. Molecular structure of nucleic acid. A STRUCTURE FOR DEOXYNUCLEIC ACID *Nature* v. 171(4356) p. 737-738, 1950
- WAAL, P. de e TELLES, M. *Aprendizagem Significativa segundo Ausubel*. 2004. Disponível em <http://www.dynamiclab.com/moodle/mod/forum/discuss.php?d=421>. Acessado em 01/06/2010.

O USO DE TRILHAS ECOLÓGICAS NO PROCESSO ENSINO- APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA APLICADA À EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Talita Miranda Teixeira Xavier

Universidade Federal do Espírito Santo

Centro de Ciências Agrárias

talitamx@yahoo.com.br

Karla Maria Pedra de Abreu Archanjo

Universidade Estadual do Norte Fluminense

karlapedra@hotmail.com

Tatiane Palagar Ribeiro

Universidade Estadual do Norte Fluminense

palagarribeiro@yahoo.com.br

Paula Alvarez Cabanêz

Universidade Federal do Espírito Santo

paula.cabanez@gmail.com

Introdução

Nos últimos anos têm-se acentuado a preocupação com a temática ambiental tendo em vista as constantes modificações e extinções de áreas remanescentes dos mais diversos ecossistemas. Desse modo, os estudos visando à preservação e à sustentabilidade ambiental vêm apresentando um notável crescimento e atualmente existe uma tendência na criação de vínculos sustentáveis entre o ser humano e o ambiente.

Verifica-se a necessidade de aproximação da sociedade com os recursos naturais, já que as pessoas, em sua grande maioria, têm pouco contato com os esses

recursos. Nesse contexto a educação se constitui como um procedimento eficaz para a conservação do meio ambiente, na medida em que as teorias de sala de aula estiverem aliadas às vivências dos alunos. O conhecimento e a interpretação da natureza são componentes fundamentais nesse processo, levando os alunos a perceberem o quanto são capazes e necessários para modificar a realidade ambiental atual.

O Brasil possui uma infinidade de ambientes naturais que podem ser aproveitados para a prática de trilhas ecológicas. Esses ambientes, mesmo que antropizados, abrigam uma parcela considerável da biodiversidade. Através das trilhas, há a possibilidade de despertar nos alunos o interesse pelo estudo de Botânica, contribuir para sua sensibilização, além de estimulá-los a utilizarem este conhecimento na conservação dos ecossistemas. Sendo assim, este trabalho teve por objetivo a sugestão de atividades a serem realizadas através de Trilhas ecológicas como ferramenta no processo ensino-aprendizagem de Botânica aplicada à Educação Ambiental.

O ENSINO DE BOTÂNICA

Os Parâmetros Curriculares Nacionais ressaltam, no que tange ao ensino e à aprendizagem de Ciências Naturais, que tem sido observada frequentemente a falta de interesse nesta área do conhecimento, uma vez que as teorias científicas, por sua complexidade e alto nível de abstração, não são passíveis de comunicação direta aos alunos de ensino fundamental (BRASIL, 1998). Dando ênfase ao ensino da Botânica, nota-se que atualmente existe um acentuado desinteresse por parte dos estudantes, o que tem despertado uma inquietação entre os professores.

Segundo Oliveira (2002), o ponto fundamental da falta de interesse pela Botânica parece ser a falta de relação que temos com as plantas. A Botânica, muitas vezes é apresentada no modelo convencional de ensino, em sua maioria resumindo-se a aulas expositivas. Observa-se que muitos obstáculos com relação ao ensino e aprendizagem da Botânica, se devem ao extenso uso de termos técnicos utilizados por esta área de conhecimento, assim como a exigência de memorização destes termos pelos alunos (OLIVEIRA, 2002), tornando a Botânica um conteúdo extremamente exaustivo para os discentes.

Outro fator contribuinte para tal distanciamento é o ensino meramente descritivo da Botânica que não atende ao interesse da classe estudantil, uma vez que esta esbarra em contínuas mudanças e avanços tecnológicos. Não há a preocupação com uma

abordagem mais significativa, como o reconhecimento das plantas do entorno da escola, do bairro ou do município ou de plantas-chave do bioma regional (VIEIRA et al., 2010), bem como de sua importância. Os docentes muitas vezes não correlacionam o ensino dessa disciplina com o dia a dia dos estudantes. Sabe-se que a Botânica faz parte do cotidiano dos alunos, sendo proveitosa para os discentes a percepção dos vínculos estreitos existentes entre ambos (LUNKES, 2008).

Chow et. al., (2008) afirmam que a Botânica participa ativamente das nossas atividades diárias, seja na alimentação ou no uso de um fármaco, mas ainda nos deparamos com um grande distanciamento entre o que se aprende de Botânica na escola e a sua aplicação na realidade do aluno. Logo, o ensino da Biologia Vegetal deve permitir aos atores do processo ensino-aprendizagem visualizar o universo vegetal como um todo, possibilitando assim estudos desta disciplina em suas mais variadas formas. Com isso, a educação deve basear-se, sempre que possível, em conhecimentos resultantes da observação e vivências em ambientes próximos dos estudantes (VINHOLI JÚNIOR & VARGAS, 2008).

A CONTRIBUIÇÃO DAS AULAS PRÁTICAS

O professor de Ciências convive com uma série de desafios para superar limitações metodológicas em seu cotidiano escolar e para que estes desenvolvam um trabalho pedagógico-científico eficiente, despertando o interesse dos alunos pelos conteúdos, é fundamental que saibam a importância da aplicação aulas interativas no processo ensino-aprendizado (RODRIGUES & SANTOS, 2009). O conhecimento adquirido em sala de aula é mais assimilado quando associado com aulas práticas, que estimulam o aluno tanto à aprendizagem quanto à motivação pelos aspectos conservacionistas.

As aulas práticas têm por objetivo facilitar o entendimento do aluno proporcionando a construção de um conhecimento científico sólido (Siqueira et al., 2007). De acordo com Krasilchik (2008) as aulas práticas têm lugar insubstituível nas aulas de Ciências, pois desempenham funções importantes no processo de ensino e aprendizagem despertando e mantendo o interesse dos alunos, envolvendo os estudantes em investigações científicas e fazendo os discentes compreenderem conceitos básicos e desenvolverem habilidades.

Siqueira et al (2007), estudando a importância das aulas práticas no ensino de Botânica concluíram que houve uma significativa diferença de aproveitamento entre as turmas com e sem aulas práticas. Com aulas práticas foram alcançados melhores índices de aprendizagem e nivelamento do conhecimento entre os alunos.

Organizar o ensino de Biologia Vegetal não é tarefa fácil, os conteúdos são extensos e o tempo reservado a esta área é pequeno. Soma-se a isto a capacidade do docente em organizar práticas pedagógicas inovadoras e utilizá-las como metodologia de ensino na sala de aula. Logo, é essencial que o professor seja capacitado para tal atividade, procurando sempre novas orientações e condições necessárias a uma mudança no ensino da Botânica (LUNKES, 2008).

A IMPORTÂNCIA DAS TRILHAS ECOLÓGICAS NA APRENDIZAGEM

As trilhas têm importância fundamental no aprendizado, sendo ferramenta capaz de incentivar a capacidade de observação e reflexão, viabilizando a sensibilização e a conscientização ambiental (BEDIM, 2004). Surgem como um recurso metodológico propiciando atividades que revelam os significados e as características do ambiente (BARRETO & MOREIRA, 2009). A trilha interpretativa é uma prática educacional realizada ao ar livre cuja finalidade é o desenvolvimento educacional do ser humano que, em determinado percurso, interage em diferentes escalas com o meio ambiente natural (TRISTÃO, 2008).

As trilhas proporcionam o contato direto com a natureza e instigam a curiosidade dos alunos, como excelente estratégia de educação ambiental. São importantes espaços de capacitação que possibilitam a realização de estudos dos mais variados aspectos biológicos sendo capaz de formar cidadãos conscientes e críticos quanto à preservação do meio ambiente.

Segundo Krasilchik (2008), a maioria dos professores de Biologia considera os trabalhos de campo de extrema valia, porém são raros os que as realizam. Um estudo realizado por Sobral & Guimarães (2005) mostrou que os licenciandos em Biologia apesar de concordarem com a necessidade de aulas em ambientes naturais ministram suas aulas de maneira bastante tradicional. Existe a necessidade de tornar as trilhas ecológicas um instrumento pedagógico, que possibilite que áreas naturais sejam utilizadas como salas de aula, incentivando a melhoria efetiva do ensino da Botânica.

Por fim, a interpretação ambiental pode alimentar iniciativas que empreguem esforços para a construção de uma nova postura ética relacionada à questão ambiental (BEDIM, 2004). Assim, as trilhas são instrumentos a serem utilizados de maneira multidisciplinar, propiciando abordagens transversais da temática ambiental (BEDIM, 2004) e no caso em estudo, especialmente na área de Botânica.

DESENVOLVIMENTO DE AULAS PRÁTICAS EM TRILHAS ECOLÓGICAS

Há tempo faz-se necessário buscar alternativas que viabilizem reflexões sobre as relações entre o ser humano e o meio ambiente e a interpretação ambiental através de trilhas temáticas é uma delas. Dessa forma, a realização de aulas práticas nas trilhas tem uma boa aceitação dos alunos, já que este é um momento de tirar dúvidas e ampliar conhecimentos (Barreto & Moreira, 2009). Santos et al., (2009) destacam que uma visita ecológica significa muito mais que passear e conhecer algo mais sobre um determinado ambiente pois trata-se de uma interpretação ambiental, de uma atividade que traduza os fenômenos observados.

Serão sugeridas atividades a serem realizadas em aulas práticas em trilhas ecológicas, com o objetivo de conscientizar os alunos sobre a importância de determinado ecossistema e da manutenção da biodiversidade, com enfoque na flora. Para tanto, o professor deverá levar os alunos a realizarem uma trilha ecológica, que pode ser realizada em uma área protegida, um fragmento ou mesmo numa praça arborizada. Nesta visita os alunos devem ser orientados e receberem informações sobre o local que estão visitando, a trilha ecológica deve ser monitorada abordando os conceitos de botânica, dando ênfase aos aspectos da biodiversidade de plantas, relações destas com animais reafirmando o conceito de que o homem faz parte da natureza e, portanto, deve preservá-la. Durante toda a visita é importante que os alunos explorem visualmente o local e que seus questionamentos sejam incentivados para que estes tenham uma participação ativa.

Vivência ecológica – Jogo da velha

Para realização desta atividade há a necessidade de se formular, pelo menos, 2 aulas nas quais devem ser abordados temas como preservação e biodiversidade. Se possível uma dessas aulas pode ser realizada na área externa da escola, onde os alunos

terão, além de esclarecimentos, uma interação com o meio no processo de aprendizagem sobre conceitos ecológicos. Posteriormente os alunos realizarão a trilha e a verificação da aprendizagem poderá ser realizada em seguida ou mesmo em outra aula, através de jogo da velha. Inicialmente a turma será dividida em 2 equipes, as quais devem responder às perguntas (elaboradas de acordo com os conhecimentos adquiridos na trilha) sorteadas de acordo com o número escolhido no painel do jogo (com 9 perguntas de cada vez) de forma alternada. A cada pergunta respondida de forma correta a equipe marcará 1 ponto, sendo o jogo aplicado três vezes. O jogo realiza ainda interação entre os alunos e troca de informações, visando demonstrar se os mesmos compreenderam a importância da preservação da flora para a manutenção da biodiversidade local. A aplicação deste jogo se mostra eficiente para revisar os conceitos e para avaliar o aprendizado adquirido, demonstrando se a aula na trilha proporcionou uma vivência ecológica ao educando.

Percepção ambiental em visita à Trilhas

Proposta de atividade a ser desenvolvida avaliando o conhecimento dos alunos em 2 etapas: antes e depois da visita. Os alunos não receberiam qualquer aula teórica sobre o assunto. A verificação da percepção ambiental seria através da aplicação de questionários de caráter investigativo aos alunos. Os alunos seriam submetidos ao questionário 1, antes de realizar a trilha e ao questionário 2, posteriormente, contendo as mesmas perguntas. Como sugestão pode-se perguntar se eles já realizaram alguma trilha ecológica, o bioma da área a ser visitada, qual a importância de se preservar esta área, se eles conhecem alguma planta ou animal que possivelmente vivem no local a ser visitado, se eles conhecem alguma espécie ameaçada de extinção ou exótica que possa ocorrer no local. Após os alunos terem respondido aos 2 questionários, deve-se fazer uma avaliação da percepção ambiental proporcionada pela trilha ecológica. Estes dados podem ser trabalhados pelo professor utilizando gráficos para demonstrar o antes e depois e estimular um debate sobre o que foi aprendido com os alunos. Ao final deste processo cada aluno deve receber de volta seus 2 questionários para fazer a sua avaliação individual e caso queira, comentá-la com os demais colegas.

Desenhando a flora

Esta atividade seria direcionada especialmente aos alunos da Educação infantil, mas podendo ser realizada por outras séries, tanto do Ensino Fundamental como Médio. Neste caso, durante a trilha deveria ser dado enfoque, além das questões já citadas, aos órgãos vegetais e suas funções. Após o término da trilha os alunos representariam as espécies vegetais com as quais mais se identificaram, através de desenhos. Para incentivar a criatividade, devem ser disponibilizados diferentes materiais como lápis de cor, de cera, aquarela, tinta guache, dentre outros. Vale ressaltar para os alunos que demonstrem todas as partes do vegetal. Após a conclusão dos desenhos, pode-se montar um mural ou exposição para que os alunos expliquem sobre os vegetais que escolheram e suas partes.

Percebendo a flora

Esta atividade seria realizada em duas etapas. Os alunos seriam levados à trilha de olhos vendados e seriam estimulados a perceber a flora através do tato e olfato. Posteriormente, seriam estimulados a representarem a flora utilizando alguns materiais artísticos para escultura e desenho, além de essências. Estes devem ser orientados a representarem tudo o que sentiram em sua obra. Após o término deste trabalho, os mesmos seriam levados novamente até a trilha para tentarem descobrir qual espécie representaram e também para receberem as informações interpretativas. Ao final, os alunos comentariam sua experiência e demonstrariam para os demais sua obra.

Relevância dos vegetais

Atividade a ser realizada com os alunos após a experiência da trilha. Neste caso, durante a trilha há a necessidade de se dar grande enfoque, além das questões já citadas, as espécies que ocorrem no local visitado, espécies ameaçadas e exóticas. Os alunos seriam orientados a anotarem o nome dessas plantas e posteriormente realizarem uma pesquisa abordando a utilidade econômica e ecológica desses vegetais. No caso das espécies exóticas, os mesmos devem considerar os riscos de sua introdução e invasão. Vale ressaltar que nesta atividade o professor deve incentivar os alunos a buscarem informações sobre o uso das espécies com pessoas mais antigas do local ou mesmo com seus familiares. Os resultados das pesquisas seriam demonstrados através de banners,

que seriam apresentados e expostos na escola para que todo o corpo docente e discente pudesse se inteirar dessas informações.

CONCLUSÃO

Através das atividades propostas para serem realizadas em trilhas, pode-se inferir que as mesmas se apresentam como notáveis recursos didáticos, capazes de incentivar a capacidade de observação, reflexão e a sensibilização quanto às questões ambientais. Além disso, estas atividades podem proporcionar o gosto pelo aprendizado na área de Botânica, já que este seria o principal enfoque das mesmas. As trilhas interpretativas constituem-se um exemplo de aula prática marcadamente interdisciplinar, permitindo aos alunos apropriarem-se da diversidade de aspectos que compõem o meio ambiente, que o modificam e as formas sustentáveis de conservá-lo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, L. A. T. M; MOREIRA, M. F. A. R. **Trilhas ecológicas como prática pedagógica para educação ambiental no Estado da Paraíba.** In: XI Encontro de Extensão e XII Encontro de Iniciação à Docência, 2009, JOAO PESSOA. Anais do XI Encontro de Extensão e XII Encontro de Iniciação à Docência. v. 1. JOAO PESSOA: Editora Universitária/UFPB, 2009.

BEDIM, B. P. **Trilhas Interpretativas como instrumento didático à Educação Biológica e Ambiental: Reflexões.** In: BIOED 2004 - INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIOLOGY EDUCATION, SUSTAINABLE DEVELOPMENT, ETHICS AND CITIZENSHIP, 2004, Rio de Janeiro. BIOED 2004 Proceedings.<www.ldes.unige.ch/actu/bioed/proceeding.htm>. Université de Genève : Laboratoire Didactique et Epistemologie des Sciences., 2004. v. 1. p. 1-9.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO: **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>> Acessado em: 15/10/2009.

CHOW, F.; FURLAN, C.M.; SANTOS, D.Y.A.C (Orgs.). **Ensino de Botânica Curso para atualização de professores de Educação Básica: A Botânica no cotidiano.** São Paulo: Universidade de São Paulo, Fundo de Cultura e Extensão: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica, 2008. 124p. (Projeto de Cultura e Extensão)

DIAS, J. M. C.; SCHWARZ, E. A.; VIEIRA, E. R. A. **Botânica além da sala de aula.** Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/893-4.pdf?PHPSESSID=2009043015481320>>. Acesso em: maio de 2010.

KRASILCHIK M. **Prática de Ensino de Biologia.** 4.ed. ver e ampl., 2ª reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 2008.

LUNKES, A.M.Z. **Reflexão sobre vivências enquanto estudante na Licenciatura em Ciências Biológicas – Ênfase na Botânica.** Ijuí: UNIJUÍ, 2008. 37 p. Monografia. (Licenciatura em Ciências Biológicas).

OLIVEIRA, A.M. **Concepções Alternativas de Estudantes do Ensino Médio sobre Ácidos e Bases: um estudo de caso.** Porto Alegre: UFRGS, 2008. 71 p. Dissertação. (Mestrado de Educação em Ciências).

RODRIGUES, F. F. S. ; SANTOS, S. P. . **A utilização de Metodologias no Ensino de Botânica como facilitadoras do processo de aprendizagem dos alunos.** In: VII Semana Pedagógica - Profissão Professor: Identidade(s) em construção, 2009, Uberlândia. VII Semana Pedagógica - Profissão Professor: Identidade(s) em construção. Uberlândia : UNIPAC, 2009. v. 03. p. 1-1.

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 dos conhecimentos dos alunos?** Arq Mudi. 2007;11(1):5-12.

SANTOS, S. M.; SAMPAIO, H. B.; VALENTI, M. W.; BERTAZI, M. H. (2009). **Roteiro Visita Trilha da Natureza da UFSCar - Sub-bacia Hidrográfica do Córrego do Fazzari.** Centro de divulgação científico e cultural. 19p.

SOBRAL, I. S.; GUIMARÃES, C. R. P.; **Educação Ambiental em trilhas ecológicas: Análise da visão dos licenciandos de Biologia.** In: VII Congresso de Ecologia do Brasil, 2005, Caxambu. Educação Ambiental, 2005.

TRISTÃO, V. T. V. (2008). Educação Ambiental não formal em Parques Urbanos. **Pesquisa em debate** 5(1):1-15.

VINHOLI JÚNIOR, A. J.; VARGAS, I. A. (2008). **Os saberes locais quilombolas sobre o uso de plantas medicinais na comunidade furnas do Dionísio (Jaraguari, Ms): estratégias de preservação da cultura popular para uma aprendizagem significativa em Botânica.** Disponível em:<www.ppec.dfi.ufms.br/Resumo_Airton.pdf>

O ENSINO DE BIOLOGIA FRENTE ÀS HABILIDADES EXIGIDAS NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM).

Victor Barlez Siqueira¹

Universidade Federal do Espírito Santo
victorbarlez@gmail.com

Vinicius Silva dos Santos²

Universidade Federal do Espírito Santo
viniciusdsantos@gmail.com

Miriam do Amaral Jonis Silva³

Universidade Federal do Espírito Santo
mirianjonis@yahoo.com.br

1 Resumo

O compromisso com o aprendizado do estudante no ensino de Biologia tem sido desconstruído e direcionado para os vestibulares, visando unicamente o ingresso do aluno no ensino superior. Assim, comprometendo uma aprendizagem com as dimensões sociais, políticas e econômicas que permeiam as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

O trabalho teve como objetivo uma possível contribuição com a escola não somente para o sucesso dos estudantes nos processos seletivos, mas repensar novas perspectivas do currículo escolar frente às mudanças do ensino, contribuindo para configurar um cidadão crítico, retomando o sistema educacional proposto pelo PCN.

Palavras Chaves: aprendizado; Biologia; vestibulares; cidadão.

2 Introdução

¹ Estudante, curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo.

² Estudante, curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo.

³ Profa. Doutora do Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito Santo.

A história do ensino de Biologia no Brasil vem passando por grandes mudanças curriculares e metodológicas. Várias propostas de reconfiguração do ensino de Ciências/Biologia tem sido colocadas em pauta. Em geral, as mudanças apresentadas têm o objetivo de melhorar as condições da formação do espírito científico dos alunos em vista das circunstâncias histórico-culturais da sociedade. As alterações tentam situar a ciência e o seu ensino no tempo e no espaço, enfatizando em cada momento um aspecto considerado mais relevante na forma de o homem entender e agir cientificamente no mundo por meio de um conhecimento que, de modo geral, está além do senso comum (SANTOS, 2005). O que se pode chamar de “alfabetização científica” pressupõe a crença numa função social ampla e transformadora a ser exercida pelo ensino de Ciências, e por que não dizer Biologia, que fazemos (SILVA, 2006).

Neste sentido, as propostas mais adequadas para um ensino de Biologia coerente com tal direcionamento devem favorecer uma aprendizagem comprometida com as dimensões sociais, políticas e econômicas que permeiam as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Trata-se, assim, de orientar o ensino de Biologia para uma reflexão mais crítica acerca dos processos de produção do conhecimento científico-tecnológico e de suas implicações na sociedade e na qualidade de vida de cada cidadão (SANTOS, 2005).

Segundo os PCNs (1998),

O ensino de qualidade que a sociedade demanda atualmente se expressa aqui como a possibilidade de o sistema educacional vir a propor uma prática educativa adequada às necessidades sociais, políticas, econômicas e culturais da realidade brasileira, que considere os interesses e as motivações dos alunos e garanta as aprendizagens essenciais para a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos, capazes de atuar com competência, dignidade e responsabilidade na sociedade em que vivem.

Entretanto, esse comprometimento no ensino médio tem sido desconstruído e direcionado para provas dos vestibulares, visando o ingresso do aluno no ensino superior. Dessa forma, comprometendo uma aprendizagem verdadeiramente contextualizada.

Atualmente, há no Brasil cursos pré-vestibulares organizados com diferentes pré-supostos teóricos. Os dados nos indicam que a maioria desses Cursos, expressos nos chamados “cursinhos”, veiculados por entidades privadas, são planejados e implementados dentro da lógica da Teoria do Capital Humano. Como tal, explicitam a ideia de que o aluno que o realizar estará apto a ingressar no Curso Superior e, em seguida, no mercado de trabalho e

todos alcançarão seus objetivos em uma visão neutral e apolítica das relações entre educação, sociedade e economia (CUNHA, 2006).

A vivência no contexto escolar direciona à indispensável e premente mudança na aplicação da matriz curricular. Um ponto que deverá ser questionado consiste em se perguntar sobre a capacidade crítica dos alunos. Mais ainda, se é possível ensinar o aluno a ser cidadão questionador. Considerando que um dos elementos da formação para a cidadania resume-se em aprender a ser crítico, como desenvolver nos estudantes tal habilidade?

A iniciativa de trabalhar com o ensino de biologia começou com a procura de alguns alunos de cursinho visando um aprofundamento dos conteúdos de química e biologia para os vestibulares. Nesse contexto, no ano de 2006, criamos um curso preparatório para biomédicas: Bio.Q – Treinamento Discursivo de Biologia e Química.

Entretanto, a maturidade permitiu a percepção que essa “boa qualidade” não era interativa com o cotidiano do aluno. Uma ciência distante da realidade era rapidamente descartada pelo estudante. Formavam-se bons alunos que reproduziam fielmente o conteúdo trabalhado, mas a iniciativa do pensar era claramente marginalizada, perdendo seu valor para o aluno e por que não dizer, para o professor.

O trabalho visa discutir o ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia frente às habilidades propostas pelo ENEM em um curso de aprofundamento para alunos do terceiro ano do ensino médio. Ampliando para um campo social, o projeto busca compreender o significado de um curso superior ou técnico para o estudante, considerando suas expectativas.

4 Metodologia

O projeto foi desenvolvido por meio de uma pesquisa exploratória, utilizando um grupo focal constituído pelos estudantes do curso de aprofundamento. Na área educacional, a entrevista de grupo focal é uma técnica qualitativa para aprofundar o conhecimento das necessidades dos usuários e clientes (DIAS, C., 2000), o que se aplica ao professor e aluno. O objetivo central desse grupo é identificar percepções, sentimentos, atitudes e idéias dos estudantes.

Esse trabalho foi desenvolvido com alunos de faixa etária entre 16 a 18 anos, dos terceiros anos do ensino médio regular, do turno matutino. A carga horária do curso foi de duas horas semanais, ministradas contraturno.

Ao término de cada aula, realizamos entrevistas com os alunos, debatendo temas geradores como ingresso nas faculdades, perspectivas profissionais, ascensão social e a utilidade do ensino para a vida. As entrevistas foram registradas por escrito, sendo algumas perguntas e respostas destacadas no trabalho.

5 Resultados e Discussão

“Para você, qual o significado da aprovação no vestibular?”

A obrigatoriedade da educação e as conquistas sociais dos pais das novas gerações trouxeram como consequência a visão de que a experiência escolar é uma dimensão importante na vida dos estudantes. A decisão entre estudar ou não, investir na formação ou no trabalho, prolongar a trajetória escolar ou parar em determinado ponto dependerá de uma combinação de fatores objetivos e subjetivos que conformarão o peso que a educação tem na vida de cada um e de sua família (LEÃO, G.M.P, 2006). Para os jovens das camadas populares, tanto a escola como a vida em geral são experiências da desigualdade diante do trabalho, do consumo, do lazer, dos direitos etc. A motivação do jovem diante da escola se dará em face da forma como cada um elabora sua experiência de crescer em meio à desigualdade social e do significado que a educação adquirirá em sua vida.

Alguns alunos veem os estudos como a oportunidade de adquirir uma vida melhor, bem estruturada financeiramente, isto é, a ascensão social é a motivação mais marcante. Para os estudantes, o significado da aprovação nos vestibulares é dado como:

“Pretendo me preparar para entrar no mercado de trabalho bem capacitada.”

“Para mim, passar no vestibular significa dar o primeiro passo para o sucesso.”

“Passar no vestibular é uma forma de me preparar para o mercado de trabalho e com isso conseguir um bom emprego.”

“Passar no vestibular significa a satisfação de ser aprovada em um curso concorrido, significa entrar em contato com um mundo novo, até então desconhecido para mim, e principalmente, significa aprender coisas novas que eu usarei no meu cotidiano de forma concreta (assim espero).”

Essas opiniões evidenciam as expectativas de muitos alunos em romper com sua realidade social por meio de um curso superior. O ingresso em um curso universitário torna-se a diferença entre uma vida economicamente confortável e a carestia, entre a ascensão social e a marginalidade.

“A escola te desanima?”

Há duas tendências apontadas pela maior parte das pesquisas referentes aos dados sobre os jovens brasileiros: o aumento da escolaridade e do desemprego juvenil. Os jovens hoje estudam mais e elevou-se o número daqueles que combinam escola e trabalho. Observa-se também um aumento do contingente dos que apenas estudam, particularmente na faixa entre 15 e 19 anos, o que pode ser reflexo de uma maior dificuldade de inserção no mercado (LEÃO, G.M.P., 2003).

Quando falamos acima “Alguns alunos veem os estudos como a oportunidade de adquirir uma vida melhor”, realmente nos referimos a poucos. Em muitos casos, principalmente para o tipo de emprego acessível a esses jovens, a exigência de escolaridade torna-se requisito apenas formal em meio a uma grande oferta de trabalho não especializado.

Pela experiência própria ou de pessoas próximas, eles sabem que a baixa escolaridade limita a inserção nos postos de trabalho, mas não a inviabiliza totalmente. O certificado cumpre uma função seletiva sem relação direta com os requisitos do posto de trabalho em si. Essa consciência do baixo valor da escolarização contribui para que alguns jovens demonstrem certo distanciamento da escola e o desejo de queimar etapas. Se o que vale mesmo é o documento final, então o melhor é chegar a ele o mais rápido possível. Cada vez mais os jovens se antecipavam vislumbrando um futuro em empregos em que a escolaridade contará pouco. Dessa forma, objetivo resume-se a uma folha de papel que conste o seu certificado de conclusão do ensino médio, o que implica numa desvalorização do aprendizado acarretando

uma meritocracia do seu histórico. Os alunos estão na escola, mas não se inserem na vida escolar.

Ao discutir com os alunos do curso de biologia do ensino médio a possível existência do desinteresse escolar, com base na vivência nas escolas em que estudam, algumas respostas foram destacadas:

“Apesar de ter a ajuda da minha família, não tenho interesse pelas matérias oferecidas.”

“Sim, a sala desanima, os alunos não ajudam e é difícil até para ouvir o professor falar.”

“Sim, porque demoro muito para entender a matéria.”

“Sim, pois para obter um ensino de qualidade no nosso país, o caminho que o estudante tem que percorrer é de muita dificuldade e disputa.”

“Não, acordo às 7:30h a toa!”

As frases acima demonstram o desmérito pelo aprendizado. Carlos Minc em seu livro *Cidadania e Ecologia* retrata de forma simples essa realidade:

[...] O desânimo próprio pode estar relacionado à distancia entre o ensino e a realidade em que o aluno está inserido [...].

[...] Ensino não é como uma receita de bolo. Ele apresenta coisas diferentes para cada classe social, pois sua percepção está ligada às experiências sociais concretas.

A falta de conexão entre o cotidiano e aquilo que é produzido em sala de aula é um dos grandes contribuintes para o desânimo escolar. Uma leitura atenta da maioria dos livros de Ciências e Biologia, disponíveis revelam ainda uma disposição linear de informações e uma fragmentação do conhecimento que limitam a perspectiva interdisciplinar (VASCONCELOS & SOUTO, apud MALAFAIA G., RODRIGUES, 2008). A abordagem tradicional orienta a seleção e a distribuição dos conteúdos, gerando atividades fundamentadas na memorização, com raras possibilidades de contextualizá-los. Ao formular atividades que não contemplam a realidade imediata dos alunos, perpetua-se o distanciamento entre os objetivos do recurso em questão e o que se espera ser aprendido pelos alunos. Formam-se então indivíduos treinados para repetir conceitos, aplicar fórmulas e armazenar termos, sem, no entanto, reconhecer

possibilidades de associá-los ao seu cotidiano. O conhecimento não é visto como em construção, e ao aluno relega-se uma posição secundária no processo de ensino-aprendizagem.

Outro ponto importante a considerar é a experiência adquirida pelo aluno baseado interação com meio social, econômico e familiar. Na perspectiva construtivista, compreende-se que o aluno, quando chega à escola, já possui conhecimento e estes não devem ser desconsiderados pelo professor no desenvolvimento das aprendizagens escolares. Desta forma, faz-se necessário propiciar que o aluno desenvolva uma aprendizagem que possibilite o “uso” dos conhecimentos já adquiridos para a aquisição do conteúdo escolar de forma não apenas receptiva, mas para que ele consiga construir representações sobre os conteúdos apresentados, pois “para a concepção construtivista, aprendemos quando somos capazes de elaborar uma representação pessoal sobre um objeto da realidade ou conteúdo que pretendemos aprender” (ANDRADE, 2007).

Elaborar representações implica aproximar objetos e conteúdos - a partir das experiências e conhecimentos prévios - com a finalidade de apreendê-los. Desta forma, os conhecimentos que os alunos já possuem sobre determinados conteúdos têm importante função na elaboração das representações.

Todavia, mudanças de direcionamento em vários aspectos do ensino nas últimas cinco décadas foram percebidas. Nos objetivos de ensino, o trajeto apontado foi o da transmissão de informações às propostas que procuram relacionar ciência, tecnologia e sociedade. Nesse percurso, diferentes perspectivas foram sendo analisadas, aperfeiçoadas ou descartadas. O desenvolvimento do ensino passou pelas atividades de laboratório, por discussões, simulações, jogos, uso da informática entre outras ferramentas, inserindo cada vez mais o estudante como sujeito do processo de aprendizagem significativa.

Além disso, há sério problema relacionado à coletividade do ensino. *A educação deve ser coletiva ou singular?* Em muitas instituições, a preocupação é com o ensino coletivo, visto que ele reflete a avaliação externa da escola, como o número de alunos aprovados no vestibular. Esses resultados, entretanto, mascaram a realidade na sala de aula: o professor trabalha o coletivo, desmotivando os alunos que não acompanham o desenvolvimento da turma, ficando estes à margem do processo de aprendizagem. Para corrigir esses “desvios”, as escolas aplicam as avaliações de recuperação ou progressão parcial, julgando recuperar com uma simples prova escrita e/ou objetiva toda desmotivação do aluno. Uma grande incoerência,

uma vez que essas avaliações buscam, na verdade, recuperar a credibilidade da escola diante do mercado, não a recuperação real do aluno.

A mudança nos vestibulares

O fato das universidades terem adotado o ENEM como a primeira etapa dos vestibulares diverge opiniões entre os alunos.

“Eu sou favorável ao ENEM como primeira etapa da UFES, uma vez que agora as fórmulas não serão tão requisitadas e será necessário o hábito da leitura para fazer a prova.”

“Eu acho interessante porque a prova terá menos conteúdo.”

“É bom, talvez melhore o ensino.”

“Para mim ficou a mesma coisa, a mesma desigualdade, porque o ensino de qualidade está nas escolas particulares.”

Na maioria das opiniões, fica claro que o ensino sempre foi, e ainda é, direcionado pelos conteúdos engessados dos programas de vestibulares, buscando maiores aprovações.

Mais que discutir se o ENEM deve ou não ser utilizado como sistema de avaliação unificado, deve-se analisar o impacto que este novo parâmetro avaliativo acarretará ao currículo das escolas.

Um importante benefício é a valorização das conexões entre as disciplinas escolares, já defendida por Edgar Morin, em sua obra *Os sete saberes necessários à educação do futuro*:

“Nós seguimos, em primeiro lugar, um mundo formado pelo ensino disciplinar. É evidente que as disciplinas de toda ordem ajudaram o avanço do conhecimento e são insubstituíveis. O que existe entre as disciplinas é invisível e as conexões entre elas também são invisíveis. Mas isto não significa que seja necessário conhecer somente uma parte da realidade. É preciso ter uma visão capaz de situar o conjunto. É necessário dizer que não é a quantidade de informações, nem a sofisticação em Matemática que podem dar sozinhas um conhecimento pertinente, mas sim a capacidade de colocar o conhecimento no contexto.”

A integração entre as ciências trabalhando as mais diversas habilidades dos estudantes é algo que demanda tempo e dedicação dos educadores e alunos. Assim, as bases devem ser construídas durante o ensino fundamental e médio, contribuindo para a formação de um indivíduo crítico. Obviamente, tal trabalho requer mais do que um ano de cursinho preparatório, pois ENEM configura-se como uma avaliação de formação do aluno em suas diferentes habilidades. Apesar disso, o objetivo do ensino das diferentes disciplinas não ser reduzido a um caderno de provas, e sim servirem como instrumentos de preparação para a vida.

6. CONCLUSÃO

Os alunos estão na escola, mas não se inserem na vida escolar. Caminhando contra esse sentido, a interdisciplinaridade e a contextualização do ensino de Biologia, e porque não enfatizar o aprendizado em Ciências, deve contribuir para inclusão do aluno na vida escolar e na sua realidade social.

A vivência no contexto de ensino e aprendizagem direciona a uma indispensável e premente mudança na aplicação da matriz curricular evidenciada pelos novos parâmetros avaliativos do ENEM. As competências e habilidades a serem desenvolvidas para o ENEM estão pautadas segundo o PCN (1999): descrição de processos, a utilização de códigos da ciência, apresentação de suposições e hipóteses e conhecimento de diferentes formas de obter informação. Em relação aos processos de investigação e compreensão devem ser desenvolvidos: a compreensão da parte e do todo de um fenômeno, a relação entre diversos conteúdos de Biologia na compreensão de fenômenos, a relação da Biologia com outras disciplinas e a utilização de conceitos de Biologia em novas situações de aprendizado. As competências e habilidade de contextualização sócio-cultural a serem desenvolvidas são: reconhecimento da Biologia como uma construção humana, identificação das influências de aspectos místicos e culturais, reconhecimento do ser humano como agente transformador do ambiente e a identificação das relações entre o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico, contextualizando a Biologia no âmbito histórico, político e social.

Além dessas habilidades exigidas, um ponto que deverá ser questionado consiste em se perguntar sobre a capacidade crítica dos alunos. Mais ainda, é possível ensinar o aluno a ser

cidadão questionador? Poderia o Ensino de Ciências e Biologia contribuir para esse processo? Certamente, a resposta para essas perguntas é sim, nossa busca é aprimorarmos no fazer.

7 REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. A. B. S. **Possibilidades e limites da aprendizagem baseada em problemas no ensino médio.** 2007. 192f. Tese (Doutorado em Educação). Programa de pós-graduação em educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais, Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental.** Brasília, 1998.

CUNHA, R.C.O. **Projeto Pré - Vestibular Comunitário do Caju - CPV-CAJU: uma experiência de pré- vestibular comunitário com caráter formativo e multicultural.** Rio de Janeiro, 2006.

DIAS, C. **Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas.** Informação Sociedade, v. 10, n. 2, 2000.

LEÃO, G. M.P. **A gestão da pobreza juvenil: uma análise de um programa federal de inclusão para jovens pobres.** Na. 27ª Reunião Anual da ANPED. Caxambu, Rio de Janeiro: ANPED, 2003. Disponível em: <http://www.anped.org.br>, acesso em 31 de março de 2010.

LEÃO, G. M.P. **Experiências da desigualdade: os sentidos da escolarização elaborados por jovens pobres.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v.32, n.1, p. 31-48, 2006.

MALAFAIA G., RODRIGUES A.S.L. **Uma reflexão sobre o ensino de ciências no nível fundamental da educação.** Ciência & Ensino, vol. 2, n. 2, junho de 2008.

MORIN, E. **Os sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. 3ª. ed. - São Paulo - Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2001.

SANTOS, P. R. **O Ensino de Ciências e a Idéia de Cidadania**. *Mirandum* (USP), Porto (Portugal), v. 17, n. 17, p. 25-34, 2005.

SILVA, M.A.J. **Aprender para a vida ou para o vestibular? O alfabetismo científico e a construção social de conceitos biológicos entre estudantes de Cursos Pré-Vestibulares Comunitários**. 2006. 159f. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação da PUC-Rio, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CONTEÚDOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS UTILIZADOS EM METODOLOGIAS ESCOTEIRAS

Wagner Eustáquio Oliveira da Costa

Acadêmico do curso de Ciências Biológicas da PUC Minas, unidade Betim

wcatatal@yahoo.com.br

Marcelo Diniz Monteiro de Barros

Professor do Departamento de Ciências Biológicas da PUC Minas

marcelodiniz@pucminas.br

1 Introdução

A questão de pesquisa enfocada neste trabalho refere-se ao escotismo, com o objetivo principal de detectar conteúdos do ensino de ciências naturais que são abordados nas metodologias escoteiras. Foram definidos objetivos específicos de modo a estabelecer uma relação entre os ambientes formais de educação e o escotismo; levantar aspectos importantes da educação do ensino de ciências em espaços não-formais; avaliar como conteúdos do ensino de ciências naturais são abordados nas atividades escoteiras; além de fazer um levantamento das metodologias escoteiras utilizadas na abordagem de temas do ensino de ciências naturais.

Apesar de sua inserção, difusão mundial e o grande número de praticantes, ainda há poucos estudos científicos sobre o escotismo. Essa afirmação é corroborada por vários autores, (DUARTE, 2005, p. 81), (PEREIRA, 2004, p. 9), (THOMÉ, 2006, p.172), (VEIGA & GOUVEA, 2000, p. 148). Desta forma, surge a importância de estudos que

compreendam melhor o Movimento Escoteiro, sua pedagogia e sua contribuição à educação.

2 MOVIMENTO ESCOTEIRO: PEDAGOGIA E PROJETO EDUCATIVO

O Escotismo é um movimento educacional para jovens, com a colaboração de adultos, voluntários, sem vínculos político-partidários, que valoriza a participação de pessoas de todas as origens sociais, raças e crenças, de acordo com o Propósito, os Princípios e o Método Escoteiro concebidos por Baden-Powell (SÜFFERT, 1995, p.9).

O Método escoteiro caracteriza-se pelo conjunto dos seguintes pontos: aceitação da Promessa e Lei Escoteira; aprender fazendo; a vida em equipe; atividades progressivas, atraentes e variadas e o desenvolvimento pessoal (SÜFFERT, 1995, p.9; MACEDO, 2008, p.4).

O Propósito do Movimento Escoteiro é contribuir para que os jovens assumam seu próprio desenvolvimento, especialmente do caráter, ajudando-os a realizar suas plenas potencialidades físicas, intelectuais, sociais, afetivas e espirituais, como cidadãos responsáveis, participantes e úteis em suas comunidades, conforme definido pelo seu Projeto Educativo (UNIÃO DOS ESCOTEIROS DO BRASIL, 2008, p.9).

No escotismo, a teoria não se separa da prática, donde se originou e aonde vai constantemente buscar novas forças e inspirações (MARTINS FILHO, 1935, p.38). A vida em equipe é à base de todas as atividades do movimento escoteiro (MACEDO, 2008, p.4). Na ação, vivendo e trabalhando em equipe, os jovens educam-se mutuamente, vivenciando

o que diz Paulo Freire (1975, p.79) que ninguém educa ninguém como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo.

O escotismo, como força educativa, se propõe a complementar a formação que cada criança ou jovem recebe de sua família, de sua escola e de seu credo religioso, e de nenhum modo deve substituir essas instituições (UNIÃO DOS ESCOTEIROS DO BRASIL, 2008, p.11). O Decreto-Lei nº 8.828 de 24 de Janeiro de 1946, que dispõe sobre o reconhecimento da União dos Escoteiros do Brasil como instituição destinada à educação extra-escolar, no art. 1º diz que, fica reconhecida a União dos Escoteiros do Brasil no seu caráter de instituição destinada a educação extra-escolar, como órgão máximo de escotismo brasileiro (BRASIL, 1946). De acordo com a UNESCO, a educação não-formal, na qual se inclui a escoteira, é atividade educacional organizada, externa ao sistema formal, que possui objetivos educacionais identificáveis (SÜFFERT, 1995, p.10).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi do tipo descritiva, qualitativa e de campo (BARROS; LEHFELD, 2007). Os instrumentos de coleta de dados de campo desta pesquisa foram a observação estruturada e não-estruturada (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1999, p.164). Foram aplicados questionários (LUDWIG, 2003, p.265) aos escotistas adultos. Para a análise dos resultados dos questionários realizou-se a leitura flutuante e a análise de conteúdo (BARDIN, 1979). A análise de conteúdo foi feita através da sistematização das respostas dos questionários em duas categorias, **conteúdos de ensino de ciências naturais aplicados nas atividades escoteiras e possibilidade da aplicação de metodologias do Escotismo no ensino formal.**

Esta pesquisa foi realizada no 7º Grupo de Escoteiros do Ar Padre Eustáquio, localizado no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, no período de maio a outubro de 2008. Foram realizadas 8 amostras que equivalem ao mesmo número de atividades observadas.

4 RESULTADOS/DISCUSSÃO

4.1 Análise dos Questionários

Através dos questionários, analisados sob a definição de duas categorias descritas na metodologia, obtiveram-se os seguintes resultados. Em relação à categoria: **conteúdos de ensino de ciências naturais aplicados nas atividades escoteiras** são apresentados, a seguir, alguns trechos das respostas dos questionários que ilustram esta categoria:

- “O método escoteiro é o jogo. O jovem brinca e conhece o conteúdo, sendo motivado a pesquisar mais para o cumprimento das etapas e desafios. A tônica é o aprender fazendo”.
- “No escotismo, há especialidades (distintivos correspondentes à proficiência em certos campos do conhecimento pelos quais o jovem demonstra interesse) que abrangem conteúdos de ciências naturais tais como: aeromodelismo, aprendiz de planador, aquarofilia, astronomia, energia, meteorologia, oceanologia, técnica aeronáutica, química, zoobotânica, pesca, agricultura, criação de animais de estimação, navegação aérea, nutrição, mineralogia”.

- “[...] passamos conhecimentos de orientação pelos astros e estrelas, a identificação de água potável, [...] a não degradar e usar o fogo e as plantas corretamente”.

Por meio da análise das respostas que foram incluídas nesta categoria, pode-se concluir que conteúdos do ensino de ciências naturais são abordados em conjunto com metodologias do escotismo através de jogos, brincadeiras e do aprender fazendo como demonstrado nos trechos acima. A educação abrange um universo que extrapola os muros da escola, instituição com papel central na formação dos estudantes que por ela passam, principalmente no que diz respeito ao acesso aos conhecimentos historicamente sistematizados pela sociedade (SIMSON et al. 2001, p.9). Na aprendizagem de Ciências naturais, as atividades experimentais devem ser garantidas de maneira a evitar que a relação teoria-prática seja transformada numa dicotomia (Delizoicov et al. p. 22, 1990). Para Yamazaki e Yamazaki (2006) o ensino através de metodologias alternativas é mais uma ação que complementa a prática cotidiana dos educadores. Süffert (1995, p.34) afirma que o método escoteiro valoriza os hábitos de observação, indução e dedução que são processos de pesquisa em ciências naturais.

Quanto à análise da categoria: **possibilidade da aplicação de metodologias do Escotismo no ensino formal**; alguns trechos demonstram a possibilidade dessa aplicação:

- “O método escoteiro tem características que permitem sua aplicação a diversos conteúdos escolares. Valendo-se da vida em equipe, do aprendizado pela prática, de atividades atraentes, progressivas e variadas, jogos e atividades temáticas, o professor tem grandes possibilidades para um trabalho interdisciplinar, no qual os alunos, ao participarem dos jogos, são agentes de sua própria aprendizagem”.

- “O tão decantado “aprender fazendo” é a meu ver o fio condutor de todo sucesso da proposta escoteira, como no construtivismo, como é o ideal da educação bem sucedida”.
- “[...] nas atividades educacionais é perfeitamente utilizável. O jogo, a atividade em equipe, a prática do aprender fazendo, o incentivo de etapas”.

Através da análise das respostas desta categoria verificou-se que os sujeitos pesquisados acham possível a utilização das metodologias escoteiras no ensino formal, pois elas apresentam características que permitem essa aplicação. Muitas práticas, ainda hoje, são baseadas na mera transmissão de informações, tendo como recurso exclusivo o livro didático e sua transcrição na lousa [...] (BRASIL, 1998, p.19). Para Laburú et al. (2003, p.248), as velhas estratégias de ensino do quadro e giz, atreladas ao velho coercitivo e exclusivo paradigma pedagógico objetivista, baseado na lógica da “doação” do saber, que privilegia a audição em detrimento da fala, são insuficientes em assegurar que os aprendizes realmente aprendam os conceitos científicos. Segundo Freire (1996, p.25) ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção.

4.2 Análise das Observações

Através dos resultados obtidos por meio das observações estruturadas de registro de frequência, apresentados na TABELA 1, percebe-se que os conteúdos do ensino de ciências naturais, definidos pelos parâmetros curriculares nacionais, estão presentes nas atividades escoteiras.

TABELA 1

Frequência dos conteúdos do ensino de ciências naturais observados nas atividades do escotismo realizadas semanalmente no 7º Grupo de Escoteiros do Ar Padre Eustáquio.

As atividades abordaram:		Frequência								
	Amostras/ Observações	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Eixos temáticos	Terra e Universo					X	X		X	3
	Vida e Ambiente	X	X			X		X	X	5
	Ser Humano e Saúde			X	X	X	X	X		5
	Tecnologia e Sociedade			X	X		X	X		4
Temas transversais	Ética	X	X	X	X	X	X	X		7
	Pluralidade Cultural					X		X		2
	Meio Ambiente	X	X			X		X	X	5
	Saúde			X	X		X	X		4
	Orientação Sexual									0
	Trabalho e Consumo									0

Em relação aos temas transversais, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo que não apareceram em nenhuma das amostras, presume-se que seja provavelmente pela quantidade de observações realizadas neste trabalho, já que esses conteúdos estão presentes na literatura escoteira pesquisada no levantamento bibliográfico deste estudo.

Nas observações não estruturadas, verificou-se que os conteúdos do ensino de ciências, entre outros, são abordados nas atividades escoteiras principalmente através de

jogos, brincadeiras e desafios, fato que para Yamazaki e Yamazaki (2006) parece provocar aprendizagem de forma mais eficiente, no sentido de que os estudantes, além de mostrarem-se dinâmicos quando em meio ao processo, mostram-se também dispostos a continuar a aprendizagem e discutirem assuntos referentes às ciências em outros contextos e lugares. Baden-Powell (2000, p.31) informa que o escotismo oferece aos jovens um sistema de jogos e práticas que correspondem a seus desejos, instintos e aspirações e que são, ao mesmo tempo, educativos.

Percebeu-se, também, conteúdos de ciências naturais, nas músicas escoteiras. Para Oliveira et al. (2005, p.80) o uso da música contribui para que o ensino cumpra seu papel enquanto instrumento de libertação social, na medida em que permite discutir temas do cotidiano.

Outra metodologia verificada foi o teatro, que abordou o tema segurança no trânsito. Segundo Montenegro et al (2005, p. 31) o teatro, por sua forma de “fazer coletivo”, possibilita o desenvolvimento pessoal não apenas no campo da educação não-formal, mas permite ampliar, entre outras coisas, o senso crítico e o exercício da cidadania. Em relação ao assunto abordado no teatro, segurança no trânsito, Yus (1998) registra que o mesmo pode ser trabalhado nos temas relacionados com a saúde e a sociedade.

Observou-se também a prática de conteúdos de ciências naturais, nas atividades JOTA e JOTI. Segundo Duarte (2005, p. 75), o JOTA (Jamboree On The Air) é uma atividade de interação via rádio-amadorismo, em que escoteiros do mundo inteiro conversam uns com os outros e trocam experiências escoteiras. Verificou-se também o tema transversal Pluralidade Cultural, já que os membros de várias partes do mundo se comunicam trocando experiências dos seus respectivos países ou no âmbito nacional e local, ocorrendo assim uma troca cultural. Notou-se também o eixo Tecnologia e

Sociedade, pois os membros participantes aprendem conceitos básicos de física, de modo a entender como ocorre à transmissão das ondas dos rádios-amadores.

Finalmente, analisaremos o JOTI (Jambore On The Internet) versão do JOTA transferida para a rede Internet (DUARTE, 2005, p. 85). O JOTI apresentou conteúdos do ensino de ciências como Pluralidade Cultural, Tecnologia e Sociedade. Registrou-se também a presença dos eixos temáticos Vida e Ambiente e Terra e Universo, sendo que os membros participantes cumpriram tarefas baseadas no tema Ciências da Terra para a Sociedade. Neste sentido, Brasil (1998, p.41) afirma que as várias transformações que ocorrem no planeta Terra e as relações entre os vários componentes do ambiente terrestre podem nos dar a dimensão da nossa enorme responsabilidade pela biosfera.

Nas observações, registrou-se também a presença do eixo temático Ser Humano e Saúde e do tema transversal Saúde e uma atividade de primeiros socorros. Orienta o eixo temático Ser Humano e Saúde a concepção de corpo humano como um todo, um sistema integrado de outros sistemas, que interage com o ambiente e que reflete a história de vida do sujeito (BRASIL, 1998, p.45).

Visualizou-se, em uma atividade extra-sede, os eixos temáticos Terra e Universo e Vida e Ambiente, além do tema transversal Meio Ambiente. Durante a atividade registrou-se assuntos relacionados com a física, biologia e astronomia. O escotista (adulto) responsável abordou esses conteúdos de forma prática, utilizando como material didático o próprio ambiente, desenvolvendo a curiosidade e a aprendizagem dos membros escoteiros sobre geologia, astronomia, sobre o bioma cerrado, suas características, vegetação, animais visualizados na atividade, além da visualização e identificação de pegadas. Para Brasil (1998, p.23) as Ciências Naturais, em seu conjunto, incluindo inúmeros ramos da Astronomia, da Biologia, da Física, da Química e das Geociências, estudam diferentes

conjuntos de fenômenos naturais e geram representações do mundo ao buscar compreensão sobre o Universo, o espaço, o tempo, a matéria, o ser humano, a vida, seus processos e transformações. Segundo Freire (1996, p.95), a construção ou a produção do conhecimento do objeto implica o exercício da curiosidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da análise dos resultados, visualiza-se que houve a presença de conteúdos do ensino de ciências naturais em conjunto com metodologias escoteiras, sendo que esses conteúdos foram abordados através de jogos, brincadeiras, vida em equipe, desafios, atividades atraentes, progressivas e diversificadas, além da utilização de processos artísticos como músicas e teatro. Percebeu-se, também, por meio das observações e dos questionários, que é possível a utilização das metodologias utilizadas pelo escotismo no ensino formal de ciências naturais, podendo-se inferir que elas podem complementar metodologias já aplicadas no ensino escolar, tornando o ensino mais atraente.

Os resultados demonstram a importância do escotismo em nossa sociedade, evidenciando que o mesmo é uma instituição de educação não-formal que oferece uma alternativa de ensino de conteúdos para a disciplina ciências naturais. Assim, verifica-se que é essencial que novas pesquisas possam estudar melhor o escotismo e suas possíveis vinculações com as disciplinas escolares, pois sua atuação na área de educação é bastante ampla e diversificada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1999. 203p.

BADEN-POWELL. **Guia do Chefe Escoteiro: Teoria do Adestramento Escoteiro**, um subsídio para a tarefa dos chefes. Porto Alegre: Ed. Escoteira, 2000. 100 p.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa - Portugal. ed. Edições, 1977, p.233.

BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza.

Fundamentos de metodologia científica. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. v. 01. 158 p.

BRASIL. Decreto n. 8.828, 24 de Jan. de 1946. Dispõe sobre o reconhecimento da União dos Escoteiros do Brasil como instituição destinada a educação extra-escolar. Rio de Janeiro, 24 de Janeiro de 1946. Disponível em: <
http://www.escoteiros.org.br/menus/den/leis_decretos/arquivos/decreto_8828.htm> A cesso em: 4 de ago. de 2008.

BRASIL Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138p.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PIERSON, Alice et al. **Metodologia do ensino de ciências**. 2. ed. rev. São Paulo: Cortez, c1990. 207 p. (Magistério 2. grau. Formação do professor).

DUARTE, Adriana Bogliolo Sirihal. **Informação, comunicação e sociabilidade via Internet**: um estudo das interações no ciberespaço entre membros do Movimento Escoteiro. 2005. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Escola de Ciência da Informação, Belo Horizonte.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975. 218 p.

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

LABURÚ, C. E; ARRUDA, S. M; NARDI, R. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, 2003.

LUDWIG, Antonio Carlos Will. A pesquisa em educação. **Linhas**, Florianópolis, v.4, n. 2, p.251-268, jul./dez. 2003.

MACEDO, Christiane Garcia. **Jogos cooperativos e competitivos no escotismo**: reflexões e possibilidades. Disponível em:<www.cbce.org.br/cd/resumos/303.pdf> Acesso em: 2 ago. de 2008.

MARTINS FILHO, Enéas. O escotismo como fator educativo. **Revista de Educação Física**. Rio de Janeiro, ano 4, n. 23, maio. 1935. p.38-40. Disponível em: <
http://www.revistadeeducacaofisica.com.br/artigos/1935/22_oescotismo> Acesso: em 28 de jul. 2008.

MONTENEGRO, Betânia et al. O papel do teatro na divulgação científica: a experiência da seara da ciência. **Ciência e Cultura**. 2005, vol. 57, n. 4, p. 31-32.

OLIVEIRA, Hélio Carlos Miranda de; et al. A música como um recurso alternativo nas práticas educativas em geografia: algumas reflexões. **Caminhos de Geografia**, 8(15), p.73-81, Jun. 2005. p.73-81.

PEREIRA, Ana Paula Costa. **Educação não-formal tendo como exemplo de modelo pedagógico o método escoteiro**. 2004. Monografia (conclusão do curso) – Univercidade, Rio de Janeiro.

SIMSON, Olga Rodrigues de Moraes Von; PARK, Margareth Brandini; FERNANDES, Renata Sieiro. **Educação não-formal: cenários da criação**. Campinas: Ed. da Unicamp, 2001. 315p.

SÜFFERT, Rubem. **Compreendendo os fundamentos do escotismo**. Brasília: Editora Escoteira da UEB, 1995. 70 p.

THOMÉ, Nilson. Movimento Escoteiro. Projeto Educativo Extra Escolar. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.23, p. 171–194, setembro. 2006. Disponível em: <www.histedbr.fae.unicamp.br/art12_23.pdf> Acesso: em 3 de ago. 2008.

UNIÃO DOS ESCOTEIROS DO BRASIL. **Princípios, Organizações e Regras**. 9. ed. Curitiba: União dos Escoteiros do Brasil, 2008. 72p.

VEIGA, Cynthia Greive; GOUVEA, Maria Cristina Soares. Comemorar a infância, celebrar qual criança? Festejos comemorativos nas primeiras décadas republicanas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 26, n.1, p. 135-160, jan./jul. 2000.

YAMAZAKI, Sérgio Choiti; YAMAZAKI, Regiani Magalhães de Oliveira. **Sobre o uso de metodologias alternativas para ensino aprendizagem de ciências**. In: Educação e Diversidade na Sociedade Contemporânea. Ed. Coelho, 2006.

YUS, Rafael. **Temas transversais: em busca de uma nova escola**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

**A FORMAÇÃO DO ESPAÇO LIVRE DE ORGANIZAÇÃO DE AÇÕES
SOCIOAMBIENTAIS LOCAIS DO COLÉGIO ESTADUAL YONNE MARIA
SIQUEIRA DE ANDRADE E A CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA DA AGENDA 21
ESCOLAR. NOVA IGUAÇU, RJ.**

Bárbara de Castro Dias

Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ)

barbara.dcd@gmail.com

Maria Claudia Cantanheide

Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ)

cteide32@hotmail.com

Felix da Silva Freitas Junior

Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ)

felix_junior_1993@hotmail.com

1. Introdução

Projetos de Educação Ambiental devem estar relacionados, de acordo com LOUREIRO (2004) à tomada de consciência e de reflexões críticas necessárias a uma ação transformadora e emancipatória. Devem ser desenvolvidos em longo prazo e de forma permanente, com a finalidade de sensibilizar e transformar a comunidade envolvida em pessoas capazes de mudar suas posturas individuais, pois, os envolvidos deverão se tornar multiplicadores de ideias.

Esta prática pedagógica, segundo DUVOISIN (2002), surgiu como uma necessidade de mudança de paradigmas e de encarar o papel do ser humano na natureza, pois à medida que fomos nos distanciando desta, começamos a considerá-la apenas como um recurso disponível a ser transformado em bens de consumo. Com isso, passou a surgir em nosso planeta os problemas socioambientais ameaçando a sobrevivência do mesmo.

Um efetivo projeto de Educação Ambiental é de difícil implantação, pois além dos pontos relacionados acima, requer profissionais e indivíduos envolvidos no processo, capacitados a entender todas as dimensões dos problemas socioambientais. Além desses

fatores, GUIMARÃES (2007) destaca em suas conversas com outros pesquisadores do processo educativo ambiental, que a percepção e a prática dos projetos em educação ambiental é incipiente de interdisciplinaridade; centrada em perspectivas comportamentalistas e individualistas; meramente conteudista e informativa na transmissão de conhecimentos; e realizada pontualmente e sem uma abordagem contínua.

Tentando modificar o “*status quo*” da falta de profissionais da educação qualificados e de indivíduos capazes de por em prática uma Educação Ambiental crítica, transformadora e emancipatória, que surgiu a união entre a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) através do Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes (IBRAG - Departamento de Ensino de Ciências e Biologia/ Núcleo de Ensino e Pesquisa em Ciências, Biologia e Ambiente a Distância); o Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentável (CEADS); a Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do Rio de Janeiro (CECIERJ); a Secretaria de Estado do Ambiente (SEA); a Secretaria de Estado de Educação (SEEDUC); e a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia (SECT); visando capacitar professores, profissionais da educação e estudantes da rede pública estadual oferecendo o curso de extensão à distância “*Educação Ambiental e Agenda 21 escolar: Formando Elos de cidadania.*”

O curso objetivou, além da capacitação de professores e alunos, a produção de uma Agenda 21 Escolar que considerasse as características e necessidades do entorno da Unidade Escolar e da Bacia Hidrográfica na qual ela está inserida, além do desenvolvimento de um projeto de intervenção em Educação Ambiental, que abordasse um problema socioambiental diagnosticado na construção participativa da Agenda 21 Escolar.

Este trabalho visa relatar esta experiência docente que se deu no ano de 2009, durante a realização do curso e da participação nas reuniões para a construção participativa e interdisciplinar da Agenda 21 Escolar ELO 21 Yonne e do projeto de coleta seletiva Lixo coletivo Yonne, do Colégio Estadual Yonne Maria Siqueira de Andrade, localizado no município de Nova Iguaçu, zona metropolitana do Estado do Rio de Janeiro.

Para a realização dos objetivos propostos, foi criado o Espaço Livre de Organização de Ações Socioambientais Locais (ELO-21) no colégio, visando garantir a organização de um grupo formado por professores, estudantes e direção, responsáveis pela construção participativa na elaboração da Agenda 21 Escolar.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

O Colégio Estadual Yonne Maria Siqueira de Andrade está localizado no Município de Nova Iguaçu, região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, tendo sido fundado em oito de Março de 1983. No ano de 2002, após passar por um longo período de reforma, teve seu prédio completamente ampliado. O colégio dispõe atualmente de 14 salas de aula, uma sala de leitura, uma sala de informática, um núcleo de cultura, um laboratório de ciências, um amplo refeitório e uma quadra de poliesportiva coberta.

O bairro de localização do colégio chama-se Parque São Francisco de Paula, popularmente conhecido como o KM 32 da Antiga Estrada Rio São Paulo (BR 465). Ele situa-se em uma área urbana, com intenso fluxo de veículos automotivos. Esta região tipicamente residencial teve seu crescimento a partir de 1970, no entanto, ainda hoje muitas ruas não possuem asfaltamento e saneamento básico, sendo o esgoto desviado para os corpos hídricos que cortam o bairro, principalmente o Rio Guandu-Mirim, limite entre os municípios de Nova Iguaçu e Rio de Janeiro; e o Rio Guandu, limite entre os municípios de Nova Iguaçu e Seropédica.

A coleta de lixo regular no bairro não é promovida pela Prefeitura de Nova Iguaçu. Os moradores costumam depositar o lixo em terrenos baldios e/ou desenvolvem sua combustão como meio para evitar o seu acúmulo e, conseqüentemente, a proliferação de animais transmissores de doenças, como ratos, baratas e moscas. Torna-se importante destacar ainda, como elemento presente na contextualização do ambiente escolar e do bairro KM 32, a presença da Fábrica AMBEV – Companhia de Bebida das Américas – que gera emprego para muitos moradores da região e a Estação de Tratamento de Água CEDAE - Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro, que fornece água para o município do Rio de Janeiro.

A Unidade de Conservação mais próxima do Colégio é a Área de Proteção Ambiental (APA) do Gericinó-Mendanha que cobre uma área de aproximadamente 10.500 hectares (CIBG, 2010) e se localizada na divisa dos municípios do Rio de Janeiro e Nova Iguaçu.

3. MOBILIZAÇÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR

Com o objetivo de mobilizar os estudantes, funcionários e professores para participarem da formação do Espaço Livre de Organização e Ações Sócio-Ambientais Locais, o ELO 21 Yonne CADEI *et al* (2009), foram desenvolvidos cartazes convidando toda a comunidade escolar para participar da reunião de criação do ELO 21 Yonne. Esses cartazes foram postos em pontos estratégicos da escola e apresentavam fotos de alguns dos principais

problemas socioambientais, previamente reconhecidos, durante a prática docente e em conversas informais com os alunos e moradores do Km 32.

Foi criado também um “*blog*” <<http://yonne-elo21.blogspot.com>>, para ser um canal virtual de informação, onde também foi divulgada a primeira reunião do ELO 21 Yonne. O *blog* ainda objetiva divulgar as reuniões; suas Atas; a lista dos membros participantes; o registro e divulgação das ações e do Projeto de Educação Ambiental e da Agenda 21 do Yonne, além de temas correlatos ao meio ambiente e educação.

O ELO 21 Yonne – “*Espaço Livre de Organização de Ações Sócioambientais Locais*” (CADEI *et al*, 2009), foi criado no dia 21 de Maio de 2009, com a realização da Primeira reunião do Elo 21 Yonne, e contou com a presença de estudantes, alguns de seus responsáveis e professores. O ELO 21 teve com o principal objetivo identificar os principais problemas socioambientais e potencialidades do colégio e da localidade do Km 32, utilizando o método de diagnóstico participativo. Após essa diagnose inicial, foram propostas coletivamente soluções para resolver ou mitigar esses problemas, com ações previstas através dos projetos de Educação Ambiental.

Durante o primeiro ano de sua criação, as reuniões do ELO 21 Yonne aconteceram semanalmente, em horários e locais previamente determinados: às Quintas-feiras, às 16:00 na Sala de Leitura da instituição escolar.

A Coordenação das atividades do ELO 21 Yonne ficou a cargo das professoras inscritas no curso de “*Educação Ambiental e Agenda 21 escolar: Formando Elos de cidadania*” Bárbara C. Dias e Maria Claudia Cantanheide; além de contar com outros participantes da equipe docente. Como estudante coordenador do ELO 21 Yonne, tivemos o participante do curso Félix Freitas Junior, além dos demais estudantes envolvidos.

A elaboração de um jornal mural, a “*Voz do Yonne*”, foi outro importante elemento mobilizador para a participação da comunidade escolar no projeto ELO 21 Yonne. Pois, além de reforçar a divulgação das ações do próprio projeto, o jornal passou a ser uma ferramenta de livre expressão dos estudantes. A criação do jornal mural foi desenvolvida a partir de um concurso entre os estudantes que originou o nome do jornal e sua logomarca, e também, fruto de um concurso de desenhos.

4. METODOLOGIA

O Diagnóstico socioambiental da realidade ocorreu, conforme propõe CADEI *et al* (2009), através da técnica de *caminhada fotográfica* realizada pelos estudantes, visando o

diagnóstico por meio de trabalho de campo com registro fotográfico. Esta técnica foi proposta após a primeira reunião, como a primeira ação do ELO 21 Yonne, através dos professores que junto às suas turmas, incentivaram os estudantes a fotografarem suas realidades e o que eles considerassem problemas socioambientais graves, além das potencialidades do seu bairro.

Além da técnica do diagnóstico por imagem, CADEI *et al* (2009), propõe a *narrativa de histórias e citações*, que também foram desenvolvidas durante as reuniões do ELO 21 Yonne. Através da narrativa dos estudantes, foram coletadas informações sobre a localidade que contribuíram para um diagnóstico mais condizente com a realidade.

5. RESULTADOS

5.1 DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

Foram detectados pelos alunos alguns problemas socioambientais que afetam a qualidade de vida e o ambiente do colégio e do KM 32. Dentre eles, destacam-se: a falta de regularidade na coleta de lixo; a ausência de saneamento básico; a falta de água encanada em algumas residências; a realização de poucas atividades culturais locais; o desmatamento em algumas áreas da APA Gericinó-mendanha; a ocorrência de enchentes; a violência urbana; e a alta evasão escolar em nosso colégio.

Dentre os pontos positivos, as potencialidades, foram identificados: a proximidade do colégio da APA Gericinó-Mendanha; as praças existentes na localidade; os projetos já desenvolvidos no colégio, como por exemplo, a Escola Aberta e Programa Mais Educação; a proximidade do colégio com empresas como a AMBEV e CEDAE, além do comércio local que podem se tornar potenciais parceiras nos projetos de Educação Ambiental.

Segue abaixo a tabela 1, com um resumo dos principais problemas socioambientais e potencialidades, detectados a partir do diagnóstico socioambiental:

Tabela 1. Resumo do Diagnóstico Socioambiental

Problemas	Nível de Gravidade			Observações
	Alto	Médio	Baixo	
Lixo	x			Não há coleta regular de lixo.
Falta de Saneamento	x			Em muitas ruas do Km 32.
Falta de água encanada	x			Em algumas residências.

Atividades Culturais		x		Não há espaços culturais.
Desmatamento	x			Retirada de vegetação original.
Enchentes		x		Em ocasiões de chuvas intensas.
Violência urbana	x			Disputa Local.
Evasão escolar	x			Frequente em nosso colégio.
Potencialidades	Nível de Potencialidade			Observações
	Alto	Médio	Baixo	
APA Gericinó-Mendanha	x			Proximidade com a APA.
Praças	x			O km 32 possui algumas praças.
Escola Aberta	x			Nos finais de semana.
Projetos	x			Programa Mais Educação.
Parcerias e Patrocínios	x			AMBEV e CEDAE.

5.1 AGENDA 21 ELO 21 YONNE

A construção da Agenda 21 escolar aconteceu no âmbito da realização das reuniões do ELO 21 Yonne, onde, após o trabalho de diagnóstico socioambiental e obtenção de resultados, foram discutidos os principais problemas e potencialidades da comunidade escolar e do KM 32. Após a elaboração do diagnóstico socioambiental, foi detectado a existência de oito problemas e cinco potencialidades no Km 32.

Os estudantes que participaram das Reuniões do ELO 21 Yonne foram os responsáveis pelo apontamento dos problemas que eles consideraram mais graves, pois são esses mesmos atores sociais, que em suas realidades, são mais diretamente afetados. Os alunos foram, juntamente com os professores, orientados para proporem soluções de intervenção, para solucionar ou mitigar esses mesmos problemas. Essa construção participativa da nossa Agenda 21 Escolar, levou em consideração também, os relatos de demais estudantes durante as práticas pedagógicas dos professores em sala de aula.

A partir das discussões norteadas pelo diagnóstico socioambiental, a solução ou mitigação dos problemas, foi discutida com base nas potencialidades mencionadas. As soluções serão implementadas, em curto, médio e longo prazo, a partir da realização de projetos de intervenção em Educação Ambiental.

Nesse sentido, estão sendo priorizados os problemas mais urgentes e que podem ser trabalhados dentro da nossa condição de professores com os estudantes do colégio e a comunidade do entorno. Dentro dessa perspectiva, enumeramos alguns pontos a serem trabalhados no documento intitulado Agenda 21 Escolar ELO 21 Yonne, onde a tabela 2 abaixo, expõe o resumo das metas de intervenção através dos projetos de Educação Ambiental:

Tabela 2. Resumo das metas da Agenda 21 ELO 21 Yonne

Prioridade	Problema	Meta	Prazo	Parceiros Possíveis
1	Lixo	Implantação de coleta seletiva.	Dez /2011	AMBEV, CEDAE e comércio local.
2	Desmatamento da APA	Reflorestamento da vertente do Km 32.	Dez /2015	AMBEV, CEDAE e comércio local.
3.	Evasão escolar	Diminuir a evasão	Dez / 2012	Projetos desenvolvidos no Colégio.
Prioridade	Potencialidade	Meta	Prazo	
1	APA Gericinó-Mendanha	Aproximação da Comunidade.	Dez/ 2012	AMBEV, CEDAE e comércio local.
2	Projetos do colégio	Aumentar a participação.	Dez / 2012	Projetos desenvolvidos no colégio.

Como se pôde verificar, a problemática do lixo no colégio e no KM 32 é muito grave e, dessa forma, foi eleito o primeiro problema que deve ser trabalhado para ser resolvido. Para isso, pretendemos implantar, inicialmente, a coleta seletiva no colégio e, futuramente, a criação de um ecoponto para a coleta de recicláveis da comunidade do entorno do colégio, e a associação com uma cooperativa de catadores.

Portanto, o objetivo geral desse primeiro projeto de intervenção intitulado “Lixo Coletivo Yonne”, é trabalhar a coleta seletiva do lixo. O projeto pretende inserir aqueles que vivenciam esses problemas – a comunidade escolar e a comunidade do KM 32 – em uma perspectiva mais ampla dentro da temática ambiental, procurado contribuir para que esses sejam capazes de compreender a questão do lixo como um problema da atualidade de modo

crítico, e reconhecendo em si mesmo, a necessidade de ser um ser participativo e atuante nas questões ambientais locais.

Além da coleta seletiva, pretendemos sensibilizar os estudantes quanto à necessidade da conservação do prédio do Colégio, através do cuidado e separação do lixo em relação às classes de materiais; aplicar o Princípio dos 3 “*Erres*”: Reduzir, Reutilizar e Reciclar, na rotina do colégio; gerar debates sobre o que é o lixo dentro da cadeia de produção e sociedade de consumo capitalista, incentivando o consumo consciente; incentivar debates sobre os impactos ambientais dos lixões; sensibilizar a comunidade do entorno para que não joguem lixo nos terrenos baldios, nem incinerar o lixo ou joga-lo nos rios; incentivar a percepção ambiental e, por fim, criar um campo vasto para inserção de temas como a reciclagem, reaproveitamento e reutilização do lixo, além da abordagem da questão do consumo e cadeia de produção.

6. DISCUSSÃO

A formação do Espaço Livre de Organização de Ações Socioambientais Locais do Colégio Estadual Yonne Maria Siqueira de Andrade, possibilitou a formação de um grupo interessado na construção de um processo de tomada de consciência, e de críticas reflexivas para prática de uma Educação Ambiental transformadora e integrativa, desenvolvida em longo prazo e ininterruptamente.

Toda essa prática contextualizada dentro da realidade socioambiental do colégio e da comunidade do KM 32, aliada aos debates realizados nas reuniões (e fora dela), sobre os problemas socioambientais e potencialidades percebidas no diagnóstico socioambiental, está de acordo com os PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (1998) que ressaltam que a Educação Ambiental não constitui uma disciplina específica, mas sim um tema transversal, o que garante a possibilidade de um trabalho integrador, interdisciplinar e coletivo da equipe de docentes (e discentes), com a possibilidade de múltiplas análises da problemática socioambiental local.

O diagnóstico através da *caminhada fotográfica e narrativa de histórias*, além da coleta de informações através do diagnóstico para a construção da Agenda 21 escolar, levou a sensibilização para os problemas socioambientais locais, aumentando a percepção ambiental dos estudantes.

Conforme SATO (2001), a partir do diálogo e ao narrarem suas vivências no ambiente escolar e do KM 32, os alunos aumentaram seu auto-reconhecimento e reconhecimento do

outro, em um encontro em que eles saíram modificados, e ao mesmo tempo, em um confronto individual mais nítido. Trata-se assim, de um confronto criativo e que aproxima e, ao mesmo tempo, enriquece as vivências essenciais quando se desenvolvem projetos de Educação Ambiental.

Os resultados obtidos, a partir dos métodos diagnósticos, em relação aos problemas socioambientais foram condizentes com a realidade do colégio e do Km 32 já previamente conhecidos pelos estudantes. O método diagnóstico aplicado apenas direcionou ainda mais os olhares, tornando-os mais aguçados após as primeiras reuniões do ELO 21 Yonne, para perceberem o meio onde vivem. A surpresa ficou por conta das tantas potencialidades que tem o colégio e bairro, e como estas podem ser utilizadas como parte das soluções e intervenções nos projetos de Educação Ambiental.

Portanto, a construção participativa da agenda concretizou as metas prioritárias a partir do diagnóstico que foi uma leitura dos problemas socioambientais observados no colégio e no KM 32.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo de sensibilizar e transformar as pessoas participantes desse projeto em cidadãos capazes de mudar suas posturas individuais, tornando-se também multiplicadores das ideias lançadas no decorrer desta prática, na construção participativa da Agenda 21 Escolar: ELO 21 Yonne, apenas começou a ser observada no decorrer do ano de 2009. A partir da Agenda 21, pretendemos dar prosseguimento para as metas definidas ao longo do processo de uma Educação Ambiental crítica, participativa, transformadora e emancipatória.

8. REFERÊNCIAS

CIBG. Proposta de plano diretor para a Área de Proteção Ambiental de Gericinó/Mendanha. Site do Centro de Informação da Baía de Guanabara. Disponível em: <<http://www.cibg.rj.gov.br/detalhenoticias.asp?codnot=358&codman=22>>. Acessado em Maio de 2010.

CADEI, M. S. et al. Educação ambiental e Agenda 21 Escolar: formando elos de cidadania: livro do professor. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2009. v. 01. 311 p.

DUVOISIN, I. A. A Necessidade de uma visão sistêmica para a educação ambiental: conflitos entre o velho e o novo paradigmas. In: Aloísio Ruscheinsky. (Org.). Educação Ambiental: abordagens múltiplas. 1 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2002, v. 01, p. 91-104.

GUIMARÃES, M. A formação de educadores ambientais. Campinas, SP: Papirus (Coleção Papirus Educação) 2007, 174p.

LOUREIRO, C. F. B. Trajetória e fundamentos da educação ambiental. São Paulo: Cortez, 2004. 150p.

PCN - PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – Temas Transversais. Brasília: MEC, 1998.

SATO, M. Debatendo os desafios da educação ambiental. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, Rio Grande, v. 1, n. FURG, p. R14-R33, 2001.

**A BIOLOGIA COMO EIXO INTEGRADOR NA FORMAÇÃO DO TÉCNICO
AGRÍCOLA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA CATARINENSE CAMPUS SOMBRIO**

Benilde Maria Cervo¹

1- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense, Campus Sombrio. E-mail: <becervo@yahoo.com.br>

Lígia Machado²

2- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola. E-mail: <ligia.machado@terra.com.br>

Lana Cláudia Fonseca³

3- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola. E-mail: <lanaclaudiafonseca@gmail.com>

Introdução

Este trabalho teve por objetivo analisar como a Biologia pode atuar como eixo integrador no currículo usando, como exemplo, a formação dos alunos do ensino médio concomitante ao curso técnico agrícola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense Campus Sombrio. Para tanto, buscou-se desenvolver um trabalho temático, identificando os pontos positivos e as principais dificuldades encontradas, bem como apresentar sugestões com vistas à superação de um ensino meramente propedêutico, disciplinar. A seguir, apresentar as conclusões ou considerações que visem melhorar as práticas pedagógicas junto aos alunos.

O Instituto é vinculado ao Ministério da Educação (MEC) e localiza-se no município de Santa Rosa do Sul, no extremo sul de Santa Catarina, na região chamada Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense (AMESC), constituída por quinze municípios. No entanto, a região de abrangência do nosso Instituto é mais ampla e se estende aos municípios localizados num raio aproximado de 100 Km de sua sede, distribuídos entre os

Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Além dos municípios associados à AMESC, atende alunos dos municípios dos Campos de Cima da Serra (AMUCSER) e aos municípios do Litoral Norte do Rio Grande do Sul (AMILINORTE).

Quando a Instituição iniciou suas atividades como Escola Agrotécnica, em 1994, era desenvolvido o curso Técnico em Agropecuária, no qual a parte profissional e as disciplinas do ensino médio compunham uma Matriz Curricular única, ou seja, os conteúdos desenvolvidos estavam voltados para a formação profissional dos alunos. Porém, a partir do ano 2000, a mesma passou a oferecer a educação profissional de nível técnico com organização curricular própria e independente do ensino médio. A frágil integração pedagógica que havia entre os cursos se quebrou e deu lugar a uma dicotomia, a qual freqüentemente se manifestava nas discussões entre os docentes dos dois cursos, tanto em reuniões como informalmente. Estas eram no sentido de definir a “identidade”, a finalidade de cada modalidade de ensino.

Os professores do ensino médio se posicionavam no sentido de que, finalmente, este havia ganhado identidade própria, ou seja, preparar os alunos para o ingresso no ensino superior e, também, por entender que a formação profissional já estava contemplada pelos módulos que compunham o ensino técnico agrícola. Os professores do ensino técnico agrícola, por sua vez, afirmavam que os conteúdos do ensino médio deveriam servir de apoio aos conhecimentos técnicos, tendo em vista que a Instituição tinha “vocação” agropecuária.

As metodologias de ensino adotadas na institui o transitam desde as mais conservadoras às mais progressistas, porém o dualismo historicamente construído que separa a formação geral ou propedêutica da formação profissional precisa ser superado, como afirma o PPP da Instituição em relação ao Ensino: “A integração entre os ensinos médio e técnico, no sentido de permitir uma prática pedagógica articulada, é um desejo de toda a comunidade escolar”.(2007, p.19).

Neste sentido, entendemos que a disciplina de Biologia possa funcionar como um eixo integrador nesse processo, à medida que percebemos que muitos conteúdos que ora são desenvolvidos e como são desenvolvidos pouco contribuem na construção efetiva do conhecimento por parte dos alunos. Ou seja, são pouco significativos perdendo-se a possibilidade de desenvolver o seu senso crítico, sua criatividade e sua visão holística de mundo, enfim, que eles se entendam como elemento integrador e transformador da realidade em que vivem e não apenas qualificados para o mundo do trabalho.

Este trabalho justifica-se pela sua relevância como ferramenta que pode colaborar para o aperfeiçoamento do ensino de Biologia, contribuindo na consecução de um trabalho

integrado, de modo que tanto professores como alunos possam perceber-se como membros integrantes e interdependentes.

A investigação parte do pressuposto de que é importante desenvolver formas alternativas de trabalho didático-pedagógico que possam melhorar a aprendizagem dos alunos possibilitando o desenvolvimento de seu senso crítico, a formação de cidadãos éticos e conscientes de seu papel numa sociedade em constante transformação, bem como profissionais competentes.

Para realizar este trabalho buscamos inicialmente, a parceria com os 29 alunos da turma C, da terceira série 2009, e de docentes do ensino técnico agrícola e médio.

O ambiente onde a pesquisa se desenvolveu foi nas dependências da própria Instituição, ou seja, nas salas de aula, biblioteca, laboratório de informática, lan house e auditório.

MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Neste trabalho foi utilizada a abordagem qualitativa que, segundo Minayo (1997), trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. Isso corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos, que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis, como faz a pesquisa quantitativa.

Foi utilizada também a pesquisa quantitativa, pois os resultados expressos em números é uma forma de garantir maior precisão, ou seja, tratados com objetividade e com neutralidade evitando distorções de análise e interpretação. Do ponto de vista teórico-metodológico, segundo a referida autora, não há contradição nem continuidade entre a investigação quantitativa e qualitativa. Afirma que são de natureza distinta, porém, nenhuma é mais científica que a outra, ou seja, a pesquisa quantitativa pode gerar questões a serem aprofundadas qualitativamente e vice-versa.

Esta pesquisa teve como estratégia a investigação-ação, pois o professor-pesquisador exerceu, ao mesmo tempo, o papel subjetivo de participante e o papel objetivo de observador. Assim sendo, tanto o pesquisador quanto o grupo pesquisado interagiram de modo participativo.

Inicialmente, buscou-se definir o tema junto aos alunos e o escolhido foi Transgênicos. Atribui-se a escolha deste por ser polêmico, atual e cheio de suspeitas, tanto

sobre suas conseqüências à saúde e ao meio ambiente como para os agricultores, e que, embora exposto em diversos meios e cultivados e consumidos por inúmeros países, é pouco discutido em sala de aula e nas práticas pedagógicas, porém, segundo os alunos, o motivo principal foi por estar diretamente relacionado com a profissão de técnico agrícola, carecendo de maiores conhecimentos acerca do assunto.

A primeira atividade foi um pré-teste (questionário) aplicado em sala-de-aula, individualmente e sem pesquisa, para avaliar o nível de conhecimento acerca do tema escolhido e definir o perfil da turma. Este continha 22 questões, sendo 10 referentes ao estabelecimento do perfil da turma e 12 questões sobre transgênicos.

A segunda atividade realizada foi a projeção do filme “Gattaca”, para detonar a discussão sobre biotecnologia e bioética relacionadas à transgenia. O filme aborda a sociedade de Gattaca dividida em duas classes sociais bem definidas, os Válidos, ou seja, os “filhos da Ciência”, produtos da engenharia genética e da eugenia social e os Inválidos, os “filhos de Deus” submetidos ao acaso da Natureza e às impurezas genéticas. Retrata uma sociedade de classe cuja técnica de manipulação do código genético tornou-se prática cotidiana de controle social. Assim, na aula seguinte foi realizada uma discussão sobre a manipulação genética em seres humanos, se esta poderia levar à formação de indivíduos mais realizados bio-psico-socialmente e quanto à ética nas pesquisas.

A terceira atividade desempenhada foi na forma de seminários, pelos grupos de alunos, acerca da biotecnologia (conceitos; histórico; tipos; aplicações na agricultura, na pecuária, na saúde, nos processos fermentativos e a experiência brasileira) e da bioética (conceitos, histórico e aplicações). Esta teve por objetivo, além da construção de conhecimentos, levar à reflexão crítica sobre a função e o papel da ética nas pesquisas, assim como nas questões polêmicas como esta, relacionadas ao exercício da profissão de técnico agrícola e da cidadania.

A quarta atividade desenvolvida foi na forma painéis, nos quais, após pesquisas em jornais, revistas e outras formas de mídia, os alunos realizaram apresentação sobre transgênicos (conceito, histórico da transgenia, legislação referente ao tema, produtos já liberados e em liberação e outras informações) e sobre a rotulagem dos produtos que contém transgênicos (legislação, simbologia utilizada e produtos alimentares transgênicos disponíveis atualmente no mercado). Esta objetivou principalmente a compreensão da transgenia sob o aspecto cronológico e sua evolução no Brasil e nos principais países, bem como a respectiva legislação vigente e ampliar os conhecimentos acerca dos transgênicos e sobre rotulagem,

para que possam emitir opiniões sobre os temas e tomem decisões conscientemente no exercício da cidadania.

Na atividade seguinte, a quinta, a turma dividiu-se em dois grandes grupos que, simulando um júri, debateu sobre os benefícios e os riscos decorrentes da transgenia na agricultura, na saúde, na pecuária e no meio ambiente. Esta buscou ampliar os conhecimentos e desenvolver a conscientização e o senso crítico dos alunos.

A sexta atividade desenvolvida foi uma pesquisa realizada com 9 professores da área técnica e 4 do ensino médio da Instituição. A elaboração do instrumento foi realizada pelos alunos e professora, bem como a tabulação dos dados obtidos. Estes, divididos em cinco grupos, escolheram livremente os professores que pesquisariam, os quais permaneceriam no anonimato. O questionário continha onze questões, sendo quatro para o estabelecimento do perfil dos pesquisados e sete questões relativas ao tema. Estas objetivaram verificar o posicionamento dos professores quanto aos benefícios e riscos do plantio e utilização dos transgênicos, sua postura como consumidor e como produtor, saber se o tema é discutido durante as suas aulas e práticas de ensino e quais módulos e disciplinas deveriam abordá-lo.

Na última atividade, foi aplicado o pós-teste, individual e sem pesquisa, através do qual buscou-se verificar a aprendizagem assimilada pelos alunos.

Após a realização de todas as atividades propostas fez-se a leitura dos dados obtidos a fim de apresentar as conclusões.

CONCLUSÕES

Ao se utilizar estratégias de discussão oral e escrita, além de permitirem uma participação mais efetiva dos alunos, também propiciaram o desenvolvimento de outras habilidades, dentre as quais a criatividade, a reflexão crítica e a capacidade de argumentação. Tornou-se cada vez mais visível a necessidade de os alunos falarem, exporem suas idéias, criticarem e questionarem. Quando abordados os conteúdos relativos à biotecnologia e bioética (conceitos, aspecto histórico, tipos, aplicações e conseqüências) tiveram a compreensão que tudo que é construído pelo homem pode ser desconstruído e que mudanças podem ser realizadas. No caso dos transgênicos, estes são produtos biotecnológicos criados por humanos e sua utilização e consumo depende de cada um. Os alunos reconheceram a importância de assumirem uma postura crítica ao analisarem os feitos científico-tecnológicos percebendo que eles, enquanto cidadãos, têm o direito, o dever e, principalmente, a

capacidade de intervir em seu cotidiano. Perceberam, também, que uma tecnologia, por ser moderna, não deve ser aceita sem argumentações, sem analisar sob o ponto de vista ético, social e econômico. Pode-se observar que muitos alunos alteraram suas convicções depois das discussões realizadas. Comparando-se o pré e o pós-teste, pode-se observar uma mudança significativa nos posicionamentos em inúmeras situações como, por exemplo, sobre os riscos e benefícios que os transgênicos podem acarretar, quanto à liberação destes, quanto à ética na utilização dos transgênicos e quanto à observação do rótulo de produtos por eles consumidos, dentre outros. Muitos alunos se colocaram de forma mais reticente quanto aos benefícios trazidos à saúde e ao meio ambiente quando se utilizam estes produtos. Ficaram sensibilizados quanto à sua capacidade de intervir no meio em que vivem, de comparar, escolher, romper, tomar iniciativas em busca de soluções que venham a beneficiar o maior número de pessoas e não apenas grandes corporações, encorajando-os a irem atrás de maiores informações a respeito dos fatos. Este aspecto está diretamente vinculado à profissão de técnico agrícola, como produtor e como cidadão.

As diferentes atividades desenvolvidas, especialmente a do júri simulado, demonstraram como os alunos do ensino médio possuem capacidade de refletir e aprender, construindo seus próprios conhecimentos. Foram capazes de criticar, posicionando-se contra ou a favor, argumentando e defendendo suas posições. Os alunos revelaram em sala de aula a necessidade de o tema ser desenvolvido de forma conjunta entre os professores para que a aprendizagem seja mais abrangente e significativa, ultrapassando os limites de uma abordagem de conteúdos em sala de aula por um determinado professor. Isto é necessário para formar alunos mais conscientes e reflexivos no contexto científico-tecnológico e social e para a adoção de uma postura de cidadão crítico ao tratar dos problemas que envolvem o seu entorno, acompanhando-o durante toda a sua vida, seja no exercício profissional, seja no ambiente em que vive. Assim sendo, além do diálogo promovido dentro de cada disciplina, é necessário que os conhecimentos deixem de ser trabalhados de forma estanque, sem que o vínculo entre eles e o contexto social seja ressaltado. É imperioso que o trabalho conjunto e contextualizado possa acontecer, de forma a não levar o aluno a pensar que o diálogo entre os conhecimentos não existe e que um não necessita do outro. Desta forma, poderá trazer benefícios mútuos em virtude da multiplicidade da troca de idéias, podendo acarretar maior integração e melhora no inter-relacionamento, bem como ampliar o leque de conhecimentos e proporcionar aulas mais enriquecedoras, tanto em conteúdos quanto na didática. Devem também fazer parte do processo ensino-aprendizagem de forma planejada, sistemática e articulada, os espaços de divulgação científica e cultural como feiras e clubes de ciências,

exposições, museus, laboratórios, parques especializados, etc. Assim sendo, pensamos que a instituição precisa reformular a sua visão de ensino e, conseqüentemente, as metodologias adotadas.

As dificuldades de entender a complexa prática educativa são atribuídas, entre outros aspectos, à formação dos docentes, às instituições de ensino (ou à grande maioria delas) que trabalham de forma tradicional difícil de ser rompida e à dificuldade de se lidar com as mudanças, às questões curriculares e políticas de educação. O desafio é justamente vencer estas barreiras que nos foram colocadas ao longo da nossa trajetória. Por isso, é necessário que o professor seja capacitado por meio de educação contínua para possibilitar a construção coletiva de novas alternativas educativas e que se aproprie da cultura científica.

Quando da construção do PPP (2007) em nossa Instituição, este já recomendava a integração das disciplinas do ensino médio e do ensino técnico agrícola, no sentido de construir esse diálogo pedagógico, que é preciso buscar a utilização de metodologias de ensino menos tradicionais, que permitam uma postura mais ativa por parte dos alunos e mais reflexiva por parte dos professores. Metodologias de ensino que busquem eliminar a passividade e o comodismo do processo ensino-aprendizagem no sentido de permitir aos alunos construir, junto ao professor, os conhecimentos. Trata-se, sobretudo, de uma nova postura do professor: a de professor pesquisador que, a partir da reflexão e da pesquisa, busca construir metodologias de ensino participativas e emancipatórias e não como uma mera passagem de informações. Essa metodologia de ensino ao mesmo tempo em que irá permitir aos alunos apropriarem-se dos conhecimentos, permitirá ao professor trabalhar os valores humanos considerados importantes pela comunidade escolar. Isso será possível porque a realização destas atividades, que têm caráter coletivo, permitirá maior interação entre os alunos, ao mesmo tempo, em que irá permitir um padrão de relacionamento entre alunos e professores, baseado no diálogo, na confiança e no respeito.

Como afirmou Leal et al (2008), ainda temos muita luta pela frente para que a partir da ação pedagógica de professores se evidencie o que Paulo Freire sempre defendeu, que: “ensinar exige pesquisa, exige criticidade, exige estética e ética, exige corporeificação das palavras pelo exemplo, exige aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação, exige reflexão crítica sobre a prática, exige consciência do inacabamento, exige alegria e esperança, exige convicção de que a mudança é possível, exige competência profissional, exige comprometimento, exige tomada consciente de decisões, exige reconhecer que a educação é ideológica”. E agindo assim, descobrir os encantos deste ofício milenar que é a arte de educar.

BIBLIOGRAFIA

- 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, 2008.
- _____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.
- COSTA, M. V. e colaboradores. **Caminhos Investigativos: novos olhares na pesquisa em educação**. DP&A editora. Rio de Janeiro, 2002.
- DELEZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- FRANCO, M. A. S. Pedagogia da Pesquisa-Ação. *Revista Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 26 fev. 2009.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 28ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- FLICK, Uwe. **Uma introdução à Pesquisa Qualitativa**/ trad. Sandra Netz. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- MACHADO, Sídio. **Biologia para o ensino médio: coleção De olho no mundo do trabalho**. São Paulo: Scipione, 2003.
- MARTINS, H. H. S. **Metodologia Qualitativa de pesquisa**. Educação e pesquisa, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 289-300, maio/ago.2004.
- MINAYO, M. C. S. e colaboradores. **PESQUISA SOCIAL- Teoria, método e criatividade**. Petrópolis/RJ: Vozes, 1993.
- MOSER, Antônio. **BIOTECNOLOGIA E BIOÉTICA: para onde vamos?** Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.
- PINHEIRO, N. A. M.; MATOS, E. A. S. Á.; BAZZO, W.A. **Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio**. Revista Ibero-americana de Educação, n. 44, maio-agosto 2007. *Agosto 2007*.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W.A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio.** *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

SANCHES. Sandra Santos. **Instrumentos da Pesquisa Qualitativa.** Disponível em:<
<http://www.ia.ufrj.br/ppgea>> acesso em 14 de abril de 2009.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação.** 14ª edição. São Paulo: Cortez Editora.

COMPREENDENDO A SELEÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS NOS PLANEJAMENTOS DE ENSINO DOS CURRÍCULOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Bruno de Sousa Dantas

Instituto de Biologia – UFRJ

dantas.bs@gmail.com

Nataly Pereira Lima

Instituto de Biologia – UFRJ

npldreamer4@gmail.com

Thiago da Silva Bello

Instituto de Biologia – UFRJ

bello.thiago@gmail.com

Whitaker Jean Jaques e Silva

Instituto de Biologia – UFRJ

whijeanjs@gmail.com

Priscila do Amaral

Colégio de Aplicação – UFRJ

prisciladoamaralbio@gmail.com

Maria Margarida Gomes

Faculdade de Educação – UFRJ

margaridaplomes@gmail.com

Introdução

Apresentamos neste trabalho um relato das experiências de planejamento e ensino, vivenciadas no Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CAp/UFRJ) durante o ano de 2009, que fizeram parte da Prática de Ensino do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ. Esse requisito curricular, que inclui o estágio

supervisionado, possibilita aos licenciandos uma longa experiência de convivência com professores de Ciências e Biologia em suas atividades docentes cotidianas.

O estágio supervisionado tem como base a idéia de que tornar-se professor exige o conhecimento das especificidades do ensino de Ciências e Biologia no contexto da sala de aula. Levando-se isso em conta, os futuros professores se envolvem na produção de atividades de ensino e materiais didáticos para as turmas que acompanham durante um ano letivo, sendo esse processo orientado tanto pela professora da Prática de Ensino quanto pelos professores regentes dessas turmas. Assim, os licenciandos são inseridos no universo escolar, sendo convidados a tomar parte de um debate cotidiano que envolve não só as questões de seleção e organização do conhecimento escolar, mas o questionamento da natureza dos conhecimentos científicos. Dessa maneira, espera-se contribuir para a construção de um olhar crítico sobre a docência, reconhecendo-se as questões culturais e históricas envolvidas tanto na produção dos conhecimentos científicos quanto na tradução destes para o universo escolar (FERREIRA, GOMES, COSTA & SILVA-PORTO, 2003).

A dinâmica escolar em que são envolvidos os licenciandos durante o estágio supervisionado exige que reflitam sobre muitos aspectos do trabalho docente, entre os quais está o planejamento das atividades de ensino. Planejar significa definir objetivos, metas, prazos, selecionar recursos, entre outros, mas estas atividades podem ser ampliadas para além de suas funções técnicas de organização do trabalho escolar. Em outras palavras, o planejamento também pode ser uma forma de compreender, repensar e redefinir a função social da escola (DAMIS, 1996). Tal concepção de planejamento foi muito importante para as questões que levantamos ao longo das atividades que desenvolvemos no CAp/UFRJ: qual o papel do ato de planejar no trabalho docente? O planejamento é apenas uma forma de seguir roteiros estabelecidos ou pode ser visto como a compreensão da dinâmica das atividades de ensino escolares?

Inicialmente, não entendíamos o valor dessa ferramenta, seja por inexperiência nossa, ou por nunca termos observado a docência do ponto de vista de um professor. A partir dos debates travados, com a professora de Prática de Ensino e com os professores de Ciências e Biologia, que acompanhamos durante o nosso estágio, a compreensão do ato de planejar se ampliou permitindo-nos desenvolver as nossas atividades de uma maneira mais crítica. Conseguimos assim, preparar atividades e materiais mais elaborados, com uma análise aprofundada de seus

conteúdos, tornando nossas aulas mais dinâmicas e produtivas pela inserção de diversas estratégias, como por exemplo, com a utilização de recursos tecnológicos.

Concordamos com Travassos (2008) ao argumentar que ‘os softwares educacionais e os ambientes de aprendizagem da web devem ser usados como ferramentas e não como fins em si mesmo. Dessa forma, as atividades que são desenvolvidas através desses recursos devem estar inseridas no planejamento que inicia pelas atividades na sala de aula e são complementadas no laboratório de informática. O melhor software é aquele que oferece a possibilidade do aluno interagir, ser um usuário ativo, capaz de produzir conhecimento. As ferramentas não são boas ou más em si, mas dependem do uso que fazemos delas e aí está a importância da mediação do professor, problematizando situações que deverão ser solucionadas pelos alunos’. Nesse sentido, defendemos que o uso de qualquer forma de tecnologia nas aulas de ciências e biologia não pode ter um fim em si mesmo, mas deve possibilitar uma ampliação das interações entre os estudantes e destes com o professor.

Tanto Damis (1996) como Travassos (2008) valorizam o planejamento escolar desde que mediado pelas ações dos professores e dos alunos. Tendo isso como base, fomos aprendendo a desenvolver o planejamento de nossas aulas, aprofundando as nossas reflexões acerca das escolhas de recursos didáticos como filmes e apresentações de *power-point*. Porém, vimos que, ao longo do planejamento, alguns limites deveriam ser considerados. A primeira grande barreira que enfrentamos ao utilizar esse tipo de material foi a sua pouca disponibilidade. Por outro lado, percebemos também que a utilização desses recursos pode diminuir a ação do professor durante suas aulas, correndo-se o risco de deixar os alunos apenas ‘assistindo’ filmes e exibição de imagens.

Nossas atividades de regência de turma, no estágio supervisionado, se deram em uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental e uma de 1º ano do Ensino Médio. O programa curricular do 7º ano abrangia os seres vivos, desde a origem dos mesmos até o surgimento dos organismos mais derivados dos cinco reinos. Dois temas foram propostos para a regência, a ‘Introdução ao Reino Animal e os Filos Porífera, Cnidaria e Echinodermata’, e os ‘Répteis e Anfíbios’. Já o 1º ano tinha como principal tema a abordar a biologia celular. Para a regência foi proposta aos licenciandos a unidade relacionada ao controle do metabolismo celular, que engloba os conteúdos de DNA e Replicação, RNA e transcrição e Tradução e Síntese de proteínas.

Os professores de Ciências e Biologia dessas turmas do Cap/UFRJ utilizam comumente em suas aulas estudos dirigidos e experimentos para lecionar, deixando o livro didático para apoio de estudo ao aluno. Nesse contexto, para planejar e organizar as nossas regências investimos em atividades de ensino com a utilização de recursos tecnológicos tais como vídeos, computadores e apresentações de ‘power-point’ em ‘data-show’. Apresentamos na seção a seguir os exemplos da utilização desses recursos tendo como foco de nosso relato reflexões a respeito de aspectos relativos ao planejamento das atividades de ensino escolares, das seleções de estratégias tecnológicas para o ensino e da nossa formação inicial docente.

Refletindo sobre a seleção de estratégias de ensino

Nossas discussões sobre ‘o quê e como ensinar?’ nos levaram a perceber a diversidade de estratégias que poderiam ser usadas durante as atividades de ensino que nos propusemos a desenvolver. Pudemos selecionar aquelas estratégias que mais se moldavam aos objetivos por nós estabelecidos para as nossas aulas. Entre essas estratégias estavam aulas expositivas, estudos dirigidos, aulas práticas, exercícios e apresentações de *power-point* e de vídeos de curta duração.

O grupo acreditava que as tecnologias de informação e comunicação (TICs) podiam tornar as aulas mais interessantes. No entanto, a nossa preocupação era como utilizá-las tornando-as uma forma de renovação das estratégias de ensino mais comumente utilizadas nas salas de aula. Afinal, não queríamos utilizar as novas tecnologias apenas como formas de reprodução de estratégias de ensino já conhecidas. Por outro lado, tínhamos como objetivo que a utilização desse tipo de material fosse uma forma de promover uma interação maior com os alunos. Assim, procuramos usar as tecnologias como ferramentas a partir das quais o professor faz o papel de mediador entre o tema da aula a ser ensinado e a discussão gerada a partir das imagens, vídeos e animações. Assim como os estudos dirigidos, livros didáticos, experimentos ou saídas de campo, os materiais tecnológicos não encerram em si todas as respostas para os processos de ensino. A partir dessa ideia, os recursos tecnológicos em nossas aulas foram um suporte para a discussão dos conteúdos de ensino de nossas regências. No entanto, sem as problematizações levantadas ao longo do planejamento não teria sido possível alcançar a qualidade das aulas e as reflexões que aqui apresentamos.

Analisamos a seguir quatro exemplos das experiências do nosso estágio focando nas formas como planejamos as aulas a partir de uma diversidade de materiais e estratégias de ensino. O primeiro refere-se às aulas sobre o tema “Introdução ao Reino Animal e os Filos Porifera, Cnidaria e Echinodermata”, do 7º ano do Ensino Fundamental. O objetivo era definir as características que todos os animais têm em comum, e em seguida, apresentar os Filos Porifera, Cnidaria e Echinodermata. Procuramos valorizar mais os aspectos fisiológicos e ecológicos. Estes grupos são bastante documentados documentários e séries de TV sobre a vida animal em programas longa duração o que tornaria inviável a sua reprodução integral já que tínhamos apenas três tempos de cinquenta minutos para desenvolver essa temática.

Decidimos então estruturar a aula com uma apresentação de *slides* em *power-point*. As imagens e vídeos foram selecionados de fontes acessíveis aos alunos, a página do *YouTube*, sendo de duração de dois minutos no máximo. Para acompanhar as imagens e filmes, os alunos receberam um texto sobre o tema incluindo as características dos animais, sua fisiologia e algumas curiosidades, que os ajudava a acompanhar as explicações sobre as imagens e esquemas dos ‘slides’. O texto foi sendo lido explicado e discutido paralelamente à apresentação das figuras, animações e vídeos, de modo que estes materiais instigavam a curiosidade dos alunos para continuarem estudando o texto. Dessa maneira, materiais ilustraram os conteúdos a serem ensinados, além de incentivarem os alunos a expressarem suas dúvidas.

O segundo exemplo diz respeito às atividades de ensino desenvolvidas na mesma turma de 7º ano sobre ‘Anfíbios e Répteis’. Influenciados por nossa formação da biologia, decidimos expor exemplares fixados desses grupos por entender que a sua observação facilita o aprendizado e que, além disso, aproxima os estudantes dos conhecimentos zoológicos. Inicialmente, a aula prática com animais fixados tomaria um tempo de aula, ficando os outros dois para uma aula teórica. No entanto, durante o planejamento percebemos que essa estratégia poderia se tornar apenas a apresentação de um conjunto de características sobre anfíbios e répteis, o que podia não despertar o interesse dos alunos. Assim, também resolvemos preparar uma projeção de slides, mostrando imagens dos animais vivos, seus sistemas e seus ambientes, acompanhada de um texto com perguntas. Esses dois materiais versavam sobre características morfológicas gerais, desenvolvimento e reprodução. Dessa maneira, as imagens possibilitaram mostrar aspectos da vida desses grupos que não puderam ser observados na aula prática com os animais fixados.

Para a aula prática, utilizamos exemplares emprestados por professores da UFRJ. Os alunos, em grupos, recebiam uma bandeja com exemplares tidos como bons representantes de algumas ordens e famílias, além de alguns outros mostrando curiosidades. Eles demonstraram muito interesse e satisfação nesta aula, fazendo diversas perguntas e solicitando mais atividades dessa natureza. A segunda aula foi mais trabalhosa, uma vez se destinava a organizar os conhecimentos que dariam sentido às observações dos animais fixados. Os alunos liam uma parte do roteiro, observavam uma ilustração ou vídeo projetada pelo *datashow*, levantavam questões, buscavam explicações e faziam suas anotações. Assim, a aula teve a participação animada dos alunos com várias discussões sobre suas concepções e curiosidades a respeito de répteis e anfíbios. Percebemos que o bom resultado destas aulas se deve à integração de ferramentas como projeção de imagens e vídeos a estratégias consideradas mais ‘tradicionais’ como o quadro negro e a leitura de textos. Além disso, entendemos que o processo de discussão e reavaliação permanente do planejamento de ensino é que permitiu a riqueza destas atividades de ensino.

O tema ‘Transcrição do DNA nas células’ ensinado no 1º ano do Ensino Médio é o terceiro exemplo que nos possibilita reflexões sobre as nossas ações de planejamento de ensino com a utilização de recursos tecnológicos. Dada a complexidade deste tema central para a compreensão da biologia no Ensino Médio, foi necessário um olhar cuidadoso ao modo como os conteúdos anteriores, referentes à replicação do DNA, foram compreendidos pelos estudantes. Previamente tivemos diversas discussões buscando integrar o processo todo de ‘replicação-transcrição-tradução do DNA’. O principal desafio foi a procura por materiais que possibilitassem a compreensão deste assunto de natureza tão abstrata.

Apesar da expressão ‘DNA’ ser conhecida pelos estudantes, o aprendizado de um processo tão complexo como a sua transcrição exigiu estratégias diferenciadas. A utilização de recursos visuais em abundância, em complemento a uma abordagem explicativa foi fundamental para planejamento das aulas. Além disso, uma decisão importante foi a de apresentar o processamento do RNA após a transcrição. Optamos pela inclusão deste tópico de modo que pudemos mostrar como um gene pode produzir diversos produtos, de acordo com o processamento que sofre, e que a idéia da existência de trechos de “DNA lixo” pudesse ser explicada.

Assim, resolvemos selecionar vídeos, imagens explicativas e animações utilizando o *datashow*. Nas aulas, os conhecimentos sobre a transcrição do DNA foram explicados a partir de

uma sequência de slides mostrando a estrutura desta molécula e a síntese do RNA. Houve a preocupação em planejar questões que incentivaram o diálogo com a turma. O uso desta estratégia possibilitou uma apresentação clara aos alunos. Por exemplo, os *slides* continham vídeos mostrando a transcrição ocorrendo na célula e descobertas atuais a respeito do *splicing* de DNA. Além disso, o uso dos *slides* permitiu o destaque de palavras-chave, a manipulação de cores e tamanhos de texto personalizados, aspectos que contribuíram para manter a atenção dos alunos. Também nestas aulas, pudemos concluir que usar criticamente esses recursos em aulas de biologia foi importante para a nossa formação docente, visto que o acesso a vídeos, imagens tridimensionais, animações e informações atuais proporcionam um diferencial à maneira como o assunto em pauta pode ser abordado e compreendido.

Por fim, o último exemplo é a respeito do tema ‘Tradução do DNA’ apresentado nas aulas do 1.º ano do Ensino Médio. Preparamos um estudo dirigido, para a primeira aula, no qual foram lembrados os conceitos de replicação e transcrição, bem como foi apresentado o ciclo celular e a importância das proteínas. Pudemos perceber que os alunos conseguiram sistematizar melhor o que já havia sido ensinado sobre estrutura das proteínas, replicação e transcrição. Assim, a aula foi marcada por uma grande participação dos alunos que se mobilizaram para esclarecer suas dúvidas.

Na segunda aula, a respeito desta temática, os recursos tecnológicos – imagens com esquemas, vídeos e animações - chamaram a atenção dos alunos. Entretanto, para mantê-los atentos ao aprendizado do processo de tradução elaboramos uma folha de questões. Esse exercício foi o foco da atividade de cada aluno, pois tinha que ser resolvido a partir do que estava sendo explicado com os recursos tecnológicos. A turma, de uma maneira geral, se mobilizou para responder as questões, o que gerou contínuas perguntas sobre os temas abordados. O fechamento com o vídeo comparando o processo de tradução à construção de uma casa e seus elementos foi um grande sucesso, mesmo apesar do calor que fazia, da vontade de conversar e do trabalhoso e abstrato conteúdo abordado.

Considerações finais

Ao longo das experiências de prática de ensino vimos compreendendo as relações entre os processos de planejamento e os recursos e estratégias didáticas selecionados para fins de ensino. Tais relações foram sendo expostas à medida que tínhamos que tomar

decisões sobre os conteúdos a ensinar e sobre as finalidades de ensino que pretendíamos alcançar. Muitas vezes nos deparamos com dilemas a respeito de recursos didáticos que, mesmo parecendo inovadores, apenas serviam para expor determinados assuntos sem incentivar os estudantes a dialogar com o que estava sendo apresentado. Nesses momentos foi importante dinamizar o ato de planejar e reformular os papéis que pretendíamos ter como professores em nossas aulas.

Nesse sentido, fomos entendendo o papel mediador do professor nas suas aulas. Assim, o que tiramos de melhor das nossas experiências no estágio supervisionado foi compreender que, por nos prendermos muitas vezes em determinadas situações, por estarmos na nossa ‘zona de conforto’, nos esquecemos do que podemos proporcionar aos jovens estudantes, com estratégias dinâmicas, em que assumimos o papel fundamental de mediadores. Dessa maneira, sabemos agora que pode haver lugar nos processos de ensinar tanto para ‘antigas’ tecnologias como o quadro negro ou o livro didático como para ‘novas’ tecnologias como projeções de imagens e vídeos ou a utilização de programas de computador.

Por outro lado, consideramos importante apontar algumas das limitações e dificuldades vividas durante os processos de planejamento. Enfrentamos dificuldades tanto na disponibilidade limitada de determinados materiais - como computadores, *datashow* e sala específica para apresentação de vídeos – como no seu transporte. Podemos resgatar dois exemplos dessas limitações percebidas durante as aulas. Primeiramente, para se usar uma tela de projeção na sala aula foi necessário colocá-la sobre o quadro-negro, o que tornou impossível o seu uso simultaneamente a qualquer apresentação de data-show. Assim, pegar o giz e desenhar um processo que não estava presente nas imagens, anotar um recado de entrega de trabalho e até mesmo colocar datas foram situações em que notamos a necessidade desse recurso. Outra dificuldade aconteceu durante uma das exibições de vídeo, onde o *datashow* não funcionou. Como consequência, os alunos tiveram que levantar das carteiras para acompanhar o mesmo diretamente na tela do computador.

Concluindo, avaliando os limites e possibilidades expostos neste trabalho sobre as nossas experiências de planejamento e de utilização de recursos tecnológicos nas aulas de ciências e biologia, concebemos o ato de planejar o ensino como um processo dinâmico que constitui boa parte do trabalho docente de propor, avaliar e reavaliar as suas ações curriculares. A partir dessa concepção, apoiados por Vilela & Gomes (2010), defendemos que é importante que a formação

inicial docente propicie experiências que exponham as relações complexas e não lineares entre as ações de planejamento e as atividades de ensino.

Bibliografia

DAMIS, O. T. Planejamento escolar: expressão técnico-política de sociedade. In: Veiga, I. A. *Didática: o ensino de suas relações*. São Paulo, Papirus, 1996.

FERREIRA, M. S., GOMES, M. M., COSTA, C. DE S. & SILVA-PORTO, F. Relato de uma prática de ensino escolar: o caso das Ciências Biológicas na UFRJ. *Coletânea da VI Escola de Verão para Professores de Prática de Ensino de Biologia, Física, Química e Áreas Afins*, Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, 2003.

TRAVASSOS, S. D. Software Educacional e Ambiente na Web – Tecnologias em Educação, PUC Rio, 2008.

VILELA, M. L. & GOMES, M. M. Planejamentos de ensino nos relatos de professores de ciências e biologia em formação. *Anais do XV ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*, Belo Horizonte, 2010.

INICIANDO UMA DISCUSSÃO SOBRE O CINEMA NA SALA DE AULA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA.

Bruno Silva Godoy

Aluno de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Email: bs.godoy@terra.com.br

Karen Christina de A. B. Ramos

Aluno de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Email: karen.dealmeida@hotmail.com

Lana Cláudia de Souza Fonseca

Professora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Email: lanafonseca@uol.com.br

I. Introdução:

O presente trabalho é parte de uma pesquisa que vem sendo realizada para Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e busca refletir e analisar como o cinema pode ser utilizado como uma metodologia didático-pedagógica para o Ensino de Ciências e Biologia.

Queremos enfatizar que este trabalho é um ensaio, um teste preliminar da idéia principal sendo assim não apresentando uma conclusão, mas sim considerações finais. Pretendemos dar continuidade com intuito de testar vários tipos de metodologias que auxiliem a utilização do cinema como instrumento não só de lazer, mas sim de aprendizagem.

O cinema é pouco explorado na escola, em especial, nas aulas de Ciências e Biologia e prova disso é a pouca quantidade de trabalhos específicos da área (SANTOS; MELLO, 2007). Inferimos que isso ocorre por uma série de motivos, como por exemplo, pouco tempo de aula que algumas disciplinas apresentam na matriz curricular da educação básica, despreparo dos professores para trabalhar com filmes (*op.cit.*), falta de estrutura apropriada, etc.

Por muitos desses motivos não podemos culpar o professor, principalmente aqueles que têm suas disciplinas julgadas menos importantes nas instituições de ensino e por isso só lecionam por 2 horas semanais enquanto as mais valorizadas têm até 6 horas por semana. Essa desvalorização da disciplina é resultado de uma luta de poder entre as áreas de conhecimento que deveriam compor o processo de construção do indivíduo como um todo e por igual. Nas

situações nas quais o professor dispõe de apenas 2 horas semanais não seria possível utilizar filmes comerciais como ferramenta para discussão junto às aulas, uma vez que só o filme tomaria grande parte do tempo de aula. O filme também não poderia ser passado em uma turma de quarenta alunos em uma televisão de quatorze polegadas e com o som distorcido pela baixa capacidade dos aparelhos de reprodução, sendo assim, entendemos que fatores como esses prejudicam a compreensão da imagem e do som que são componentes básicos e essenciais.

Durante nossa vida na escola, os professores que mais utilizavam filmes eram os de geografia e história. Muitas vezes, o tema da aula era o mesmo do filme, algumas vezes até o próprio título do filme. A perspectiva deste trabalho é outra, pois afirmamos que o foco da aula não precisa ser necessariamente o foco do filme, mesmo por que não se aprende apenas história e geografia nos filmes. Utilizando-se de metodologias específicas, podemos então trabalhar diversos temas que não estão presentes diretamente no enredo do filme. A partir do momento em que a metodologia escolhida pelo professor não requer que o tema seja o mesmo apresentado no filme, a perspectiva muda e a forma de observação do filme também vai mudar.

Os planos de fundo dos filmes em geral são riquíssimos e podem ser utilizados de muitas formas diferentes. Pode-se, por exemplo, estudar diferentes culturas e diferentes épocas onde o filme foi feito uma vez que *“O significado cultural de um filme (ou de um conjunto deles) é sempre constituído no contexto em que ele é visto e/ou produzido.”* (DUARTE, 2002. P.51).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais têm como um dos objetivos fazer com que os alunos saibam *“utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos”* (BRASIL, 1998. P. 8), sendo assim este trabalho propõe uma metodologia diferenciada para o uso do recurso cinematográfico como fonte de se adquirir conhecimento.

Nosso objetivo principal é realizar uma discussão que una cinema e educação para que essa formação permita que o aluno fora de sala de aula assistindo a um filme, consiga questionar conscientemente e tirar conclusões que lhe sirvam para a vida.

Não podemos assistir televisão e não interagir com o conteúdo assim como não podemos ver um filme e não dialogar com o mesmo. Essa falta de diálogo já é percebida atualmente na relação professor-aluno, talvez até por isso a escola tenha se tornado algo tão desinteressante para alguns alunos. Gostaríamos que isso não acontecesse também com as atividades de lazer, como o cinema.

Essa falta de interesse de alguns alunos pela escola é apresentada no livro “*O clube do filme*” (GILMOUR, 2009). Gilmour conta a história de como educa o filho através de filmes. Ele autoriza a saída de Jesse, seu filho, da escola porque percebe que esta não está cumprindo o seu papel. Jesse estava se tornando desinteressado pela escola e isso já refletia no seu comportamento que, ao esconder os deveres de casa, mentia para o pai dizendo que os professores não os mandavam. Após esse processo de educação usando filmes, Jesse volta para a escola, entra em uma universidade e termina o curso de graduação em Cinema.

O que esse livro prova que é possível educar por outros meios. Nesse trabalho queremos contribuir para uma discussão acerca das possíveis formas da escola utilizar esses outros meios, o cinema no nosso caso, como metodologia para aprendizagem.

II. O cinema e a educação: aproximações no ensino de Ciências e Biologia

Entendemos que o ensino de ciências e biologia enfrenta hoje um desafio. Segundo Caruso:

é fato comprovado que, em disciplinas tais como Física, Química, Biologia e Matemática, grande parte dos alunos do ensino médio tem “medo destas disciplinas”, não alcançando um rendimento satisfatório, o que eleva as taxas de repetência e de evasão escolar, engrossando as fileiras dos excluídos social e culturalmente. (2002. p 4)

Caruso também aponta que:

Outro desafio é fugir de qualquer tipo de memorização e buscar produzir um material que não apenas desperte a curiosidade do aluno, mas seja também capaz de permitir que ele reflita e aprenda o conceito abordado através de suas próprias deduções e conclusões, mesmo que para isso ele necessite da ajuda de seu professor. (2002. p 6)

Em seu trabalho, Caruso (2002) utiliza quadrinhos. Nós propomos a utilização de filmes para estimular os alunos a criarem suas deduções e conclusões. Acreditamos que novas formas de mediação do processo ‘*aprendizagemensino*’ (ESTEBAN, 2006. p. 76) estão sendo cada vez mais procuradas pelos professores para aproximar os alunos das ciências, diminuindo o “medo destas disciplinas” (CARUSO, 2002).

A história da Ciência e da Biologia foi construída durante muito tempo e ainda continua em construção. Segundo Martins “*ela [a ciência] é feita por seres humanos falíveis que podem aperfeiçoar o conhecimento, o que não significa que suas propostas possam ser*

consideradas definitivas” (1998). Mostrando essas características da ciência para os alunos desmistificamos a qualidade de “verdade absoluta” que a sociedade atribui ao conhecimento científico. Essa é uma forma de valorizar as dúvidas dos alunos mostrando que os questionamentos foram tão importantes para a construção da ciência. A velocidade de troca de informação durante uma sessão de cinema é capaz de facilitar a compreensão dessa efemeridade que a ciência apresenta.

Pensamos que a relação cinema e educação pode ser um dos caminhos metodológicos para o ensino de Ciências e Biologia, mas, para isso, precisamos extrapolar a idéia de que filmes só podem ser apresentados como exemplos para temas/conteúdos pré-determinados.

Sugerimos que aspectos mais complexos da linguagem cinematográfica podem ampliar a leitura dos alunos, entendendo a ampliação da visão de mundo como um caminho para os processos de aprendizagemensino:

Está na experiência do espectador a possibilidade de releitura que o cinema provoca. O cinema é um texto e, portanto, deve ser “lido”. Quanto mais informações forem fornecidas pelo professor sobre a especificidade dessa gramática visual, maior será o poder de decodificação e leitura do texto fílmico. (MONTEIRO, 2002 *in* SANTOS,2007)

O cinema pode contribuir de diversas formas para a construção de um cidadão capaz de interferir conscientemente no meio. Regras, normas e valores da sociedade são exibidos nos filmes e, muitas vezes, são assimilados por quem os assiste. Para que essa assimilação não ocorra sem critérios devemos nos munir com “*informações que nos permitam identificar o contexto em que o filme foi produzido:*” (DUARTE, p.95. 2002) [nossa adaptação].

O filme quando é criado, traz consigo uma gama de informações ocultas que os idealizadores imprimem como uma marca. Muitas vezes, essas marcas trazem também diferentes interpretações para uma cena ou o filme todo. Então é possível mudar a percepção e o entendimento de um filme apenas tomando conhecimento de uma referência que o filme traz. Assim, conhecer o contexto no qual o filme foi concebido, um breve histórico do realizador do filme, do diretor e/ou do roteirista é chave para uma interpretação mais ampla do filme.

Alguns eventos atuais como guerras, invasões e crises somente serão compreendidos por inteiro se soubermos seu contexto, e um breve histórico dos seus realizadores. Para um cidadão participativo e politicamente ativo não basta saber que um país entrou em crise. Ele precisa saber o porquê, o que foi o estopim, possíveis formas de reverter essa situação, o que

essa crise pode causar na sua vida e uma série de questões que poderão ser resolvidas com o entendimento mais aprofundado do evento.

Podemos então fazer um paralelo entre o entendimento de um filme e da própria realidade. Mostrar que a contextualização do filme é importante para a compreensão do mesmo. Essa contextualização também se faz importante na percepção da realidade do aluno sobre seu bairro, sua cidade e sobre os acontecimentos no mundo.

III. Metodologia:

Como proposta metodológica a utilização do cinema que defendemos é que não devemos nos prender apenas ao conteúdo explícito do filme. Entendemos que outros aspectos da linguagem cinematográfica para ampliação da leitura de mundo devam entrar em cena em um processo metodológico como esse.

Para exemplificarmos essa perspectiva citamos como exemplo uma atividade realizada na disciplina de Prática de Ensino de Biologia.

Apresentamos uma atividade que sintetizasse os temas trabalhados nas disciplinas Didática para Ciências Biológicas e Prática de Ensino de Biologia.

O primeiro desafio encontrado nessa atividade foi sintetizar todo o trabalho realizado durante um ano letivo em uma única aula. Concluimos que o tema Formação de Professores seria o melhor a ser trabalhado, uma vez que a turma estava em conclusão do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. O segundo desafio foi encontrar filmes que com essa temática, com linguagem apropriada, duração pertinente e relação com o tema proposto.

Nossa questão principal era extrapolar a idéia de apresentarmos um filme em que o tema ou o título servisse apenas como exemplo para o conteúdo da atividade. Optamos por selecionar dois curtas-metragens que, a princípio, não tinham nenhuma relação direta com o tema Formação de Professores.

Utilizamos a atividade que será descrita como exemplo de metodologia através da qual o enredo do filme não aborda o tema formação de professores em nenhum momento. O que buscávamos nesse trabalho era a capacidade de correlação entre o tema formação de professores e o filme.

Os curtas que foram selecionados não se relacionam diretamente com o tema formação de professores, porém a metodologia utilizada nos permitiu trazer essa discussão para a aula

com esses filmes. Esta metodologia foi, por sua vez, inspirada em um jogo de tabuleiro chamado *Leréia*¹

No primeiro momento a turma de Licenciandos assistiu a dois filmes: O primeiro filme apresentado foi *For the birds* (Ralph Eggleston, 2000) no qual vários pássaros discutem e discordam da chegada de outro pássaro diferente deles. Já no final do filme eles precisam do pássaro diferente para se proteger. O segundo filme *Boundin'* (Bud Luckey, 2003) mostra uma ovelha que é reconhecida pelo seu belo e abundante pelo, mas ao ser tosada é ridicularizada pelos outros moradores do entorno de um riacho. No momento que a ovelha sofre discriminação pelos outros animais, um coelho com chifres a ajuda a superar a perda do pêlo. No inverno ela dança com seu pêlo branco, e no verão ela pula muito mais alto, por estar pelada.

Após a turma de licenciandos assistir aos dois filmes, foi proposto a mesma que cada aluno escrevesse em um pedaço de papel uma relação entre os filmes e o tema formação de professores, aquele que recebesse mais votos seria premiado e o que chegasse a conclusão mais próxima trazida pelos autores também seria premiado.

Utilizamos como parâmetro para a conclusão do filme a idéia de que o professor precisa ter uma visão holística do seu exercício. O professor não deve educar o aluno para fazer uma prova, e sim para a vida. E se na vida o aluno precisar fazer uma prova o professor terá ensinado também como estudar e o conteúdo para essa prova. No filme *For the birds* os passarinhos não tiveram uma visão do todo ao insistirem em que o pássaro grande fosse embora sem perceber que seria ruim pra eles. Quando perceberam já era tarde demais, causando vergonha assim que precisaram do pássaro maior para se esconder.

Dentre as respostas, alguns alunos levantaram a aceitação do diferente, o que é um assunto muito recorrente não só nas salas de aula, mas na escola como um todo. Tanto na escola como na vida a aceitação do diferente é importante para uma convivência harmônica, e é preciso discutir isso na formação do professor, para que o mesmo chegue à sala de aula já com alguma opinião formada e se posicione na presença dessa situação.

Já no segundo filme, nossa relação estabelecida foi a de que nós, professores, temos muita influência sobre os alunos e que é preciso ter consciência, não apenas ciência disso.

¹ O Jogo Leréia é realizado da seguinte forma: um jogador é selecionado para escolher uma carta, nessa carta estará uma palavra desconhecida, no caso Leréia. Os outros jogadores devem escrever em um pedaço de papel o significado que a palavra tem. Depois, o jogador que tirou a carta lê as respostas dos jogadores e o significado real da palavra fora de ordem, para que cada jogador vote do significado correto da palavra. O jogador que votar no significado correto recebe pontuação. A resposta do jogador que receber mais votos também recebe pontuação.

Saber que temos essa influência e saber como usá-la é muito importante para a nossa profissão.

Os licenciandos escreveram, então, suas considerações sobre o que achavam que era relevante no filme. Lemos todas as considerações e fizemos uma discussão e a votação sobre qual consideração mais se aproximava dos pressupostos de nossa discussão.

Percebemos que o fato de ampliarmos a discussão sobre o filme, utilizando o mesmo como um caminho para a ampliação da leitura de mundo permitiu aos licenciandos que realizassem uma discussão mais profunda sobre o tema.

Inferimos que o uso do cinema na sala de aula é um caminho para ampliarmos a leitura de mundo dos alunos e podermos realizar atividades que extrapolem o uso dos filmes como meros exemplos de conteúdos.

IV. Considerações finais:

O que está sendo proposto com esse trabalho é o início de uma discussão maior sobre a utilização do cinema como metodologia pedagógica diferenciada. A atividade descrita foi apenas um ensaio para uma pesquisa que se concretizará em um Trabalho de Conclusão de Curso, uma ilustração de como é possível utilizar filmes para o auxílio na construção do conhecimento escolar.

Uma sugestão para utilização dos mesmos filmes escolhidos para esse trabalho em uma sala de aula de ensino fundamental de ciências e biologia seria trabalhar as diferenças morfológicas e sistemáticas utilizando os personagens, já que todos são animais representantes de filos diferentes. Trazemos uma segunda proposta metodológica: pedir para que os alunos ao assistirem os filmes prestem bastante atenção nas características morfológicas depois formar grupos de alunos e pedir para que agrupem os seres semelhantes. Cabendo ao professor escolher uma metodologia que se adéque a sua proposta de ensino e suas possibilidades.

Como resultado pontual da atividade descrita os alunos da turma de Prática de ensino de Biologia tiveram que no último dia da disciplina parar por alguns instantes e pensar na formação de professores, que era exatamente o momento que estávamos vivendo. Trocamos então as percepções dos filmes trabalhados e as idéias que cada um construiu durante o ano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CARUSO, Francisco; CARVALHO, Mirian de; SILVEIRA, Maria Cristina. Uma proposta de ensino e divulgação de ciências através dos quadrinhos. Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 08/12/2006.
- DUARTE, Rosália. Cinema & educação. Belo Horizonte: Autêntica, 2002 – 2. Ed. (Coleção Temas e educação).
- EGGLESTON, R. For the Birds. Pixar short films. 2003.
- ESTEBAN, Maria Teresa. Avaliação numa perspectiva emancipatória: desafio cotidiano às práticas escolares. In: GARCIA, Regina Leite & ZACCUR, Edwiges (Org). Cotidiano e diferentes saberes. Rio de Janeiro: DP&A editora, 2006
- GILMOUR, David. O clube do livro. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2009.
- LUCKEY, B. Boundin'. Pixar shorts films. 2000.
- MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. A História da Ciência e o ensino da Biologia. Ciência & Ensino (n. 5): 18-21, 1998.
- SANTOS, Maria Iolanda Marandola; MELO, Waisenhowerk Vieira de. Filmes comerciais no ensino de ciências e biologia. In.: Anais do IV EREBIO RJ/ES. UFRRJ. 2007.

VISUALIZANDO O ABSTRATO: A ESTRUTURA DE PROTEÍNAS A PARTIR DE UM PROGRAMA EM 3D

Bruno Sergio de Oliveira Silva

Instituto de Biologia – UFRJ

brunosergio20@hotmail.com

Bernardo B. de A. Araújo

Instituto de Biologia – UFRJ

araujo.bernardo@yahoo.com.br

Lívia Silva Cardoso

Instituto de Biologia – UFRJ

liviascardoso@gmail.com

Marcela Pinto Teixeira da Fonseca

Instituto de Biologia – UFRJ

mar.apus@gmail.com

Rodrigo de Souza Martins

Instituto de Biologia UFRJ

rodrigo_martins86@yahoo.com.br

Carolina Sarquis Aiex M. Ferreira

Instituto de Biologia – UFRJ

carolsamf@yahoo.com

Ricardo da Silva Gonçalves

Instituto de Biologia – UFRJ

rgoncas@yahoo.com.br

Filipe C. da Silva-Porto

Colégio de Aplicação – UFRJ

portofilipe@gmail.com

Maria Margarida Gomes

Faculdade de Educação – UFRJ

margaridaplgoes@gmail.com

Introdução

Este trabalho relata o desenvolvimento de um material didático em 2009 por um grupo de estudantes, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do

Rio de Janeiro – UFRJ, e sua aplicação junto a alunos de uma turma do primeiro ano do Ensino Médio do Colégio de Aplicação da mesma universidade – o CAp/UFRJ. O objetivo do referido material foi o de propiciar aos alunos dessa turma um aprofundamento na compreensão da estrutura molecular das proteínas a partir da interação com um programa de computador que permite a visualização tri-dimensional dessas moléculas.

A atividade foi produzida no contexto da Prática de Ensino das Ciências Biológicas, requisito curricular dos cursos de licenciatura da UFRJ que inclui o estágio supervisionado vivenciado em escolas públicas do Rio de Janeiro, neste caso no CAp/UFRJ. Na prática de ensino vivenciada neste colégio, os alunos de licenciatura acompanham durante um ano letivo, duas turmas, uma turma de Ensino Fundamental e uma turma de Ensino Médio. Durante esse processo de formação, os licenciandos participam ativamente das atividades desenvolvidas com as turmas do estágio, acompanhando os professores nas decisões e ações curriculares realizadas dentro e fora de sala de aula. Dessa maneira, podem propor atividades, planejar, adaptar, produzir e utilizar materiais didáticos exercendo, sob a supervisão dos professores regentes e de Prática de Ensino, a prática da profissão docente (FERREIRA, GOMES, COSTA & SILVA-PORTO, 2003).

O programa de Biologia do 1ª ano do Ensino Médio no CAp/UFRJ tem como proposta, logo no seu início, abordar a estrutura molecular da célula. Algumas das moléculas apresentadas aos estudantes são extremamente complexas, especialmente os polímeros como proteínas e ácidos nucleicos. As experiências de ensino deste tema, nesta série, vêm mostrando que uma das dificuldades na compreensão da função enzimática é perceber a estrutura tridimensional das proteínas e em particular do sítio ativo das enzimas. Essa dificuldade torna-se ainda maior porque os alunos do 1º ano do Ensino Médio ainda estão iniciando o estudo da química. Tal dificuldade dos estudantes desse nível de ensino com o aprendizado da bioquímica celular pode ser observada e discutida com os licenciandos que acompanham o trabalho docente das turmas do 1º ano. Nesse contexto, o desafio proposto aos licenciandos em 2009 foi o de desenvolver uma atividade de ensino que pudesse orientar os estudantes do Ensino Médio a superar os obstáculos descritos acima.

O programa de computador

Comumente, as tentativas de contribuir para a visualização de moléculas no ensino básico têm recorrido a modelos concretos construídos com papéis recortados e/ou bolinhas de isopor ligadas por palitos de madeira. Tal procedimento torna-se inviável em sala de aula,

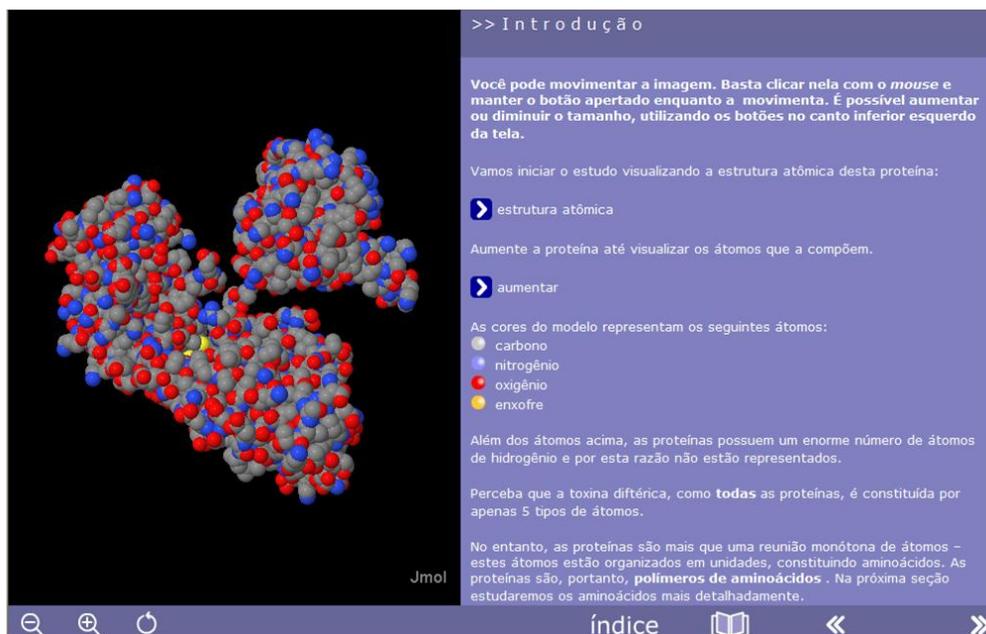
quando se busca representar macromoléculas, cuja quantidade de átomos e de suas ligações é muitas vezes superior à de moléculas mais simples. Por exemplo, esses modelos não são capazes de ilustrar de forma fidedigna as estruturas secundárias e primárias das proteínas. Além do mais, por motivos de espaço físico, seria impossível construir mais de um modelo concreto, o que tornaria difícil a sua utilização em atividades de ensino com turmas de trinta alunos como são as do CAP/UFRJ. Por último, modelos concretos com tantos átomos podem dificultar as possibilidades de interatividade de cada aluno com o próprio modelo.

Dessa forma, a utilização de modelos virtuais se apresentou como uma alternativa capaz de ajudar a superar as dificuldades relativas ao aprendizado da estrutura dessas moléculas. O aplicativo escolhido foi “Estudo interativo de estrutura e função de proteínas”, disponível no site da Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular (<http://www.bdc.ib.unicamp.br/rbebbm/principal.php>). Este programa foi desenvolvido em linguagem HTML (*Hyper Text Markup Language*), possuindo assim uma interface semelhante à que seria encontrada em uma página de internet. Associado a essa página, um segundo tipo de aplicativo (Applet) construído em linguagem Java, denominado Jmol (<http://jmol.sourceforge.net/>), foi utilizado para gerar modelos 3D das estruturas de proteínas apresentadas. Dessa forma, a interface do “software” se dividia em duas colunas: na direita, um roteiro que guiava o aluno através do estudo do conteúdo do programa e, na esquerda, um modelo interativo em três dimensões permitia aos alunos visualizar a conformação funcional/espacial de uma proteína, podendo ainda ver os aminoácidos que a constituíam, os principais átomos que a formavam e as ligações que mantinham a estrutura espacial da proteína de forma coesa (figura 1).

No entanto, esse “software” foi originalmente desenvolvido para atender alunos de nível superior, sendo seus conteúdos apresentados de forma bem mais ampla e complexa que o esperado para alunos de ensino médio. Por esse motivo, foram feitas modificações para que o programa pudesse atender a finalidades e conteúdos de ensino da disciplina escolar Biologia no nível médio de ensino. Com o auxílio do programa Adobe Dreamweaver CS3 (<http://www.adobe.com/products/dreamweaver/>), o roteiro original do programa de proteínas foi adaptado para fins de ensino, com o objetivo de atender melhor o nível de conhecimentos de nosso público alvo. A edição do programa original incluiu a alteração do texto do roteiro de estudo do programa, removendo-se alguns termos mais complexos e temas que não seriam abordados. Além disso, foram inseridos assuntos relacionados ao conteúdo de ensino do primeiro ano. Como exemplo, o programa original citava termos como alfa-hélice e folha beta pregueada, que foram substituídos por estruturas secundárias, simplificando assim a

abordagem. Temas como ponte salina, ponte dissulfeto e interações hidrofóbicas que eram detalhados na versão original do programa, foram resumidos em uma única imagem que representava a atuação destes na proteína. Apenas a ponte de hidrogênio foi explicada com mais profundidade, pois esta já havia sido abordada, quando da apresentação da molécula de água. Na parte que tratava da estrutura quaternária, foi adicionada uma imagem que apresentava as sub-unidades da hemoglobina, uma vez que a proteína usada como exemplo pelo programa (concanavalina A) não era conhecida pelos alunos. A ordem das páginas do programa também foi alterada, de forma a possibilitar maior coerência e melhor compreensão por parte dos alunos. As pontes de hidrogênio eram mostradas como sendo responsáveis pela manutenção das estruturas secundárias, porém apenas eram explicadas após o capítulo sobre as estruturas terciárias. A explicação sobre pontes de hidrogênio foi então transferida para o final do capítulo sobre estrutura secundária, dando-se um enfoque maior na formação e utilidade destas pontes de hidrogênio do que na nomenclatura e classificação dos tipos de estruturas secundárias, como fazia o programa original.

Dessa forma, entendemos que foi possível tornar o uso do programa de computador uma tarefa ativa e criativa por parte dos alunos, conforme preconiza Krasilchik (2000). Com o programa modificado e pronto para o uso, a aula foi dimensionada em dois tempos de cinquenta minutos, a ser ministrada no laboratório de informática do CAp/UFRJ.



The image shows a screenshot of the Jmol software interface. On the left, a 3D ball-and-stick model of a protein is displayed against a black background. The atoms are colored: carbon (grey), nitrogen (blue), oxygen (red), and sulfur (yellow). The protein structure is complex and folded. On the right, a dark blue panel contains a didactic script in Portuguese. The script is titled '>> Introdução' and provides instructions on how to interact with the 3D model, such as moving it with the mouse and adjusting its size. It also explains the color coding for the atoms and mentions that hydrogen atoms are not shown. At the bottom of the interface, there are navigation icons: a magnifying glass, a plus sign, a refresh symbol, the word 'índice', a book icon, and left and right arrow symbols.

>> Introdução

Você pode movimentar a imagem. Basta clicar nela com o *mouse* e manter o botão apertado enquanto a movimenta. É possível aumentar ou diminuir o tamanho, utilizando os botões no canto inferior esquerdo da tela.

Vamos iniciar o estudo visualizando a estrutura atômica desta proteína:

▶ estrutura atômica

Aumente a proteína até visualizar os átomos que a compõem.

▶ aumentar

As cores do modelo representam os seguintes átomos:

- carbono
- nitrogênio
- oxigênio
- enxofre

Além dos átomos acima, as proteínas possuem um enorme número de átomos de hidrogênio e por esta razão não estão representados.

Perceba que a toxina diftérica, como **todas** as proteínas, é constituída por apenas 5 tipos de átomos.

No entanto, as proteínas são mais que uma reunião monótona de átomos - estes átomos estão organizados em unidades, constituindo aminoácidos. As proteínas são, portanto, **polímeros de aminoácidos**. Na próxima seção estudaremos os aminoácidos mais detalhadamente.

Jmol

índice

Figura 1: Interface do programa utilizado, com o modelo protéico em 3D à esquerda e o roteiro didático à direita.

A utilização do programa com os alunos da 1ª série do Ensino Médio

Em razão do número de computadores disponíveis no laboratório de informática, os alunos foram organizados em duplas. A aula foi dividida em três partes, sendo cada uma liderada por um licenciando. Além desse licenciando, os outros quatro integrantes do grupo se posicionaram de modo que pudessem observar cada fileira de computadores, acompanhando assim o rendimento da atividade ao auxiliar no manuseio do programa, tirar dúvidas e ajudar a manter a cadência da aula e a disciplina no laboratório.

Na primeira parte, que durou cerca de dez minutos, foi feita uma introdução ao programa, apresentando-se aos alunos a sua interface e as funções do programa tais como girar o modelo da proteína, aproximá-lo, afastá-lo, colorir átomos e aminoácidos ou passar à página seguinte. Além disso, também foi enfatizado que um modelo é a representação funcional de algo que realmente existe, mas que contém imperfeições, pois a realidade é sempre mais complexa. Por fim, foi explicado aos estudantes que a aula com o programa proposto exigia que procedessem com calma e atenção para poderem compreender todas as possibilidades que o programa permitia na aprendizagem das proteínas.

Já na segunda parte da aula, que durou cerca de 30 minutos, foi apresentada a natureza da ligação peptídica e discutida sua importância para a formação da sequência linear de aminoácidos, ou seja, a estrutura primária da proteína. E na última parte, abordou-se as estruturas secundárias, identificando assim as regiões regulares da proteína. As pontes de hidrogênio foram explicadas de forma detalhada, mostrando sua formação e função no exemplo das estruturas secundárias, atribuindo às pontes de hidrogênio o papel de manter a estabilidade dessas estruturas. Em seguida, foi apresentada a estrutura terciária caracterizada pelas interações entre as regiões regulares com todas as demais irregulares. As outras forças intramoleculares que mantêm a conformação protéica (ponte salina, ponte dissulfeto e interações hidrofóbicas) foram apenas citadas como mantenedoras da estrutura terciária. Por fim, foi dito que a estrutura quaternária se tratava da união entre duas estruturas terciárias individualizadas, originando assim uma proteína maior e de estrutura mais complexa, citando a hemoglobina como exemplo.

A aula correu de acordo com o planejado e o todo o programa pôde ser utilizado nos dois tempos de aula. Surgiram diversas perguntas tanto sobre a utilização do programa como sobre as proteínas, que eram levadas ao licenciando que regia a aula para que este a transferisse para toda a turma. As dúvidas mais frequentes foram sobre: (i) o que era a ligação peptídica e como os grupos carboxílico e amina se ligavam para formá-la; (ii) como as pontes de hidrogênio se organizavam para manter a regularidade das estruturas secundárias das

proteínas, como identificar essas estruturas regulares, tais como espirais e fitas emparelhadas; e (iii) quais eram as diferenças entre as estruturas secundárias e terciárias.

Entre as dificuldades que se apresentaram no decorrer da aula, ressaltamos uma agitação inicial previsível por parte dos alunos, uma vez que a aula ocorreu em um ambiente diferente da sala de aula formal e com a presença de computadores que não são usados cotidianamente como ferramentas no ensino formal. Além disso, alguns alunos não aguardavam a sequência das instruções dadas pelo licenciando e seguiam para algumas páginas à frente, o que os distanciava dos objetivos da aula. Outros usaram o programa de forma indevida, ativando várias funções ao mesmo tempo, o que paralisava o programa, obrigando a sua reiniciação. Outros ainda chegaram a usar o computador para entrar na internet, uma vez que este serviço não estava bloqueado. Sempre que situações como estas ocorriam, os licenciandos que estavam distribuídos na sala ajudavam os alunos a manter o ritmo da aula.

Apesar disto, avaliamos que a maioria dos alunos teve um bom aproveitamento da aula, acompanhando os passos e instruções dadas pelos licenciandos. Afirmamos isso porque, após a aula, alguns alunos procuraram espontaneamente os licenciandos para elogiar a aplicação do programa, ressaltando sua interatividade e um eventual aprendizado mais eficiente. Dias depois, a aula no laboratório de computação foi novamente elogiada de forma espontânea pelos representantes da turma em um conselho de classe pelos mesmos motivos já citados. Ao final da atividade, o programa foi colocado à disposição de todos os alunos para que o mesmo servisse como material de estudos futuros.

Considerações finais

A habilidade de abstrair, para imaginar elementos que não estão presentes no mundo cotidiano, por vezes é fundamental para o entendimento de alguns conhecimentos da Biologia e de outras ciências. Porém, como qualquer habilidade, a abstração é desenvolvida de forma individual pelo aluno, sendo estimulada pelas experiências vividas por cada um, principalmente no ambiente escolar. Acreditamos que o uso desse modelo virtual ajudou a superar as dificuldades normalmente encontradas por modelos bidimensionais (desenhos) e tridimensionais concretos na visualização espacial das proteínas, contribuindo para o aprendizado das funções metabólicas dessas moléculas. Acreditamos que o aperfeiçoamento e a popularização das ferramentas virtuais possam contribuir para facilitar o estudo de temas, cuja compreensão dependa de um alto grau de abstração espacial. Os professores devem estar

atentos a essas novidades, sem deixar de considerar as transformações didáticas necessárias ao uso pedagógico dessas ferramentas.

Concluindo, concordamos com Vilela & Gomes (2010) quando afirmam que há uma construção de significados para o planejamento de ensino que estão relacionados a uma rede complexa e não linear de relações entre as ações de planejamento e as atividades de ensino. Podemos avaliar o planejamento, a adaptação e a utilização do material didático virtual como uma importante experiência de formação inicial docente vivida durante a Prática de Ensino no CAP/UFRJ. Todas as atividades aqui relatadas fazem parte das ações de planejamento necessárias à profissão de professor, nas quais os licenciandos são apresentados a diversos aspectos que possibilitam e limitam o ensino de Biologia no contexto escolar. Além disso, todo o processo formativo que acompanhou a atividade aqui relatada é fruto da interação entre os licenciandos, o professor do colégio e a professora de prática de ensino. As suas diferentes visões e interações em torno do ensino de Biologia resultam num enriquecimento das decisões curriculares em torno dos mecanismos de seleção e organização do conhecimento nessa disciplina escolar (FERREIRA, GOMES, COSTA & SILVA-PORTO, 2003).

Referências bibliográficas

Estudo interativo de estrutura e função de proteínas. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*. Disponível em: http://www.bdc.ib.unicamp.br/bdc_uploads/materiais/versaoOnline/versaoOnline247_pt/estprot_v.1.3.1/programa/menu/index.html, acesso em: 22 de maio de 2009.

FERREIRA, M. S., GOMES, M. M., COSTA, C. DE S. & SILVA-PORTO, F. Relato de uma prática de ensino escolar: o caso das Ciências Biológicas na UFRJ. *Coletânea da VI Escola de Verão para Professores de Prática de Ensino de Biologia, Física, Química e Áreas Afins*, Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, 2003.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino de Ciências. *São Paulo em Perspectiva*, v. 14, n. 1, 2000, p. 85-93.

VILELA, M. L. & GOMES, M. M. Planejamentos de ensino nos relatos de professores de ciências e biologia em formação. *Anais do XV ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*, Belo Horizonte, 2010.

LITERATURA E ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS: APRENDENDO SOBRE MINHOCAS

Elinia Medeiros Lopes

(Museu Nacional-UFRJ/Departamento de Invertebrados)

elinialopes@yahoo.com.br

Simone Rocha Salomão

(Faculdade de Educação/Universidade Federal Fluminense)

simonesalomao@uol.com.br

Introdução

Esse relato de experiência é parte de um trabalho mais amplo que procurou refletir sobre o uso da literatura no ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. O texto discute atividades desenvolvidas em turma de 1º ano vivenciando um texto literário e abordando os temas biológicos trazidos pela história.

Diversos autores vêm analisando a utilização de textos literários em sala de aula e as condições práticas de aproximação entre eles e o ensino de Ciências. Esse relato procura contribuir para tal reflexão no contexto do segmento inicial do Ensino Fundamental e ponderar sobre as limitações encontradas no uso da literatura em aulas de Ciências. As atividades didáticas realizadas envolveram contação de história, observação de espécimes animais vivos e produção de desenhos e de texto pelos alunos. Na avaliação dos resultados foi dada especial atenção ao processo de antropomorfização, muito presente nas histórias infantis e que considerávamos como um possível entrave ao ensino. Discutimos a seguir aspectos teóricos pertinentes a essa reflexão.

O ensino de Ciências nas séries iniciais

Diversas pesquisas discutem a grande importância do ensino de Ciências para a sociedade atual. Autores como Fracalanza *et al* (1986) focalizam aspectos desse ensino nas séries iniciais do Ensino Fundamental, identificando os avanços conquistados e alguns desafios que ainda precisam ser enfrentados, sobretudo a contextualização dos conteúdos científicos e as

metodologias empregadas em sala de aula, para que se possa promover aprendizagens significativas junto às crianças.

Literatura e Desenho Infantis

Segundo Carvalho (1989), a literatura é um dos meios mais eficientes para o desenvolvimento da personalidade da criança e é um passaporte para uma vida social enriquecida. Literatura, além de propiciar evasão e prazer estético, pode ser base para experiências cognitivas e pedagógicas positivas.

Para Zilberman (1998), a literatura infantil só teve seu início no final do século XVII, quando a criança passa a ser considerada como um ser diferente do adulto. Nesse momento foram postuladas a fragilidade física e moral e a imaturidade intelectual e afetiva das crianças. E essa nova visão de infância inaugura a literatura infantil, distinta dos livros para adultos. Seus primeiros textos foram escritos por pedagogos e professores, com marcante intuito formativo, marcas históricas que ainda hoje podem ser encontradas em obras contemporâneas voltadas ao público infantil. A autora destaca que a sala de aula é um espaço privilegiado para o desenvolvimento do gosto pela leitura e para o intercâmbio da cultura literária, não podendo sua utilidade ser ignorada. Porém, defende um redimensionamento das práticas de leitura nas escolas de modo a transformá-las no ponto de partida para um diálogo mais frutífero entre o livro e o seu destinatário mirim, o que passa por preservar e garantir à literatura a sua dimensão de arte.

Carvalho (1989) argumenta que, pela literatura, conseguimos despertar as crianças para valores estéticos e humanos, além de oferecer entrosamento, recreação e oportunidade de aprendizagem. O importante na literatura é interessar a criança, sob vários aspectos: intelectual, emocional, social, ambiental, psicológico e etc. Como toda arte, a literatura é uma recreação no contexto infantil, tornando-se imprescindível a todo programa educacional que vise à criança. Nas séries iniciais do Ensino Fundamental, o trabalho com a literatura pode se realizar através da contação de histórias. É sabido que essa tem grande importância na infância, podendo assumir a função de transmitir a memória coletiva, impregnada de um caráter extremamente prático e fiel a uma sabedoria que se mantém sempre atual, porque é o resultado das mais variadas experiências de vida, com as quais as pessoas ainda se identificam (Quem conta um conto, 1997).

Sobre o desenho infantil, Novais e Neves (2004) destacam que a criança, ao desenhar, conta sua história, expressa seus pensamentos, suas fantasias, seus medos, suas alegrias e suas tristezas. No ato de desenhar, a criança age e interage com o meio, seu corpo inteiro se envolve na ação, traduzida em marcas que ela produz, se transportando para o desenho, modificando e se modificando. Através do desenho, conta o que de melhor lhe aconteceu, demonstrando, lembrando e dominando a situação.

Goldberg *et al* (2005) também sugerem que a partir do desenho a criança organiza informações, processa descobertas, experiências vividas e pensadas, revela seu aprendizado e pode desenvolver um estilo de representação singular do mundo. Assim, o desenho é para a criança um importante meio de representação e comunicação.

Literatura e o ensino de Ciências

As pesquisas que analisam as condições práticas de aproximação entre ensino de Ciências e textos variados, inclusive os literários, têm discutido as implicações positivas da historicidade e da polissemia, próprias da literatura, para o enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem de temas científicos e sobre a contribuição das aulas de Ciências para o desenvolvimento de práticas de leitura nas escolas (Salomão, 2005).

Zanetic (1997) destaca que a utilização de textos literários em sala de aula tem se mostrado de grande utilidade, sendo vistos como potencializadores da aprendizagem de Ciência. A integração entre o ensino e a literatura universal, segundo ele, favorece a aprendizagem conceitual e estimula, nos alunos, a continuidade do interesse por temas científicos; promove uma perspectiva interdisciplinar; possibilita contemplar as diferenças individuais entre os alunos; aprimora a formação de professores e, sobretudo, desenvolve o hábito do prazer da leitura, que são reconhecidos como fatores fundamentais para o estudo de qualquer disciplina.

Considerando os aspectos citados e pelo fato de a linguagem científica, segundo os autores, poder gerar obstáculos ao ensino em todos os segmentos, identificamos a relevância em propor a aproximação entre linguagem científica e a linguagem literária como facilitadora da aprendizagem de Ciências. E reconhecemos que, sobretudo para o trabalho pedagógico com crianças, a literatura se mostra como um recurso muito valioso.

A Antropomorfização

O processo de antropomorfização, muito comum em histórias infantis, refere à maneira de atribuir raciocínio, vontades, desejos e intenções humanas a fenômenos e elementos da natureza e a seres vivos não humanos. Segundo Tamir e Zohar (1991), muitos pesquisadores advertem que uso deste tipo de referência e explicações no ensino pode ser perigoso, confundindo os alunos que poderiam acreditar que, mais que uma forma de expressão, a explicação antropomórfica é legítima e corresponde ao entendimento científico daquela questão. Entretanto, a partir de trabalhos empíricos, os autores apontam boas razões para o uso do antropomorfismo para o tratamento de alguns tópicos de ensino de Biologia, acreditando que esse recurso é útil ao aprendizado de crianças e jovens, já que eles foram capazes de perceber a diferença entre a explicação biológica e a explicação antropomórfica.

Azevedo (2007), tratando do ensino de evolução, destaca o uso do antropomorfismo como uma estratégia de linguagem utilizada pelos professores para facilitar a compreensão de temas complexos. O autor assinala que essas explicações são valiosas e devem ser utilizadas de forma esclarecida e controlada pelos docentes. Assim, vemos a importância de se problematizar o uso de referências antropomórficas em sala de aula, inclusive no trabalho com textos literários infantis nos quais a antropomorfização seja muito marcante.

METODOLOGIA

Para fins de vivenciar o uso de um texto literário em aulas de Ciências, foi desenvolvido um conjunto de atividades com uma turma de 25 alunos do 1º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede privada de Niterói/RJ, que atende às séries iniciais do Ensino Fundamental. As atividades realizadas se deram a partir do livro *O diário de uma Minhoca* (CRONIN, 2007) que relata diversas atividades realizadas por uma “minhoca criança”, que são contadas pela própria minhoca, em forma de um diário. A história gira em torno principalmente de atividades escolares, brincadeiras com amigos, vida familiar e alguns problemas enfrentados durante o dia-a-dia da pequena minhoca. Através do livro, podemos abordar diversos temas relacionados à biologia das minhocas, que julgamos acessíveis e interessantes para a faixa etária da classe focalizada nesse estudo. A atividade teve duração de 4 horas durante o turno da tarde e foi dividida em cinco etapas.

1ª etapa – Nesta primeira parte, reunimos os alunos e tivemos uma conversa inicial, buscando saber o que elas já conheciam sobre as minhocas, tema que foi o foco do trabalho. Foram feitas perguntas como: *vocês conhecem as minhocas? O que são as minhocas? Alguém já viu uma minhoca?*

2^a etapa – Realizamos a leitura em conjunto do livro *O diário de uma Minhoca*. Ao lermos a história sempre buscávamos fazer associações com as atividades realizadas pela minhoca mostradas no livro e as atividades cotidianas dos alunos, buscando chamar sua atenção para a história e deixando-a fluir de forma livre, segundo a recepção das crianças. Depois de lida a história, alguns exemplares do livro foram distribuídos para que os alunos pudessem folhear e assim observar melhor a história e as ilustrações.

3^a etapa – Após a leitura do livro, conversamos novamente com os alunos, agora enfocando mais diretamente os conteúdos de ciências abordados pelo livro, sempre utilizando os ganchos que a história oferecia para tratar dos temas biológicos. Neste momento, incentivamos bastante os alunos a se expressarem. Os enunciados produzidos por eles foram registrados na forma escrita.

4^a etapa – Essa etapa se constituiu na observação, pelos alunos, da vitrine de um minhocário, preparado para a aula, e dos espécimes vivos de minhocas. Foram formados cinco grupos com quatro alunos cada. Foi entregue a cada grupo uma lupa de mão para melhor observação. Esta etapa da atividade foi registrada através de fotos e anotações.

5^a etapa – Ao final da intervenção foi pedido que cada aluno confeccionasse um cartaz em uma folha A4, onde deveria desenhar e escrever todas as informações que obteve sobre as minhocas através da atividade realizada. Após o término do trabalho, todos colaram seus cartazes em um grande painel. E para finalizar lemos, para toda a turma, alguns dos textos escritos pelos alunos, aproveitando o tempo final da aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades práticas realizadas com a turma foram muito prazerosas, os alunos responderam muito bem a elas e se mostraram muito entusiasmados. Inicialmente, foi notado certo “desgosto” por parte de alguns alunos com o tema tratado, muitos demonstrando nojo das minhocas. Contudo, estavam muito ansiosos para saber o que iríamos fazer e para ver as minhocas vivas. Após a leitura do livro, os alunos também foram muito participativos. Outro aspecto observado foi a expressão de sentimentos e subjetividade por parte de muitos alunos, pois se no começo eles não demonstraram gostar muito das minhocas, após a atividade, mostraram-se interessados e apegados a elas. Vimos isto, por exemplo, nas expressões: *as minhocas são fofas; lindas; viva as minhocas!; fazem túneis incríveis*. Isto indica que o interesse deles pelas minhocas mudou após a leitura do livro e as atividades desenvolvidas.

A produção escrita feita pelos alunos foi rica, todos elaboraram textos e desenhos bem detalhados. Foram apontadas 19 características diferentes das minhocas nos textos produzidos por eles. Todas as características apontadas estão listadas na tabela abaixo (tabela 1).

Tabela 1. Características das minhocas apontadas nos textos elaborados pelos alunos. (HB-referência à história articulada com a biologia, B-referência à biologia, H-referência à história). Destacadas em negrito estão às características que mais apareceram entre os alunos (>50%).

Características apontadas nos textos	Nº de alunos	% do total de alunos	Referência
Vive na terra	5	25,0	HB
Fazem túneis	14	70,0	HB
Comem terra e folha	14	70,0	HB
Rastejam	11	55,0	HB
Parte da frente é igual a de trás	6	30,0	HB
Têm anéis	12	60,0	HB
Não tem braços nem pernas	7	35,0	HB
Ave come a minhoca	2	10,0	HB
Não tem dentes	5	25,0	HB
é comprida	1	5,0	HB
Vai para frente e para trás	1	5,0	HB
É mole	1	5,0	B
Não tem olhos nem nariz	14	70,0	B
São do mesmo sexo	6	30,0	B
Pele é úmida	2	10,0	B
Pele fina	1	5,0	B
Bebem água	1	5,0	B
Não precisam ir ao dentista	4	20,0	H
Saem da terra quando chove	2	10,0	H
Tem pesadelos	2	10,0	H

Podemos notar pela tabela 1 que a maioria, 11 das 20 características citadas, se referia à biologia em articulação com a história, 6 características se referiam somente à biologia e apenas 3 características se referiam somente à história. Esse fato pode ser uma boa evidência para respaldar o uso da literatura no ensino de Ciências. Uma grande parcela das características referenciadas por eles fazia essa articulação entre o livro e a ciência. Com esses resultados, podemos sugerir que o texto literário pode trazer bons ganchos para o estudo de características biológicas. Contando que a linguagem científica pode se configurar como entrave ao ensino, sobretudo para os pequenos, uma aproximação à linguagem cotidiana se faz necessá-

ria. Sendo assim, poderíamos sugerir o uso dos textos literário para a realização desta aproximação, e com isso facilitar a aprendizagem dos conteúdos científicos.

Quanto ao processo de antropomorfização, observamos pelos resultados que não se apresentou como um entrave para a aprendizagem. A ocorrência de apenas três referências exclusivas à história pode ser uma evidência de que a antropomorfização pode ser controlada.

Os desenhos dos alunos foram classificados de forma semelhante à classificação realizada com os textos produzidos, ou seja, aqueles que referenciavam tanto a história quanto a biologia, aqueles com referências somente à biologia e por fim os que só referenciavam a história.

Tabela 2. Número de alunos que, em seus desenhos, fizeram referência à história articulada à biologia, referência somente à biologia e referência somente à história.

Características dos desenhos	Nº de alunos	%
Desenho com referência à história articulada a biologia	14	56
Desenho com referência somente à história	2	8
Desenho com referência somente à biologia	9	36

Pelo observado na tabela 2, os desenhos dos alunos apresentaram um resultado semelhante às características apresentadas por seus textos escritos, visto que a maioria (56%) incluiu características da história juntamente com características biológicas aos seus desenhos. Esses resultados contemplam os argumentos, já levantados, de que o uso de livro literário pode ser favorável ao ensino de Ciências. E ainda, que a antropomorfização, tão presente nas histórias infantis, não parece representar neste nível de ensino, um entrave para a aprendizagem científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como já discutido, são conhecidos alguns desafios que ainda encontramos no ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Portanto, acreditamos ser relevante a busca de alternativas para esse ensino. A proposta das atividades aqui relatadas foi contribuir para a discussão sobre o uso de textos literários em aulas de Ciências nas séries pretendidas. Assim, a partir dos resultados obtidos, é possível levantar algumas considerações.

A atividade prática realizada com a turma foi muito prazerosa para os alunos, que tiveram uma ótima participação e se mostraram muito entusiasmados, estando, desde o início, ansiosos para saber o que íamos fazer e para ver as minhocas vivas. Refletindo esse comportamento dos alunos a partir das referências teóricas, relembramos Carvalho (1989) que destaca que, na experiência com a literatura, o importante é interessar a criança sob vários aspectos.

tos: intelectual, emocional, social, ambiental e psicológico. A partir desta reflexão, podemos ressaltar que a atividade com base no livro foi estimulante para as crianças, aguçando seu interesse. Outro suporte para esta afirmação foi a expressão de sentimentos e subjetividade por parte de muitos alunos, indicando que seu interesse pelas minhocas mudou após as atividades desenvolvidas, visto que as expressões iniciais de rejeição foram substituídas por aspectos positivos.

Através da observação dos cartazes produzidos pelos alunos, vimos que a maioria deles expressou, em seus desenhos e textos, características biológicas das minhocas que remetiam ao livro. Uma grande parcela das características referenciadas por eles fazia essa articulação entre a história e a ciência. Com esses resultados, podemos sugerir que o texto literário pode trazer bons ganchos para o estudo de características biológicas. Considerando que a linguagem científica pode se apresentar como um entrave ao ensino de Ciências, uma aproximação à linguagem cotidiana, também presente na literatura, se faz necessária. Sendo assim, poderíamos sugerir o uso dos textos literários para a realização desta aproximação, e com isso facilitar a aprendizagem dos conteúdos científicos.

Quanto ao processo de antropomorfização, observamos que ele não se apresentou como um entrave para a aprendizagem podendo ser controlado durante a atividade. Destacamos, portanto, a grande importância da metodologia utilizada no trabalho para amenizar o aparecimento da antropomorfização nos cartazes produzidos pelos alunos. Assim, o uso de livros antropomórficos deve ser ponderado, para que não haja confusão no aprendizado e o professor deve ser criterioso na escolha do livro para os fins propostos.

Com isso, concluímos que o uso de textos literários no ensino de ciência das séries iniciais, com uma metodologia adequada, pode ser útil no processo de ensino-aprendizagem, mostrando-se como um potencializador da aprendizagem de conteúdos científicos, sobretudo por promover a motivação dos alunos para o estudo desses conteúdos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, M. J. C. *Explicações teleológicas no ensino de evolução: um estudo sobre os saberes mobilizados por professores de Biologia*. 2007. Tese (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói.
- CARVALHO, B. V. *A Literarura Infantil – Visão Histórica e Crítica*. 6ª ed. São Paulo: Ed. global universitária. 1989. 314p.
- CRONIN, D. *O Diário de uma Minhoca*. São Paulo: Ed. Companhia das letrinhas. 2007.
- FRACALANZA, H., AMARAL, I. A. E GOUVEIA, M. S. F. *O ensino de ciências no 1º grau*. 2ª ed. São Paulo: Ed. Atual. 1986. 124p. (Projeto Magistério).

- GOLDBERG, L. G.; YUNES, M. A. M. e FREITAS, J. V. *O desenho infantil na ótica da ecologia do desenvolvimento humano*. Maringá: Psicologia em Estudo. 2005. Vol. 10, n. 1. p. 97-106.
- LOPES, E. M. *Aprendendo com O Diário de uma Minhoca: O uso da literatura no ensino de ciências no primeiro segmento do Ensino Fundamental*. 2007. 120 f. Monografia (Ciências Biológicas/Licenciatura) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói.
- NOVAIS, E. R. e NEVES, L. H. R. *A criança e o desenho infantil - A sensibilidade do educador mediante uma produção artística infantil*. Revista de divulgação técnico-científica do ICPG. 2004. Vol. 2. n. 5. p.1807-2836.
- QUEM CONTA UM CONTO. Projeto de extensão de alunos e professores do Instituto de Letras da UFRGS. 1997. Disponível em: http://br.geocities.com/contadores_ufrgs/projeto. Acessado em 02/11/2007.
- SALOMÃO, S. R. *Lições da Botânica: Um ensaio para as aulas de Ciências*. 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói.
- TAMIR, P. e ZOHAR, A. Anthropomorphism and telogy reasoning about biological phenomena. *Science Education*. Vol.75. n.1, p. 57-67. 1991.
- ZANETIC, J. Literatura e Cultura Científica. In: ALMEIDA, M.J.P.M. e SILVA, H.C. (Orgs.) *Linguagem, leituras e ensino de ciências*. Campinas, SP: Mercado das Letras, 1998.
- ZILBERMAN, R. *A literatura infantil na escola*. 10ª ed. São Paulo: Ed. Global. 1998.118p.

O ESTUDO DO SISTEMA DIGESTÓRIO NO ENSINO FUNDAMENTAL: IDÉIAS DOS ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA SOBRE O CAMINHO DOS ALIMENTOS NO CORPO HUMANO

Erika Costa Carvalho

Faculdade de Formação de Professores
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
erikhacarvalho@hotmail.com

Maria Cristina Ferreira dos Santos

Instituto de Aplicação e Faculdade de Formação de Professores
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
mefs@uerj.br

Apoio financeiro: FINEP e FAPERJ - NUPEC/FFP/UERJ

Introdução

Observa-se atualmente em pesquisas desenvolvidas na educação em Ciências que as idéias dos alunos e professores sobre o corpo humano, mais especificamente sobre os processos do sistema digestório e nutrição, geralmente apresentam-se fragmentadas, em uma visão mecanicista do corpo onde os diferentes sistemas não estariam completamente integrados entre si (SILVA, 2008).

Os conteúdos de ensino de anatomia e fisiologia são muitas vezes abordados de forma fragmentada, baseados numa visão de Ciência que reflete os mesmos princípios metodológicos utilizados no ensino de anatomia dos séculos passados (TRIVELATO, 2001). Os temas digestão, sistema digestório, alimentação e nutrientes geralmente são expostos de forma desconectada. Uma outra explicação para a dificuldade de compreensão dos alunos é a representação destes temas nos materiais didáticos. Santos (1999, p.102) ressalta que:

No espaço de sala de aula, os materiais didáticos usualmente utilizados (livros, Atlas do corpo humano etc.) exibem, quase sempre, a mesma representação: um corpo fatiado com as vísceras á mostra; incompleto (mutilado); sem rosto; sem mãos e pés. Enfim, um corpo que não é igual ao de ninguém, não sendo possível saber, na maioria das vezes, se é macho ou fêmea. Este corpo quase nunca é trabalhado como um sistema, mas nos moldes cartesianos: seccionado para que através do estudo das partes os/as alunos/as possam construir o todo. Aliás, um pretenso todo que nunca é retomado na escola.

A ênfase nos livros didáticos do estudo das partes do corpo humano como forma de compreender o todo pode também estar estimulando os docentes a ensinarem desta forma. Outra explicação possível é que os professores podem também estar reproduzindo em sala de aula a mesma configuração de corpo humano utilizada no processo de ensino-aprendizagem durante a sua formação escolar e acadêmica.

Outra questão é que a idéia de corpo humano no ensino também precisa estar relacionada à visão dos alunos. De acordo com Santos (1999, p.97):

A idéia de corpo cruza o caminho do biológico e do cultural; é nesta interseção, entre aquilo que nos é dado (contingente) como herança biológica e o que nos é dado como herança cultural, que construímos as representações que constituem o acesso aos nossos corpos. Já não é mais nem biologia, nem cultura. O corpo que se produz aqui é resultado desta interação (...) Biologia e cultura se hibridizam e constituem um corpo humano.

O que se vê, lê e ouve sobre o corpo humano nos meios de comunicação também constitui a visão de corpo do sujeito. Os livros didáticos em geral silenciam o conhecimento sobre gênero (sem sexo), idade (sem idade), diferenças culturais, etnias, sexualidade, alimentação, higiene e saúde. Tal conhecimento que é transmitido pelos meios de comunicação em massa e configura o aporte cultural do indivíduo de conceituação do corpo humano. Ao trabalhar os conteúdos de forma descontextualizada, tratando o corpo humano como algo deslocado do ambiente a escola excluiu a representação de corpo do sujeito,

transmitindo a idéia de corpo humano como sendo sempre o de um outro e não do próprio indivíduo (SANTOS, 1999).

Nessa perspectiva consideramos mais importante conhecer o próprio corpo como um todo em suas funções e suas relações com outros seres e o meio, do que conhecer estruturas corpóreas desconectadas umas das outras.

METODOLOGIA

Através da pesquisa qualitativa o presente trabalho caracteriza-se por apresentar uma abordagem investigativa sobre o processo de ensino e aprendizagem na escola. Nesta abordagem o ambiente natural é a fonte direta de dados e o pesquisador é o seu principal instrumento. Assumiu-se a modalidade de pesquisa qualitativa adotando como metodologia a pesquisa-ação, considerando que:

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e na qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1986, p.14).

Foram realizadas observações semanais durante as aulas de ciências em uma turma de vinte alunos do segundo ano do ensino fundamental do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (CAp/UERJ). As observações iniciaram no dia 15 de abril de 2008, uma vez por semana nas terças-feiras, e terminaram no mês de setembro de 2008, em função da paralisação das atividades docentes por melhores condições de trabalho. As aulas ocorriam no turno da manhã de 07h00min às 11h40min. Este Instituto é local de estágio supervisionado de licenciandos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e localiza-se no bairro do Rio Comprido, no município do Rio de Janeiro, com turmas do primeiro ano do ensino fundamental ao terceiro ano do ensino médio. Sendo o foco deste trabalho o estudo do sistema digestório, foram coletados dados descritivos das ações dos participantes, acontecimentos na sala de aula e estratégias para explicar conceitos abstratos que não eram compreendidos pelos alunos. Durante as observações foram registradas anotações em um caderno de campo.

A partir das expectativas manifestas pela professora da classe foi planejada uma aula no laboratório com o uso de modelos didáticos. A aula foi registrada através de fotografias e vídeo e as respostas dos alunos foram posteriormente categorizadas e analisadas. A professora pediu aos alunos que elaborassem um desenho que representasse o caminho do alimento no corpo humano e se possível com os nomes de cada órgão ou estrutura para que estas fossem corretamente identificadas. Após a finalização de todas as atividades com os alunos solicitamos à professora que respondessem através de entrevista ou por escrito as seguintes perguntas: (1) Como o livro didático do CAp - UERJ aborda os conteúdos relacionados ao corpo humano? Estes conteúdos são apresentados de forma fragmentada ou com uma visão de conjunto? ; (2) Existe um acordo prévio na equipe sobre os temas a serem abordados no segundo ano do ensino fundamental? Já existem temas pré-estabelecidos para todos os anos? ; (3) Como os conteúdos de ensino foram selecionados para o projeto desenvolvido em 2008? Pelo livro didático, artigos de revistas, Internet? ; e (4) Como você avalia a construção de conhecimento pelos alunos? Que práticas apresentam os melhores resultados?

IDÉIAS INICIAIS SOBRE O CAMINHO DOS ALIMENTOS

Os dados analisados nesta seção foram coletados na observação da primeira aula sobre o sistema digestório, com duração de cerca de uma hora, a partir das anotações escritas, que incluíam as dúvidas dos alunos. Nas três turmas as professoras iniciaram a aula sobre o caminho dos alimentos explicando por onde o alimento passa até sair do corpo e houve dificuldade em entender o tema proposto: os alunos confundiam os órgãos do sistema digestório com os de outros sistemas. Um aluno durante a aula falou: “O alimento passa pelo coração porque o coração ta debaixo do canudo da garganta”. A dificuldade de entendimento do caminho dos alimentos no corpo humano no sistema digestório pode ser associada ao fato de os alunos não poderem visualizar nem o caminho nem os órgãos do corpo humano. No final da aula a professora pediu que fosse feito por cada aluno um desenho do sistema digestório onde eles enumerariam os órgãos ordenadamente de acordo com o trajeto que o alimento faz desde que entra pela boca descrevendo também a ação desses órgãos nos alimentos.

Entre as dúvidas dos alunos algumas estavam relacionadas ao caminho dos alimentos dentro do corpo humano e a permanência no sistema digestório: “Qual o caminho do alimento?”; “Quanto tempo o líquido fica no estômago?”; “Para onde vai o alimento depois que a gente mastiga?”; “O que o estômago faz com o alimento?”; “Por onde passam os sucos?”, entre outras. Outros mostraram interesse em saber como a comida é transformada no corpo: “Por que o suco tem uma cor e a urina é amarela ou transparente?”; “Como as fezes e a urina se separam?” e “Qual a diferença na saída do nosso corpo entre líquidos e comida?”, demonstrando nesta última pergunta a idéia de que os alimentos líquidos não se misturam com os alimentos sólidos no sistema digestório, além de ambos seguirem “caminhos” totalmente diferentes no corpo humano.

ANALISANDO AS IDÉIAS DOS ALUNOS

Foram analisadas as idéias iniciais dos alunos sobre o caminho dos alimentos a partir das representações do sistema digestório feitas pelos vinte alunos da turma. Empregamos três categorias de análise propostas por Ayres e Selles (2000): estrutura anatômica do desenho esquemático (saco; tubo; tubo-saco), presença de referenciais (braços, pernas, barriga, tórax e cabeça) e conteúdo no tubo digestivo (presença ou ausência).

A estrutura anatômica foi predominantemente apresentada sob a forma de um tubo associado a um saco. Somente dois alunos representaram sob a forma de um tubo e nenhum aluno desenhou apenas um saco. Todos os 20 alunos incluíram cabeça, membros (braços e/ou pernas), tórax e abdômen no desenho. Todos os desenhos apresentavam algum referencial que possibilitaram a localização dos órgãos no corpo, mas apenas quatro alunos desenharam corretamente, os demais incluíram intestino no tórax. Nas representações do trajeto do alimento, três alunos desenharam as fezes no final do tubo e 14 alunos finalizaram o trajeto do alimento no corpo humano escrevendo “fezes”. Sete alunos citaram o coração como sendo órgão do sistema digestório, um aluno citou a costela e outro indicou o pulmão. Mesmo a professora esclarecendo durante a aula que o alimento não passa pelo coração, sete alunos incluíram este órgão. Nas representações do trajeto do alimento no corpo humano cinco alunos citaram barriga, quatro alunos citaram intestino, uma aluna citou canudo (referindo-se à faringe) e 18 citaram a garganta.

Na pesquisa realizada por Ayres e Selles (2000) com 54 alunos de terceira a quinta série de escolas públicas brasileiras a estrutura anatômica predominante foi apresentada no formato de um tubo ou tubo associado a um saco. Dos 27 desenhos analisados na pesquisa, 12 apresentavam referenciais que permitissem perceber a localização dos órgãos no corpo, no entanto, apenas quatro deles estavam adequados, os demais situaram, por exemplo, o estômago e o intestino erroneamente no tórax. Nas representações do trajeto do alimento, o tubo digestório apresentava-se vazio para a maioria das crianças. Estes resultados revelam a dificuldade de os alunos localizarem corretamente os órgãos no corpo humano. A comparação entre os resultados da pesquisa acima citada com os obtidos neste trabalho revelou semelhanças entre as respostas dos alunos. Apesar de a maioria dos alunos incluírem órgãos que correspondem ao trajeto do alimento no corpo, os desenhos, as estruturas e os órgãos citados não explicam corretamente o caminho do alimento no corpo humano, indicando a dificuldade dos alunos em compreender este tema. De acordo com as referidas autoras a representação da estrutura anatômica feita pelos alunos sofreu forte influência analógica oriunda de modelos de ensino onde há a predominância de imagens planas (AYRES e SELLES, 2000).

De acordo com Brown e Clement (1992 *apud* PACCA e VILLANI, 1997, p. 3) o professor deve “elaborar analogias, exemplos e imagens que facilitem a apropriação do conhecimento científico por parte dos estudantes, e simultaneamente estabeleçam uma ponte entre esse conhecimento e suas idéias espontâneas”. Após a discussão sobre as alternativas metodológicas que poderiam ser utilizadas, as professoras e as autoras optaram pelo modelo didático do corpo humano disponível no Laboratório de Ciências da escola. Um modelo do corpo humano com vários sistemas foi escolhido com o intuito de mostrar aos alunos que os órgãos e suas funções estão integrados entre si.

A AULA COM O MODELO DIDÁTICO

Na aula com o auxílio de um modelo didático tridimensional do corpo humano buscou-se aprofundar as questões anteriormente levantadas pelos alunos. A proposta de trabalhar com o uso de um modelo tridimensional baseou-se na compreensão de que este reproduz a realidade de forma mais concreta para o aluno. Esperava-se que os alunos

fossem levados a refletir sobre a função dos órgãos tomando consciência da interação entre eles através da visualização, do manuseio e da reconstrução do modelo.

Durante a aula com o modelo didático as dúvidas levantadas pelos alunos na aula anterior foram discutidas e pediu-se aos alunos que elaborassem uma nova representação do trajeto do alimento no corpo humano ordenando os órgãos e suas ações mecânicas. Os alunos descreveram o caminho iniciando pela boca, faringe (ou “canudo”), esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso, reto e ânus. Participaram desta aula 19 alunos. Destes, 16 responderam que o alimento é mastigado pelos dentes, língua e saliva. Dois alunos escreveram que a faringe “vai fazendo um bolo”, três responderam que o esôfago é continuação da faringe e 13 escreveram que o estômago tem um líquido que junto com o alimento forma-se um bolo alimentar. O maior número de respostas e descrições do trajeto dos alimentos e do processo digestivo após a aula no laboratório que se aproximam da realidade podem estar associadas à utilização do modelo didático tridimensional do corpo humano, que permitiu aos alunos o manuseio de reproduções confeccionadas em resina dos órgãos humanos, assim como possibilitou que eles montassem e desmontassem o modelo.

A professora da turma respondeu às perguntas formuladas no questionário e para ela “deve-se partir dos conhecimentos prévios dos alunos para se chegar aos conhecimentos científicos e escolares”. A confecção de desenhos pelos alunos facilitou o início do processo de ensino e aprendizagem a partir da representação de suas idéias sobre o corpo humano e a posterior construção do conhecimento.

Entende-se que o conhecimento escolar é uma instância de conhecimento própria que se apropria dos conhecimentos científicos e através da mediação didática transmite um conhecimento científico (re) construído. A escola tem o objetivo explícito de ministrar uma formação científica, ao mesmo tempo em que possui o objetivo implícito de formar o conhecimento cotidiano e também de incorporar a cultura de uma sociedade (LOPES, 1997). É necessário que o professor faça a mediação do conhecimento científico a ser transmitido, além de vinculá-lo à realidade do aluno, para que estes incorporem cotidianamente tais conhecimentos na sua vida assim como os valores e princípios de uma sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho pretende contribuir para a pesquisa na educação em ciências sobre temas relacionados ao ensino do corpo humano, em especial o sistema digestório, a partir da observação e participação em aulas no ensino fundamental de uma escola pública no Rio de Janeiro, e propiciar reflexões e discussões sobre o ensino.

Atualmente na educação em Ciências busca-se articular e integrar os diferentes saberes e práticas das disciplinas, mas por uma forte tradição curricular, que se expressa em na divisão de áreas e organização de tópicos e esquemas, evidencia-se nas práticas docentes a tendência de dividir os conteúdos sobre o corpo humano em células, órgãos, tecidos e sistemas sem conexões entre si e com outros temas. Observa-se que a fragmentação do corpo humano no currículo escolar também é um reflexo de como este tema vem sendo estudado ao longo da história da ciência. Nos séculos XX e XXI os avanços científicos que ocorreram a partir do estudo das células e reações moleculares buscam compreender a vida através da visão de uma Biologia Molecular que considera os seres vivos como a expressão de diferentes genes, fragmentando e reduzindo o corpo humano a sistemas, tecidos e células de forma a compreendê-lo em sua complexidade (TRIVELATO, 2005). O que se pretende neste trabalho não é criticar os métodos utilizados pela ciência ao longo do tempo, mas sim propor um ensino que faça a mediação do conhecimento científico e do conhecimento escolar. Cabe à escola o papel de tornar acessíveis os conhecimentos através da didatização e não através de uma mera reprodução de conhecimentos (LOPES, 1997). A partir da análise das idéias dos alunos e da busca por estratégias didáticas que facilitassem o processo de ensino e aprendizagem buscou-se contribuir com o trabalho docente na (re)construção do conhecimento escolar.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio do NUPEC/FFP e aos diretores, professores e alunos das três turmas da segunda série do Ensino Fundamental no ano letivo de 2008 do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira pela colaboração na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYRES, A.C.B.M.; SELLES, S.E. Representações sobre o sistema digestório: um estudo a partir da perspectiva de modelos mentais. In: AMORIM, A.C.; KAWASAKI, C.S.; MARANDINO, M. (Org.). **Coletânea do VII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia**. São Paulo: FEUSP, 2000. p. 67-71.

LOPES, A.R.C. Conhecimento escolar em química: processo de mediação didática da ciência. **Química Nova**, São Paulo, v. 20, n. 5, p. 563-568, out. 1997.

PACCA, J.L.A.; VILLANI, A. Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no ensino de Ciências. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v. 23, n.1-2, jan. 1997. p. 1-12.

SANTOS, L.H.S dos. Incorporando “outras” representações culturais de corpo na sala de aula. In: OLIVEIRA, D.L. (Org.). **Cadernos de Educação Básica 2-Ciências nas salas de aula**, Porto Alegre: Mediação, 1999. p. 97-12 .

SILVA, E.P.Q. As práticas e as produções curriculares das Ciências e Biologia sobre o corpo no Ensino Fundamental e Médio. In: AMORIM, A.C.R.; PEREIRA, M.G. (Org.). **Ensino de Biologia: fios e desafios na construção de saberes**, João Pessoa: Editora Universitária, 2008. p. 249-257.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1986. 107p. (Coleção temas básicos de pesquisa-ação).

TRIVELATO, S.L.F. Que corpo/ser humano habita nossas escolas? In: AMORIM, A.C.; MARANDINO, M.; SELLES, S.E. (Org). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: EDUFF, 2005. p. 11-24.

ALIMENTAÇÃO E SAÚDE: UM RELATO SOBRE A PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO FUNDAMENTAL NO RIO DE JANEIRO

Erika Costa Carvalho

Faculdade de Formação de Professores

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

erikhacarvalho@hotmail.com

Maria Cristina Ferreira dos Santos

Instituto de Aplicação e Faculdade de Formação de Professores

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

mcf@uerj.br

Apoio financeiro: FINEP e FAPERJ - NUPEC/FFP/UERJ

Introdução

No ensino de Ciências fragmenta-se o corpo em tecidos, órgãos, células e sistemas. Além desse aparato biológico o corpo é uma construção cultural que interage com o ambiente influenciado pelos meios social, econômico, político e afetivo contribuindo para que cada indivíduo seja único (MARQUES e RIBEIRO, 2006). É no estudo do corpo humano que o homem tem a possibilidade de construir conhecimentos sobre fisiologia e anatomia, mas acima de tudo é onde há a oportunidade de articular o conhecimento do corpo com questões fundamentais de sua vida como, por exemplo, prevenção de doenças, alimentação adequada e promoção de saúde (AYRES e SELLES, 1998). Mais importante do que conhecer diferentes nomes de órgãos e moléculas é também conhecer o próprio corpo nas suas diferentes funções orgânicas, a relação do corpo humano com os outros seres vivos em interação com o ambiente e a sociedade, a importância de mastigar bem, a preocupação com a quantidade e a qualidade dos alimentos ingeridos e quais nutrientes são importantes para a manutenção de uma vida saudável.

Considerando a importância de conhecer o próprio corpo e suas relações estabelecidas com o meio, é necessária a reflexão sobre os problemas de um ensino mecanicista e a defesa de uma forma de ensino mais contextualizada, integrando a alimentação com a realidade do aluno, assim como suas interações com o ambiente e a sociedade.

Este trabalho relata as práticas na educação em ciências naturais em três turmas do segundo ano do ensino fundamental no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues Silveira da Universidade do estado do Rio de Janeiro (CAp - UERJ) em 2008.

METODOLOGIA

Optamos pela pesquisa qualitativa adotando como metodologia a pesquisa-ação, que é um tipo de pesquisa social realizada em associação com uma ação no intuito de solucionar um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes da situação estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (THIOLLENT, 1986). Foram anotadas as observações durante as aulas de ciências no turno da manhã em três turmas do segundo ano do ensino fundamental do Cap - UERJ, tendo vinte alunos cada turma. Estas ocorreram nas três turmas uma vez por semana - nas terças-feiras de 07h00min às 11h40min por um período de aproximadamente uma hora e meia em cada turma, de 15 de abril ao final de setembro de 2008, em função da paralisação das atividades docentes por melhores condições de trabalho. Foram coletados dados descritivos das ações dos participantes, acontecimentos na sala de aula e estratégias para explicar conceitos abstratos que não eram compreendidos pelos alunos. As anotações foram registradas em um caderno de campo durante as observações.

A partir das expectativas manifestas pelas professoras foram planejadas aulas práticas, que consistiram em dois experimentos que identificavam os alimentos energéticos e construtores. Foram confeccionados dois roteiros para os alunos acompanharem os experimentos e anotarem suas observações, registradas imagens fotográficas e as respostas dos alunos foram posteriormente categorizadas e analisadas.

ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

No ano de 2008 nas terças-feiras os alunos assistiam a aulas durante toda a manhã e depois permaneciam na escola para a aula de música no turno da tarde, e por este motivo todos almoçavam no restaurante da escola neste dia da semana. As professoras aproveitavam este hábito para desenvolverem durante as aulas os assuntos relacionados ao tema alimentação saudável, enfatizando a importância nutricional dos alimentos. No dia 20 de maio de 2008 as docentes combinaram que a cada semana nas terças-feiras um grupo diferente de alunos

levaria frutas variadas para serem compartilhadas com toda a turma na merenda. As professoras e os alunos escolhiam a cada semana frutas que ainda não haviam sido experimentadas para a merenda na semana seguinte e este rodízio foi realizado até o fim do semestre.

Algumas crianças experimentavam muitas frutas, outras resistiam a apenas algumas frutas e também existiam aquelas que não experimentavam, iam à cantina e compravam um cachorro-quente. As professoras diziam: “Se você nunca comeu, como você sabe se gosta ou não?” Um aluno sempre respondia: “Mas eu não como na minha casa, não quero comer”. Após três semanas observamos que os exemplos da professora e dos outros alunos que comiam serviram de incentivo para aqueles que nunca experimentavam comer as frutas. No final do semestre todos já haviam provado alguma fruta. Foi notória a habilidade didática das professoras em executar com sucesso a tarefa de desenvolver o tema alimentação unindo o tema ao cotidiano dos alunos. Concordamos com Gonzalez e Paleari (2006, p.15) quando ressaltam que:

As facetas dos problemas de saúde decorrentes de má alimentação persistirão caso as práticas educativas não sejam reorientadas de forma a garantir que o aluno envolva-se na construção do seu conhecimento, por intermédio de atividades motivadoras integradas às suas experiências cotidianas, ao invés de aulas apenas expositivas ilustradas com figuras.

Através do trabalho de intervenção prolongado das professoras durante as refeições dos alunos e da discussão sobre a importância nutricional dos alimentos foi incentivada a prática da alimentação saudável, mesmo para aqueles que relatavam não ter este hábito em casa, influenciando-os a adotarem uma nova postura de hábito alimentar.

UTILIZANDO PROPAGANDAS

Durante a aula do dia três de junho de 2008 a professora da turma A iniciou a aula mostrando folhetos publicitários de um estabelecimento comercial que vende frutas e verduras com frases divertidas sobre diversos alimentos considerados saudáveis e perguntou aos alunos o que lhes chamava a atenção. Eles responderam que, além das ilustrações coloridas, o que mais lhes chamava a atenção eram os trocadilhos e as paródias de filmes utilizando frutas, legumes e verduras. Esse material publicitário foi divulgado pela mídia na cidade do Rio de Janeiro através de painéis nas vias públicas e eram também facilmente encontradas pela Internet. Como muitos alunos já haviam visto estas imagens, a professora contextualizou os anúncios vistos pelos alunos ao estudo em sala de aula. A partir das frases da campanha do

estabelecimento comercial que vende frutas e verduras ela integrou temas das disciplinas escolares Português e Ciências, como o desenvolvimento dos vegetais (como e onde as plantas germinam), as partes que compõem as plantas (raiz, caule, folha, flores e frutos), a importância dos nutrientes e quais nutrientes estavam presentes nos alimentos.

Surgiram algumas dúvidas durante a aula. Os alunos questionaram a diferença entre legumes, frutas e hortaliças e perguntaram quais alimentos eram considerados caules, frutas e raízes. Como na biblioteca da sala não existiam livros que abordassem o assunto, o Minidicionário da Língua Portuguesa (FERREIRA, 1988) foi utilizado como fonte de consulta para esclarecer as diferenças entre as palavras legume, fruta e hortaliça. A seguir apresentamos as definições encontradas nesta obra e escrevemos alguns comentários correlacionando alguns entre os diferentes significados que estas palavras podem assumir:

“legume sm 1. Fruto seco, típico de certas plantas, como o feijão, a ervilha, etc.; vagem 2. Bras. Hortaliça” (FERREIRA, 1988, p. 309).

A palavra legume é popularmente usada para se referir aos diferentes órgãos das plantas, como frutos (chuchu), caules (cebola) e raízes (cenoura).

“fruta sf. Nome comum aos frutos, pseudofrutos e infrutescências comestíveis; fruto” (FERREIRA, 1988, p. 247).

Para a botânica um fruto pode ser definido como “o ovário desenvolvido com as sementes já formadas; ou pode ser ainda constituído de diversos ovários e ter ou não estruturas acessórias” (VIDAL & VIDAL, 2005, p. 57). A palavra fruta no conhecimento popular geralmente também está associada ao gosto adocicado, e órgãos vegetais considerados frutos na terminologia botânica, tais como tomate, chuchu e vagem, no senso comum são considerados legumes e não frutas.

“hortaliça sf. Nome vulgar de legumes ou de plantas herbáceas comestíveis que em geral se cultivam nas hortas; verdura” (FERREIRA, 1988, p. 270).

É uma palavra utilizada no conhecimento popular para denominar principalmente as folhas comestíveis dos vegetais.

As diferenças entre as palavras legume, fruta e hortaliça foram discutidos pelos alunos, pelas professoras e pela pesquisadora. É interessante notar como no minidicionário da língua portuguesa os significados destes termos também se confundem. O termo hortaliça, por exemplo, adquire o mesmo significado que legume. No decorrer da aula a professora explicou quais alimentos eram considerados popularmente legumes, frutas e hortaliças e a quais partes da planta (raiz, caule, flor, folha e fruto) correspondiam, comentando também sobre a importância nutricional para o corpo humano.

RECEITA DO FEIJÃO

Nas aulas de matemática as professoras trabalhavam o conteúdo da disciplina utilizando receitas de comidas. Na aula do dia 17 de junho, a professora da turma A levou um folheto de material publicitário com quatro receitas de pratos diferentes e a história do feijão no verso da folha. A professora fez o “dobro da receita”, que consistia em anotar os ingredientes no quadro e duplicar a quantidade junto com os alunos. Posteriormente, ela pediu para que um aluno lesse o verso da folha em que tinha a história do feijão, onde constavam: a origem do feijão, informações nutricionais e a importância das proteínas na dieta de uma população. Estes dados serviram de introdução para a professora desenvolver os temas sobre alimentação. Como estava escrito na história que o feijão era uma leguminosa os alunos perguntaram o que significava o termo “leguminosa”. A professora respondeu que era um grupo de plantas com características comuns que faziam parte de outro grupo mais amplo denominado dicotiledôneas.

Em seguida, os alunos questionaram o que significava o termo dicotiledônea. Foi então explicado que são plantas cujas sementes contém dois cotilédones. No final da aula, a professora decidiu passar uma tarefa para casa que não estava no plano de aula. Com o intuito de facilitar a aprendizagem, ela pediu aos alunos que cortassem a base de uma garrafa plástica, colocassem terra, alguns grãos de feijão e trouxessem na próxima aula para que todos pudessem visualizar a germinação da semente. No dia 19 de junho os alunos levaram o material para a sala de aula – as sementes não tinham ainda germinado. No dia 24 de junho os alunos já puderam observar os cotilédones nos pés de feijão e passaram a acompanhar diariamente o crescimento das plantas.

A idéia da professora de pedir aos alunos que plantassem o feijão foi primordial para tornar compreensível o porquê de estas plantas serem consideradas dicotiledôneas. O vínculo com a realidade do aluno é primordial, sendo a falta deste um obstáculo para a aprendizagem nas aulas de Ciências, pois não se baseia no conhecimento que o estudante traz de forma intuitiva e não está de acordo com seu universo de interesse (KRASILCHIK, 1987). A professora valorizou a grande curiosidade dos alunos em saber o que eram os cotilédones para sugerir que eles plantassem em casa as sementes e visualizassem na sala de aula as pequenas folhas desenvolvidas a partir das sementes de feijão.

CLASSIFICAÇÃO DOS ALIMENTOS

Nas três turmas surgiram dúvidas de alunos sobre quais alimentos eram recomendados numa dieta saudável. Foi decidido coletivamente trabalhar com a classificação em três tipos de alimentos: energéticos, construtores e reguladores, a partir da experimentação. Tentamos agendar a realização dos experimentos no laboratório de Ciências do Instituto, mas todos estavam ocupados e por este motivo eles foram realizados na sala de aula. Como as salas são bastante pequenas e não estão adaptadas para este tipo de prática, optou-se pela prática demonstrativa.

O ideal seria que os alunos realizassem efetivamente o experimento. De acordo com Millar e Driver (1987 *apud* Arruda e Laburu, 1998, p. 68) a prática de experimento “é utilizada como metodologia de ensino-aprendizagem na perspectiva de se aproximar dos processos do fazer Ciência, mas dando ao aluno a possibilidade de construir o seu conhecimento através da investigação”. Entre as peculiaridades de uma pesquisa qualitativa está a de que o trabalho de campo é um fenômeno social, sendo assim, sujeito a mudanças. O pesquisador precisa ter consciência de que ao adotar esta modalidade de pesquisa o seu trabalho dependerá do contexto e que, devido a isso, as decisões tomadas durante seu estudo poderão ser redirecionadas a partir dos acontecimentos em sala de aula (LUCENA, 2007).

As professoras desenvolveram o tema durante a aula do dia oito de julho de 2008 utilizando a ilustração mais atual da pirâmide da alimentação saudável, que distribui os alimentos em grupos diferentes da base ao topo da pirâmide. No grupo um, na base da pirâmide estão os cereais, o pão integral e os óleos vegetais, alimentos que podem ser consumidos em quase todas as refeições. No grupo dois estão as frutas e os vegetais, alimentos que podem ser ingeridos duas a três vezes por dia. No grupo três estão os frutos secos como a vagem, que pode ser consumida de uma a três vezes por dia. Os peixes, frangos e ovos estão no quarto degrau e agrupam os alimentos construtores ricos em proteínas. O leite e derivados ou suplementos de cálcio estão no quinto degrau da pirâmide devendo ser consumidos uma a duas vezes por dia. No topo da pirâmide, além da carne vermelha e da manteiga estão os alimentos energéticos ricos em carboidratos, que são responsáveis pelo fornecimento da maior parte da energia que o corpo precisa e que devem ser consumidos com moderação. Esta pirâmide de alimentação saudável também enfatiza a importância do exercício físico diário e o controle de peso. As professoras contextualizaram durante toda a aula, a importância da alimentação saudável aos hábitos alimentares dos alunos.

Foram realizados dois experimentos: um no dia 19 de agosto, sobre alimentos energéticos, e o segundo no dia 26 de agosto, com alimentos construtores. Durante a aula os alunos observaram a mudança de coloração da solução de iodo ou de lugol quando em contato

com alimentos contendo amido e a mudança de coloração da solução de hidróxido de sódio e sulfato de cobre com alimentos protéicos.

Os alunos receberam dois roteiros da prática de experimento e anotaram as mudanças de coloração em tabelas, respondendo no final algumas perguntas. A questão seis do roteiro com alimentos construtores: “Se uma pessoa estiver acima do peso, quais seriam os alimentos a serem evitados na sua dieta? Por quê?” foi elaborada com o objetivo de verificar se após os dois experimentos os alunos saberiam identificar quais são os alimentos a serem evitados na dieta de uma pessoa acima do peso e que tipos de alimentos são necessários para uma alimentação saudável. Nas três turmas, os alunos responderam que os alimentos energéticos são os que devem ser evitados na dieta de uma pessoa acima do peso.

Na turma A todos os alunos responderam que “*alimentos com gordura e carboidrato levam a obesidade*”. Na turma B todos os alunos consideraram “*os alimentos que tem amido*”. Alguns citaram batata, salsicha, arroz, pão, bolo e farinha de trigo. Ou seja, também consideraram os alimentos energéticos como os que devem ser evitados em uma dieta saudável. Na turma C 18 alunos de 20 alunos responderam que *os alimentos a serem evitados na dieta são “os alimentos energéticos”* e dois alunos não responderam às questões. As respostas dos alunos nas três turmas foram praticamente idênticas, pois as professoras das respectivas turmas responderam à pergunta do roteiro junto com os alunos, impossibilitando a análise das respostas.

As observações foram realizadas até setembro de 2008, pois neste mês as aulas foram interrompidas devido à paralisação na UERJ e somente retomadas em 2009. Por este motivo o calendário escolar foi reorganizado e não foi possível continuar as observações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das descrições das práticas docentes ocorridas neste estudo verificou-se a busca das professoras por estratégias didáticas que facilitassem o processo de aprendizagem a partir da integração de diferentes conteúdos à realidade vivida pelos alunos como, por exemplo, na tentativa de articular os temas sobre alimentação com as experiências diárias dos discentes e desenvolver as aulas a partir das perguntas elaboradas pelos mesmos. Nas ações das professoras mostrou-se clara a ênfase no construtivismo, em que o processo de ensino e aprendizagem deve partir do conhecimento que o aluno já traz para a sala de aula (CARVALHO, 1992). Sugerimos que é possível estimular o interesse para a educação em ciências através de práticas motivadoras que incluam os conhecimentos do cotidiano dos alunos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio do NUPEC/FFP e aos diretores, professores e alunos das três turmas da segunda série do Ensino Fundamental no ano letivo de 2008 do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira pela colaboração na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARRUDA, S.M.; LABURU, C.E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de Ciências. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de Ciências**. 5. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 1998. cap. 6. p. 53-75.

AYRES, A.C.M.; SELLES, S.E. Formação de professores investigadores: experiências com o ensino do corpo humano em cursos de Pedagogia e Pedagógico de ensino médio. In: **Anais do IV Escola de Verão para Professores de Prática de Ensino de Biologia, Física, Química e áreas afins**. Uberlândia, 1998. p. 191-195.

CARVALHO, A.M.P de. Construção do conhecimento e ensino de Ciências. **Revista Em Aberto**, Brasília, n. 55, 1992.

FERREIRA, A. (Ed.). **Minidicionário da língua portuguesa**. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1988.

GONZALEZ, G.F.; PALEARI, M. L. O ensino da digestão-nutrição na Era das refeições rápidas e do culto ao corpo. **Ciência & Educação** - Revista da Faculdade de Ciências da UNESP, São Paulo, v. 12, p. 13-24, 2006.

KRASILCHIK, M. Percepções sobre o ensino de Ciências em diferentes níveis do sistema escolar. In: KRASILCHIK, M. (Org.). **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987. cap. 3. p. 52-54.

LOPES, A.R.C. Conhecimento escolar em química: processo de mediação didática da ciência. **Química Nova**, São Paulo, v. 20, n. 5, p. 563-568, out. 1997.

LUCENA, M.I.P. Considerações sobre o desenvolvimento da pesquisa qualitativa de base etnográfica para reflexão do cotidiano da sala de aula. In: ALONSO, A.L.; ARAÚJO, H.M.M de.; FERNANDES, A.P. (Org.) **Coletânea do V Seminário de Institutos, Colégios e Escolas de aplicação das Universidades Brasileiras**. Rio de Janeiro: CAP/UERJ, 2007. p.1-15.

MARQUES, M.R.X.; RIBEIRO, P.R.C. Representações de corpos masculinos e femininos nos livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental. In: FÁVERO, M .; RAMOS, T.R.O.; WOLFF, C.S. (Org.). **Coletânea do VII Seminário Internacional Fazendo Gênero**. Florianópolis: Ed. Mulheres, 2006. p. 1-6.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. Coleção temas básicos de pesquisa-ação 2. ed. São Paulo: Cortez - Autores Associados, 1986. 107p.

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica - organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos**. 4. ed., Viçosa, Minas Gerais: Imprensa Universitária – Universidade Federal de Viçosa, 2005.125 p.

MICROBIOLOGIA NA COZINHA: UMA ABORDAGEM ALTERNATIVA SOBRE BACTÉRIAS E FUNGOS UNICELULARES

Fernanda Luise Kistler Vidal

Prefeitura Municipal de Nova Friburgo

fernanda_luise@ufrj.br

Introdução

No dia-a-dia dos estudantes, geralmente bactérias e fungos aparecem apenas associados a doenças e outros problemas para a saúde, como contaminação de alimentos, que adquirem aspecto, odor e sabor desagradáveis e, quando ingeridos, tendem a provocar algum distúrbio ou mal-estar. Desta forma, as impressões e atitudes que os estudantes normalmente manifestam em relação a estes organismos são de aversão.

A abordagem do tema microbiologia no Ensino Fundamental, é, na maioria das vezes, dificultada pela necessidade de abstração por parte dos estudantes, já que os seres vivos em questão não podem ser vistos sem o auxílio de instrumentos óticos. E como a visualização destes organismos não é realizada de forma rotineira por eles, da mesma maneira que é, por exemplo, a de alguns animais e plantas, estes indivíduos se tornam marginalizados de seu cotidiano.

Poucas escolas possuem equipamentos de microscopia adequados à observação de seres unicelulares, como bactérias, protistas e fungos, e, mesmo havendo o instrumento, nem sempre o profissional responsável pela sua utilização com os estudantes está capacitado a manipulá-lo de forma eficiente. Além disso, a própria visualização por meio de um microscópio ótico – bem como a de micrografias – necessita de um entendimento do que significa esta ação, como aquele instrumento funciona, o que está sendo visto, compreender diferentes escalas e a ampliação de uma amostra.

Considerando o contexto de uma Escola Municipal, em que investimentos em equipamentos estão geralmente além dos recursos financeiros disponíveis, é preciso pensar em estratégias alternativas para o estudo de seres microscópicos. Todavia, tais escolas oferecem refeições a seus membros, possuindo, portanto, uma cozinha. Este lugar pode se tornar um excelente espaço (Certeau, 1994) de aprendizagem, a ser praticado pelos estudantes e professores(as).

Objetivos

Levando em consideração os argumentos citados anteriormente, esta atividade proposta tem como objetivos:

- contextualizar o ensino de microbiologia, integrando-o ao cotidiano do estudante
- desmistificar conceitos de senso comum sobre bactérias e fungos, associados em geral aos malefícios para o ser humano, e, ao invés disso, considerá-los como seres vivos integrantes da biodiversidade do planeta, independente de visão antropocêntrica.
- abordar sua importância ecológica e econômica e apresentar alguns usos pelo homem.
- proporcionar aos estudantes a oportunidade de observarem mudanças em um ambiente, relacionando-as ao crescimento populacional de microorganismos ali presentes
- oferecer aos estudantes um novo ambiente de aprendizagem, para que esta não permaneça sempre ligada diretamente à sala de aula.
- permitir que construam um experimento, acompanhando as etapas e chegando a conclusões com base no observado.

Desenvolvimento da atividade:

Contexto pedagógico

A seqüência de atividades em questão foi realizada em Escolas Municipais do município de Nova Friburgo, região serrana do Estado do Rio de Janeiro, em turmas de 7º ano do Ensino Fundamental (6ª série), com no máximo vinte e cinco estudantes.

As escolas em que as atividades foram realizadas dispunham de cozinha, ambas próximas a um refeitório, facilitando o serviço das refeições. Devido a restrições do espaço físico e necessidades laborativas das profissionais da cozinha, bem como por questões de higiene e evitando manipulação indevida ou não autorizada de instrumentos culinários por parte dos estudantes, a professora e a diretora da escola concluíram que seria melhor não permitir a entrada da turma naquele setor. Por isso, as atividades ocorreram nas mesas do refeitório, comportando toda a turma e desviando de

complicações. Quando necessitávamos de utensílios ou serviços específicos da cozinha, a professora o fazia ou solicitava auxílio da merendeira.

Durante o triênio 2007-2010, está sendo utilizado pelas escolas de Nova Friburgo a coleção de livros didáticos “Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano”, de Eduardo Canto (Canto, 2004). O volume referente à sexta série, o utilizado no sétimo ano, apresenta duas páginas ao final de seu capítulo três (“Das células aos reinos dos seres vivos”) os seis reinos dos seres vivos, sendo dois de bactérias - Eubacteria e Achaebacteria, também apresentados por outros autores agrupados, como o Reino Monera. Os quatro capítulos seguintes apresentam respectivamente os animais vertebrados, os invertebrados, os vegetais e os fungos, depois apresentando ecossistemas brasileiros e então a teoria da evolução, encerrando a seção “Vida e Ambiente”. Nesta primeira parte estão contidos os capítulos referentes à quase totalidade dos “conteúdos mínimos” da disciplina Ciências sugeridos pela Secretaria Municipal de Educação do referido município e disponibilizados a(o)s professores(as). As seções seguintes “Ser humano e saúde”, “Terra e Universo” e “Tecnologia e Sociedade” contém, em sua maioria, itens previstos para outras séries, não sendo, obrigatoriamente, utilizadas pelo(a) professor(a).

Existe, entretanto, um capítulo na seção “Ser humano e saúde” que aborda as bactérias, os protozoários e os vírus (“Diversidade da vida microscópica”), vindo em seguida do primeiro, que apresenta “a diversidade dos parasitas humanos”, sugerindo assim uma apresentação parasitológica. Cada um dos dois tipos de seres vivos é explicado em pouco mais duas páginas cada, com imagens. A abordagem é dividida em setores, sendo menos da metade biológica, onde são apresentadas brevemente algumas características de taxonomia, reprodução e habitat e o restante falando sobre doenças causadas por estes organismos. Mesmo não estando especificadas no documento da Secretaria, a saúde é um tema transversal proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (Brasil, 1997), devendo, portanto, estar presente no programa do professor a discussão de tais doenças. Todavia, enfatizar este tema ou torna-lo exclusivo quando da apresentação dos seres vivos microscópicos aos estudantes é incentivar uma opinião de senso comum, caracterizada pelo pensamento de repúdio aos “micróbios”, termo usado quase de forma pejorativa.

Atividade 1 – criando uma cultura de bactérias

Após caracterizar os seres vivos em geral, e entender como a diversidade biológica atual pode ter se desenvolvido, com base nas teorias evolutivas mais aceitas atualmente, partimos para a apresentação comparativa dos cinco reinos dos seres vivos (Animalia, Plantae, Fungi, Protista e Monera), identificando suas características em relação ao tipo celular, número de células e forma de nutrição. Em seguida, cada um dos reinos foi abordado com mais detalhes, ao longo do ano letivo. Foi feita a opção de iniciar pelos seres de menor complexidade e, considerando o evolucionismo, mais primitivos em uma escala temporal. Dessa forma, foram apresentados primeiramente os seres unicelulares, iniciando com os procariontes, as bactérias. Em sala de aula foi feita uma breve caracterização do Reino, discutindo também em que ambientes poderiam ou não viver, sua importância ecológica, e citando alguns conhecidos, inclusive alguns necessários à saúde humana.

Ainda em aula teórica, os estudantes foram questionados em relação a planejamento familiar e recursos disponíveis, fazendo-os pensarem sobre a quantidade de descendentes que um ser vivo (ou dois) produz, dependendo das condições ambientais. Voltando para o estudo dos seres microscópicos, os estudantes foram apresentados à seguinte proposição: quando existe alimento disponível e ambiente favorável, o ser vivo tende a se reproduzir. No caso das bactérias, a reprodução é rápida, considerando nossa escala de tempo.

Na aula seguinte, foi então feita a proposta de cultivar bactérias, utilizando os conceitos aprendidos. Para isso, a turma se deslocou até o refeitório, onde foram apresentados à nossa colônia matriz de bactérias: um copo de iogurte, sem sabor. Alguns manifestaram nojo ou insatisfação ao perceber que gostavam de comer bactérias, e outros ficaram desmotivados ao se depararem com um alimento cotidiano ao invés de algum equipamento científico. Foi explicado o que estava naquele pote, e como a turma faria para reproduzir os seres vivos ali presentes. A professora aproveitou a oportunidade para citar vários usos que o ser humano faz de bactérias, para alimentação, na indústria ou agricultura.

Em seguida, a cozinheira trouxe um pote de sorvete vazio, contendo um litro de leite morno. A professora explicou que o leite havia sido fervido para eliminar outros organismos do leite, e permitir que as bactérias adicionadas pudessem se reproduzir sem competir com outras, além, é claro, de evitar organismos patogênicos. Os estudantes foram incentivados a pensar porque o leite deveria ainda estar aquecido, e, ao mesmo tempo, não muito quente. Relembrando os conceitos sobre reprodução, eles concluíram

que aquela temperatura se apresentaria como ambiente ideal para as bactérias. Além disso, a professora explicou que o açúcar do leite, chamado de lactose, serviria como alimento para estes microorganismos, que então dispõem do binômio alimento-ambiente adequado para gerar descendentes.

Após misturar o iogurte no leite, o pote foi tampado e embrulhado em jornal para que a temperatura fosse mantida o máximo possível, promovendo um ambiente ideal por mais tempo. A professora explicou que, no dia seguinte, o cultivo seria armazenado na geladeira, reduzindo o metabolismo dos organismos e assim estagnando o processo. Além disso, esta mudança de ambiente evitaria a proliferação de outros seres microscópicos, conhecida como contaminação.

Na aula seguinte, o pote foi aberto e os estudantes puderam notar uma diferença no aspecto do leite, que estava mais sólido. A professora explicou que, conforme as bactérias se alimentam, liberam no ambiente ácido láctico, que “talha” o leite. Este muda seu sabor, ficando azedo, e seu aspecto, mais duro.

Antes de explicar, porém, a professora permitiu que os interessados provassem o resultado do experimento, a fim de evitar pensamentos relacionados ao processo, que desestimulassem comer o iogurte produzido. O sabor, no entanto, não foi satisfatório para os estudantes, acostumados a degustar iogurtes adoçados, coloridos e saborizados. Além disso, o fato de pensarem que estavam ingerindo uma colônia de bactérias e, ao mesmo tempo, uma experiência de ciências, influenciou negativamente o paladar de toda a turma. A adição de açúcar foi um paliativo, agradando alguns que repetiram a dose.

Partindo desta experiência, relacionamos o crescimento de colônias de bactérias em diversas outras situações, sempre considerando o ambiente e a disponibilidade de alimentos. Inclusive por estarmos ingerindo alimentos, conversamos sobre a cárie, uma doença causada pelo ácido que as bactérias secretam quando se alimentam de restos de comida nos dentes. Assim, a higiene bucal foi proposta como uma forma de reduzir o alimento disponível e tornar o ambiente menos favorável à proliferação das bactérias, evitando o aparecimento de cáries.

Atividade 2 – proliferando fungos

Considerando os mesmos princípios de proliferação de organismos, e com objetivos semelhantes ao cultivo de bactérias, os estudantes foram novamente

convidados a integrar uma atividade culinária. Antes, porém o reino Fungi foi caracterizado em sala de aula, e citados alguns de seus representantes, unicelulares e pluricelulares. Foi curioso o fato de, a maioria dos estudantes não saber que existem cogumelos comestíveis, provavelmente por estarem presente em refeições de classes socioeconômicas mais elevadas, por isso, em outro momento, a professora levou alguns exemplares para a turma (shitake e champignon). De qualquer forma, foi salientado que ninguém deve experimentar exemplares, exceto indicados ou comprados para este fim.

Fomos então para a área de alimentação da escola, os estudantes já mais acostumados com o ambiente e prevendo o que seria feito. A professora explicou que seria feito um experimento para observar a ação de fungos microscópicos, ou seja, unicelulares, e apresentou um envelope de fermento biológico seco. Foi solicitado a um participante que lesse a lista de ingredientes, onde constava o nome científico da levedura, “. Lembrando da experiência anterior, os estudantes responderam rapidamente a pergunta sobre o que fazer para que se multiplicasse – alimento e ambiente. Novamente foi usado um pouco de leite morno, e, para haver ainda mais alimento disponível para o fungo, foi adicionado um pouco de açúcar, e então o fermento. O restante da massa foi sendo preparado e então a mistura contendo a levedura foi misturada. A massa foi deixada “para descansar”, ou seja, para que os fungos pudessem se reproduzir, antes de serem mortos pelo calor do forno.

A meia hora foi aproveitada pela professora para finalizar a abordagem teórica do reino Fungi. Após esse tempo, a turma voltou para verificar o resultado do experimento, observando o crescimento da massa. Neste momento, foi notável o espanto da maioria, eufóricos com o ocorrido. Uma estudante fez questão de mostrar pra turma a foto que havia tirado com o celular da massa no início, comparando com a situação presente. A professora explicou que o crescimento da massa era devido ao gás carbônico produzido pelos organismo, em intensa atividade.

A massa foi entregue à cozinheira, que a colocou no forno. O pão feito pelo sétimo ano foi servido também para outros estudantes e funcionários, sempre com algum “cozinheiro” apresentando, orgulhoso, o trabalho realizado.

Integrando as atividades – analisando embalagens e alimentos

Complementando e integrando os experimentos culinários, foram realizadas outras duas atividades, teórico-práticas, apresentando alimentos em que havia participação de bactérias e/ou fungos.

Queijos

Na ocasião da produção de iogurte, foram mencionados outros usos de bactérias para alimentação, inclusive para outros laticínios. Foi explicado o processo básico de preparação de queijos, semelhante à fabricação de iogurtes, porém com um produto final mais consistente. Além disso, os estudantes tomaram conhecimento da história da “descoberta” do queijo, e de alguns outros processos existentes hoje.

Foi falado sobre outros tipos de queijos, muitos também descobertos por acaso, com os quais puderam ter mais contato por meio de reportagens de revista (“Planeta Queijo”, Super Interessante) e de televisão (“O Laboratório Gastronômico de Jimmy”). A professora explicou então que algumas variações de queijos são produzidas por crescimento de algumas espécies de fungos, cada uma gerando um tipo de queijo. Foi usado como exemplo o queijo roquefort, que apresenta linhas verdes, onde o fungo foi “semeado” e o ar entrou na massa, permitindo seu desenvolvimento. No final da aula, a professora ofereceu pequenos pedaços de queijo gorgonzola a turma, que não apreciou o sabor.

Fermentos

Como atividade final, foram trazidas algumas embalagens de alimentos para análise por parte dos estudantes. Tanto as listas de ingredientes dos pães, como a dos iogurtes continham o item “fermento”. Todavia, com um adjetivo diferente: “biológico” no pão e “lácteo” no iogurte. Foi explicado que ambos seriam “biológicos”, já que contém seres vivos, sendo fermento químico o usado na massa de bolos. Coletivamente, a turma concluiu que, apesar de conterem o mesmo nome, os fermentos em questão contém organismos de reinos diferentes, portanto, com características distintas.

Alguns resultados e percepções

Qualquer atividade que mude o ambiente de aprendizagem já é motivadora para os estudantes, que gostam de sair da sala de aula, e solicitam fazê-lo com frequência. Aliado a isso, a cozinha já é um ambiente que instiga a curiosidade e motiva por estar

relacionada a produção de alimentos, que, em geral, os estudantes gostam. Soma-se ainda o fato de os estudantes terem a oportunidade de atuar no processo de construção da experiência, podendo “colocar a mão na massa”, tocar, sentir a temperatura, provar, ver diferença de textura, tamanho, sabor, não sendo apenas agentes passivos de seu aprendizado, somente recebendo informações.

Promover uma atividade que integre conhecimento científicos com aspectos e elementos do cotidiano, além de motivar os estudantes durante a proposta, permite que os conteúdos disciplinares sejam mais facilmente compreendidos e utilizados posteriormente. Podem assim, sair da escola e ler o mundo com mais atenção a determinados detalhes.

Os estudantes manifestam prazer durante as atividades, e, posteriormente solicitam que novas oportunidades sejam geradas. As outras turmas da escola, de outro nível de ensino, ficaram interessadas e insistiram para que a professora também realizasse alguma experiência semelhante com eles. Além dos estudantes, a diretora da escola e a diretora adjunta fizeram questão de elogiar a professora pelo trabalho diferenciado e incentiva-la a sempre realizar atividades como a descrita.

Apesar de tudo, após as experiências culinárias os estudantes reclamaram com a professora, dizendo que a cada aula deixavam de comer algum produto que gostava, ao descobrir o que ele continha – bactérias, fungos, algas, insetos... Incentivada por outros estudantes, a professora argumentou que os ingredientes sempre foram aqueles, e todos comiam, agora apenas estão cientes do que está contido em cada alimento. Por fim, a turma concordou que é mais interessante entender o que são as coisas e poder escolher do que usar sem saber o que são.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997

CERTEAU, Michel de. **A invenção do cotidiano 1: artes do fazer**. Petrópolis: Vozes, 1994 (15ª edição, 2008).

CANTO, Eduardo Leite do. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano**. 6ª série. 2ª edição, São Paulo: Moderna, 2004.

Como é feito o queijo. **O Laboratório gastronômico de Jimmy** – Episódio 3. Rio de Janeiro : GNT, 22 de abril de 2010. Programa de TV (**Jimmy's Farm**. BBC2).

FUENTES, Marina. Planeta Queijo. **Super Interessante**, São Paulo : Abril, edição 272, p.84-89, dezembro, 2009.

**O USO DA EXPERIMENTOTECA (UFES) PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS:
REFLETINDO SOBRE A BIODIVERSIDADE**

Flávia Silva Martinelli

UFES

flavia.smart@gmail.com

A educação científica no Brasil necessita de meios para ser realizada com criatividade, de modo que o aluno se sinta estimulado e instigado a aprender, já que a própria ciência rompe as barreiras da exposição teórica e se aplica diariamente aos nossos afazeres. A experimentação consiste em uma estratégia onde o aluno constrói, interage, alcança um resultado e conclui sobre determinado assunto, sob orientação de um professor ou monitor. Quando a educação vai além da formalidade do uso do quadro pelo professor, o aluno poderá alcançar uma compreensão mais profunda acerca do assunto abordado.

O Projeto Experimentoteca: “Educação Científica Através de Práticas Experimentais” surgiu neste contexto da necessidade de meios alternativos para a educação científica, em 1999, através do Núcleo de Ciências/PROEX/UFES. Foi feita uma parceria com o Centro de Divulgação Científica e Cultural – CDCC-USP / São Carlos (SP) para construção dos materiais e maletas a serem utilizadas, e o Projeto contou com os apoios do Ministério da Ciência e Tecnologia, da Academia Brasileira de Ciências e da Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências. A Experimentoteca surgiu com o intuito de facilitar o acesso dos professores a materiais didáticos e experimentais, em vista da deficiência de laboratórios para a prática da ciência observada nas escolas públicas capixabas. A Experimentoteca há 11 anos tem atendido a demanda dos professores, com materiais que envolvem as disciplinas Ciências, Biologia, Química e Física.

O Projeto funciona como uma coleção de experimentos, da mesma forma que uma biblioteca funciona como uma coleção de livros. Seu acervo conta com dezenas de kits, vídeos e maletas que interagem entre si, emprestados gratuitamente a professores interessados em aumentar o dinamismo em sala de aula.

Os materiais da Experimentoteca foram patrocinados por empresas privadas através da Companhia Siderúrgica de Tubarão (CST) e da Fundação Vale do Rio Doce (FVRD). Os kits

fazem parte do programa de comunicação ambiental da Empresa, se estendendo a mais de 60 escolas conveniadas. O acervo do Projeto também recebeu doações de materiais didáticos confeccionados por estudantes do curso de Ciências Biológicas da UFES, como exemplificado pelos modelos de célula animal e vegetal, e jogos voltados para a compreensão das ciências.

Atualmente o projeto atua em parceria com o CEDET (Centro para o Desenvolvimento do Potencial e Talento) e NAAH/S (Núcleo de Atividades para Altas Habilidades/Superdotação), com atividades semanais sobre um tema específico durante um período aproximado de três meses. O tema deste semestre se relaciona com o ano de 2010: Ano Internacional da Biodiversidade, determinado pela AIB – Assembléia Geral das Nações Unidas. A proposta inicial é que todas as atividades de química, física e biologia se proponham a discutir este tema e conscientizar os alunos da importância de entender e conservar a biodiversidade.

A biodiversidade do Planeta vem sendo dizimada desde que a expansão humana entrou em desarmonia com a natureza. Nós, como espécie humana, fomos responsáveis pelo desaparecimento de diversas espécies, mesmo algumas que ainda não tínhamos conhecido, por meio da caça e da destruição do habitat de alguns seres vivos por meio do desmatamento. A idéia da dinâmica é que pudéssemos compensar tamanha destruição, “aumentando a biodiversidade”. Apesar de isso não ser possível, a intenção consiste em direcionar a atenção dos alunos para nosso papel como cidadãos planetários.

Em um dos encontros na Experimentoteca com os alunos selecionados para o CEDET foi proposta a continuidade da discussão sobre biodiversidade, tema já introduzido em encontros anteriores. A idade dos alunos variava entre oito e 13 anos, todos alunos do Ensino Fundamental da rede de escolas municipais de Vitória. A idéia era que ao final do encontro os alunos se sentissem inspirados a confeccionar, com materiais que iriam para o lixo, animais ou plantas da imaginação deles, com o intuito de “aumentar a biodiversidade do Planeta”. Mas a produção dos novos seres vivos deveria ultrapassar a arte: era importante que eles construíssem o ser vivo pensando nas condições do ambiente que ele vive, de que ele se alimenta e em que época vive ou viveu. Os conceitos de adaptação dos seres vivos e biodiversidade já tinham sido introduzidos e estavam firmados entre os alunos, e isso foi fundamental para o resultado final do encontro. Nestes encontros anteriores foram utilizadas as maletas “Adaptações dos Seres Vivos” e “Morfologia dos invertebrados” para acesso ao

conteúdo ali armazenado. Não necessariamente foi seguido o roteiro proposto pela maleta, mas somente os materiais que ela continha. De certa forma, a atividade proposta se relaciona com o construtivismo de Piaget, onde se acredita que o sujeito constrói seu conhecimento na interação com o meio, tanto físico como social (BECKER, 2009).

O primeiro momento do encontro foi marcado por um vídeo do acervo da Experimentoteca chamado Profundezas Oceânicas, da série Planeta Terra, produzido pela BBC, e disponibilizado com legendas em português pela Videociência Produções. Este vídeo mostra os animais que vivem em ambientes marinhos profundos, em condições adversas de alta pressão, alguns em locais com alta temperatura e ausência de luz. As adaptações necessárias a esses animais para viverem em tais condições são diferentes daquelas que aparecem nos animais marinhos mais comuns, fazendo com que eles sejam muito distintos da normalidade, considerados aberrações da natureza. Um exemplo é a lula vampira do inferno (*Vampyroteuthis infernalis*) que possui órgãos bioluminescentes e consegue revirar-se de baixo para cima e de cima para baixo. Alguns animais demonstrados neste vídeo nunca tinham sido observados pelos alunos anteriormente, o que demonstra uma oportunidade de ressaltar que a biodiversidade do Planeta é imensamente maior do que pensamos hoje, e que ainda há muitas espécies a serem descobertas, além das espécies conhecidas que devem ser preservadas.

Após o vídeo foram disponibilizados os materiais necessários para o segundo momento do encontro, que consistia em artigos de papelaria em geral: cartolina, EVA, fita com dupla face, fita adesiva, lápis de cor, tesouras, canetas, garrafinhas de refrigerante vazias, recipientes plásticos, canudos, barbante e outros. Para esse momento poderia ter sido usado qualquer tipo de materiais, inclusive materiais recicláveis separados pelos próprios alunos, numa introdução à conscientização sobre reciclagem e reaproveitamento de lixo, por exemplo. No nosso caso, utilizamos os materiais disponíveis na Experimentoteca que iam ser descartados anteriormente.

Os alunos começaram a dinâmica pensando se iriam construir uma planta ou um animal. Já observamos desde este momento a necessidade do aluno aplicar alguns conceitos biológicos na prática, como a classificação biológica ou a aplicação de seus conceitos de zoologia e botânica. Durante todo o trabalho manual foi necessária a cooperação entre os alunos, tanto em dividir o material, como em sugerir e criticar positivamente um ao outro. Surgiram “novas espécies” de plantas, como samambaias e árvores inéditas e novos animais

de ambientes diferentes (Figura 1). Cada aluno teve que apresentar para a turma sua criação, e explicar se a morfologia do ser vivo criado possuía relações com as adaptações ao ambiente ou não.

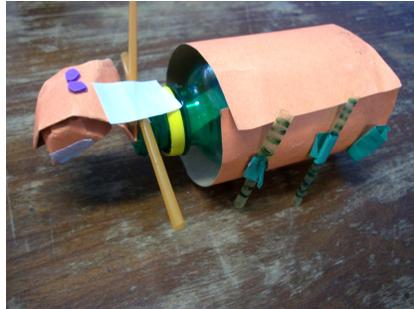


Figura 1 – Exemplificação da atividade

A atividade desenvolvida envolve conceitos vários da biologia: diversidade biológica, adaptações morfo-funcionais dos seres vivos, ecologia, conservação da biodiversidade, zoologia, botânica, e muitos outros assuntos que poderiam ser citados.

Durante a atividade poderiam ser reforçados os conceitos de biodiversidade, as causas da perda de diversidade biológica no Planeta, as adaptações dos seres vivos ao ambiente que vivem, a interação ecológica do ser vivo com os outros seres, reaproveitamento de materiais não-orgânicos e sua relação com a preservação ambiental, além de classificação biológica.

Referências Bibliográficas

BECKER, Fernando. O que é construtivismo? Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <http://livrosdamara.pbworks.com/f/oquee_construtivismo.pdf > Acesso em: 14 de maio de 2010.

EXPERIMENTOTECA e o ensino de ciências no Espírito Santo. **Jornal da Ciência**. Rio de Janeiro, 19 mar. 2003. SBPC. Disponível em: <<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=8580.htm>> Acesso em: 14 mai. 2010.

ELABORAÇÃO DE MODELOS TRIDIMENSIONAIS DE CÉLULAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PESQUISADORES

Flávia Venâncio Silva

Professora Adjunta - FFP/ UERJ

flaviavenanciobr@yahoo.com.br

Warlen Silva da Costa

Aluno de Licenciatura em Ciências Biológicas FFP/UERJ

Lorena Oliveira da Silva

Aluna de Licenciatura em Ciências Biológicas – FFP/UERJ

Introdução:

A biologia celular trabalha com conceitos abstratos, e os alunos precisam imaginar a célula como uma unidade dinâmica. Como a célula é algo muito difícil de ser visualizado pelos alunos porque ela não está presente dentro do campo de visão do cotidiano deles, as aulas de citologia se tornam muito difíceis de serem trabalhadas pelos professores, e podem não esclarecer o que é a célula viva. Os alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas chegam a Faculdade de Formação de Professores (FFP-UERJ) com uma concepção de célula, limitada aos esquemas estáticos e bidimensionais encontrados nos livros de Biologia do ensino médio.

Segundo Xavier et al. (2006), os atuais livros didáticos necessitam de reformulação e atualizações com textos modernos, que promovam mudanças conceituais. Além disso, grande parte dos professores entrevistados por Camargo et al. (2007) parece ter atingido somente os processos nominal e funcional do processo de alfabetização científica, estando distante do estágio multidimensional. A dificuldade dos alunos do ensino médio em compreender o que é uma célula viva já foi investigada e demonstrada anteriormente (Palmero, 2003).

Sendo assim, é importante criar estratégias didáticas viáveis que possam ajudar no processo de ensino-aprendizagem de Biologia Celular. O uso de metodologias alternativas propõe uma “mudança significativa na prática de educadores” que pretendem de fato, ensinar ciências, não é por acaso que o uso sistemático de métodos tradicionais é considerado por estudantes como entediante (Yamazaki & Yamazaki, 2006). A aplicação de kits educativos tridimensionais sobre células animal e vegetal para alunos de ensino médio mostrou-se atrati-

vo e interessante (Freitas et al. 2009). Da mesma forma, a aplicação de modelos por graduandos em alunos de ensino médio mostrou resultados bastante positivos tanto para os estudantes do ensino médio quanto para a equipe de graduandos (Orlando et al., 2009).

Os alunos que cursaram a disciplina de Biologia Celular, oferecida no primeiro semestre do Curso de Licenciatura de Ciências Biológicas, da Faculdade de Formação de Professores (FFP-UERJ), receberam como desafio desde o primeiro dia de aula, a tarefa de elaborar e executar um projeto em grupo, cujo objetivo principal era construir um modelo tridimensional de um tipo celular, para ser utilizado como material didático no ensino médio. Dessa forma, esse trabalho acadêmico exigiu que o licenciando assumisse uma postura profissional desde seu primeiro semestre na faculdade, e refletisse sobre suas próprias dificuldades de aprendizagem em biologia celular.

Objetivo:

O presente trabalho teve como objetivo estimular os licenciandos do curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores, a pesquisar alternativas didáticas para área de biologia celular, através da elaboração de um projeto para a construção de modelos tridimensionais de células.

Metodologia:

Duas turmas que cursaram a disciplina de biologia celular no primeiro semestre de 2010 foram divididas em cinco grupos de quatro alunos, e estes tiveram que escolher entre seis tipos celulares (bactéria, fungo, protozoário, alga unicelular, vegetal ou animal). Cada grupo teve que pesquisar um tipo celular em livros de nível superior, para que a partir desse modelo bidimensional, pudessem definir a forma e a estrutura do modelo tridimensional que iriam elaborar. Além disso, nesse mesmo dia, a professora explicou aos alunos quais as seções (introdução, objetivos, materiais e métodos e bibliografia) que o projeto deveria conter em sua estrutura e o que cada uma delas representaria.

Os alunos receberam uma lista de endereços eletrônicos onde poderiam encontrar periódicos na área de ciência e educação, e foram incentivados a pesquisar artigos para citarem em seus projetos. A professora explicou aos alunos como eles deveriam citar as referências bibliográficas em seus projetos.

Um cronograma de tarefas foi acordado entre a professora e os alunos, e foram marcadas duas datas: uma para os alunos entregarem uma versão preliminar de seus projetos com duas semanas de antecedência da entrega da versão definitiva, e outra para a entrega definitiva do projeto e do modelo tridimensional de célula e para a apresentação oral.

Quando os alunos entregaram os esboços de seus projetos, a professora leu e anotou os erros mais frequentes em uma planilha Excel e na aula seguinte, apresentou suas observações e um projeto modelo com o uso de um projetor multimídia para mostrar as características das diferentes seções, e comentou os erros cometidos pelos alunos para que desta forma, eles pudessem comparar o que fizeram com o que deveriam ter feito.

Na segunda data marcada, os alunos entregaram a versão definitiva do projeto e o modelo de célula e também realizaram suas apresentações orais, com duração mínima de quinze minutos e máxima de vinte minutos para cada grupo, a professora fotografou cada modelo apresentado e observou atentamente como cada organela e estruturas celulares foram representadas e organizadas pelos alunos. Além disso, as informações teóricas apresentadas oralmente foram avaliadas. Os erros cometidos pelos alunos, tanto no modelo tridimensional como nas falas dos grupos, foram corrigidas pela professora nos intervalos de cinco minutos entre as apresentações. A professora pediu para os alunos corrigirem algumas estruturas de seus modelos, quando estas estavam mal representadas ou localizadas. Um prazo de uma semana foi dado aos alunos para que eles pudessem corrigir seus modelos.

Todos os modelos entregues pelos alunos foram catalogados e organizados em prateleiras para fazerem parte da coleção de modelos didáticos do Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências da Faculdade de Formação de Professores.

Na aula seguinte a apresentação dos trabalhos, um questionário individual foi aplicado aos alunos para conhecer a visão que eles tinham sobre o trabalho acadêmico que realizaram. Os questionários foram analisados e os resultados das análises foram organizados em tabelas e gráficos.

Resultados e discussão:

O fato dos alunos terem que elaborar uma parte escrita em forma de projeto, estimulou-os a buscar artigos em periódicos, coisa que não estavam acostumados a fazer. Essa foi uma forma de mostrar aos alunos, que nas diferentes instituições de ensino superior, existem grupos que abordam linhas específicas de pesquisa, e publicam os resultados de seus

trabalhos em periódicos. À medida que os alunos pesquisavam, eles se interessaram pela leitura e comentavam em sala sobre o que achavam nos livros e na internet.

Os alunos elaboraram versões preliminares dos projetos para serem analisados pela professora e estes foram devolvidos aos alunos para que eles fizessem suas correções. Os resultados obtidos a partir da análise dos projetos preliminares estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Percentagem dos erros detectados nas versões preliminares dos projetos.

Erros detectados na versão preliminar dos projetos	Porcentagem de grupos (%)
Texto sem formatar	50
Citaram autores que não foram listados na sessão de bibliografia	30
Não sabem como citar no corpo do texto os autores consultados	50
Abordaram assunto dispensável na introdução	10
Copiaram textos de outros trabalhos e não citaram seus autores	30
Apresentaram revisão bibliográfica como objetivo	10
Não apresentaram um embasamento teórico	30
Apresentaram justificativas para a realização do projeto como objetivo	80
Não descreveram os materiais e métodos que iriam utilizar	20
Descreveram materiais e métodos de forma confusa e desordenada	40
Listaram os autores fora de ordem alfabética	20
Não seguiram as regras da ABNT	50
Listaram autores que não foram citados no texto	40
Não consultaram fontes bibliográficas	10

Apesar dos alunos demonstrarem dificuldades para escrever seus projetos preliminares, após assistirem a projeção de um projeto modelo com projetor multimídia, eles foram capazes de corrigir muitos de seus próprios erros e entregaram uma versão definitiva melhorada. Os resultados obtidos a partir da análise dos projetos definitivos estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Percentagem dos erros detectados nas versões definitivas dos projetos.

Erros detectados na versão preliminar dos projetos	Porcentagem de grupos (%)
Texto sem formatar	10
Citaram autores que não foram listados na sessão de bibliografia	20
Não sabem como citar no corpo do texto os autores consultados	10

Abordaram assunto dispensável na introdução	0
Copiaram textos de outros trabalhos e não citaram seus autores	0
Apresentaram revisão bibliográfica como objetivo	0
Não apresentaram um embasamento teórico	0
Apresentaram justificativas para a realização do projeto como objetivo	0
Não descreveram os materiais e métodos que iriam utilizar	10
Descreveram materiais e métodos de forma confusa e desordenada	0
Listaram os autores fora de ordem alfabética	10
Não seguiram as regras da ABNT	10
Listaram autores que não foram citados no texto	20
Não consultaram fontes bibliográficas	0

Segundo Vieira et al. (2001), alternativamente deve-se modificar as atitudes e habilidades do estudante de forma que este seja capaz de buscar, por si só, o conhecimento em sua fonte. A comparação das tabelas 1 e 2 mostrou que os alunos melhoraram em relação a elaboração de projetos e a maioria dos erros observados não foram repetidos na versão definitiva. A elaboração do projeto foi uma oportunidade para os alunos construírem um embasamento teórico, e aprenderem a pesquisar informações para resolverem um problema.

Quando o trabalho de elaboração e execução de um projeto para a construção de um modelo tridimensional de célula foi passado para os alunos da disciplina de biologia celular, eles demonstraram muitas dúvidas sobre a célula que iriam escolher para representar. Nos primeiros dias após a tarefa ter sido passada, eles buscaram micrografias em livros de nível superior da biblioteca ou na internet, e levaram esses materiais para a sala de aula, para consultar a professora sobre suas escolhas. Mesmo assim, um dos grupos decidiu por representar um modelo de célula animal de um livro de nível médio, com a justificativa de não ter achado nenhuma micrografia que pudesse representar.

Os alunos construíram modelos tridimensionais de células de bactérias, protozoários, algas unicelulares, fungos, vegetais e animais com bastante criatividade e prepararam cartazes, slides e/ou transparências para o dia da apresentação. Eles falaram dos materiais que utilizaram para elaborar seus modelos e o passo a passo da construção. Além disso, explicaram a forma e o funcionamento da célula que pesquisaram.

Os modelos de células entregues pelos alunos foram de neurônio, de *Giardia lamblia* (figura 1), da bainha da folha de *Zea mays*, de *Salmonella* (figura 2), de *Escherichia coli*, de raiz da gramínea *Heteropsis flexuosa* (figura 3), de *Euglena* e de *Saccharomyces cerevisiae*. Essa etapa do trabalho estimulou os alunos a compararem diferentes tipos celulares e a perceberem as principais características de cada célula representada nos modelos.

O momento da apresentação oral foi bastante importante porque permitiu que os alunos refletissem sobre seus modelos mentais de células, pois ao explicarem os modelos tridimensionais que construíram e compararem esses com os dos outros grupos, puderam discutir a adaptação do organismo ao meio em que vive e a especialização da célula para desempenhar determinada função.

Por exemplo, conforme as explicações dos alunos, o modelo de *Giardia* (figura 1) não apresenta mitocôndrias, pois este é um microrganismo anaeróbico que vive no intestino humano. A *Salmonella* (figura 2) apresenta fímbrias que a ajudam na adesão à parede do intestino humano. A *Euglena* tem cloroplasto porque é uma alga que vive em ambiente iluminado e pode sintetizar moléculas a partir do uso da energia luminosa, a célula da raiz (figura 3) apesar de ser vegetal, não tem cloroplasto, porque está adaptada a um ambiente escuro.

Dessa forma, as apresentações dos modelos tridimensionais retrataram de forma clara tanto a diversidade de características entre os diferentes organismos como a importância da expressão genética que garante a diferenciação de uma célula para desempenhar uma função específica dentro de um organismo. Isso mostrou que a pesquisa para a construção de modelos tridimensionais de células a partir de micrografias, pode aproximar os graduandos do conceito atual de célula que inclui idéias de como a informação genética é convertida em estrutura.

Figura 1: Modelo do estágio trofozoíta da *Giardia lamblia*.

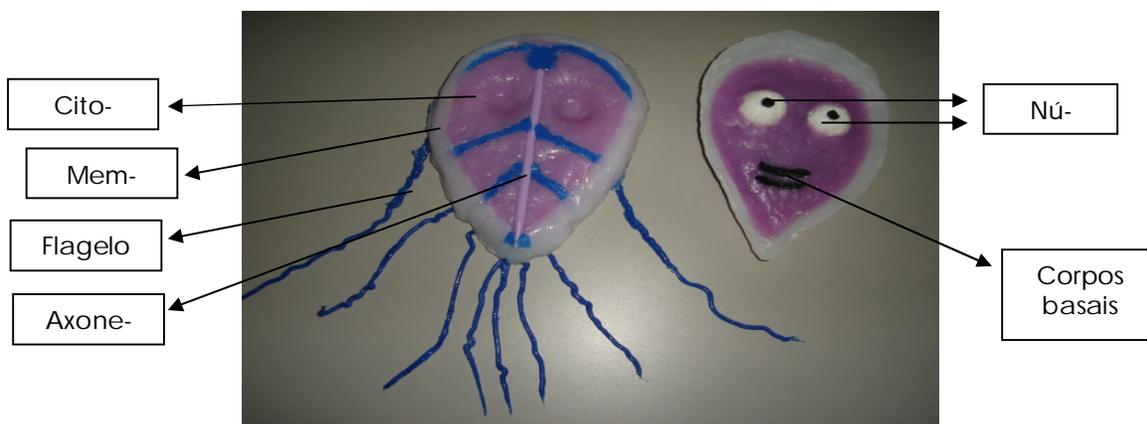


Figura 2: Modelo de *Salmonella*.

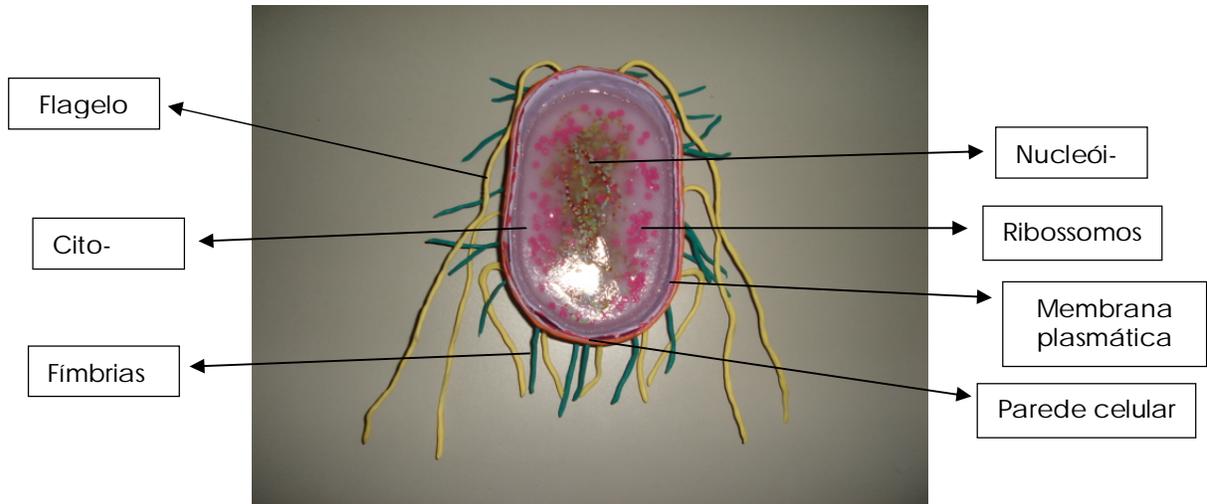


Figura 3: Modelo de célula da raiz de *Heteropsis flexuosa*.



Alguns erros de concepção da forma, função, localização de organelas e estruturas celulares, foram observados nos modelos tridimensionais durante as apresentações. No intervalo entre as apresentações, os alunos discutiram suas dúvidas e apresentaram sugestões de metodologias que poderiam ser utilizadas com base em suas experiências (esses dados serão discutidos em outro trabalho que está sendo elaborado).

Segundo Orlando et al. (2009), a própria construção dos modelos faz com que os estudantes se preocupem com os detalhes intrínsecos dos modelos e a melhor forma de representá-los, revisando o conteúdo, além de desenvolver suas habilidades artísticas. No atual trabalho, os alunos aprenderam mesmo quando erraram para representar estruturas que não tinham compreendido, devido às discussões que aconteceram após cada apresentação

Apesar desse trabalho de construção de modelos, ser realizado desde 2008, apenas em 2010 que foi pedido aos alunos que elaborassem um projeto. Dessa forma, um questionário foi aplicado nas duas turmas de biologia celular no dia posterior a apresentação oral. Um total de 30 alunos, responderam o questionário e as análises estão na tabela 3 e nos gráficos 1 e 2.

Tabela 3: Percentagem das respostas positivas dos alunos referentes às perguntas objetivas.

Perguntas	Respostas positivas
1 – Algum dos seus professores de Ciências e de Biologia usou modelos tridimensionais de células como material didático?	20%
2 – Alguma vez você construiu um modelo de célula como trabalho na escola?	14%
3 – Você acha que se os seus professores tivessem usado modelos tridimensionais de células na escola, isso ajudaria no seu aprendizado?	100%
4 - Você acha que esse trabalho de construir um modelo tridimensional de célula te ajudou a aprender mais sobre o assunto célula? Por que?	100%
5 – Alguma vez antes desse trabalho você teve que elaborar um projeto?	37%
6 – Você já tinha lido algum artigo na área de Ciência e Educação antes de elaborar o projeto para a disciplina?	50%
8 – Você achou que elaborar projeto antes de construir o modelo de célula ajudou na construção desse modelo? Por que?	87%
9 – Você teve dificuldade para elaborar as diferentes sessões do projeto? Por que?	80%
11 – Você já havia participado de alguma apresentação de	97%

trabalho?	
12 – Você teve medo ou ficou nervoso (a) na hora da apresentação oral?	77%
13 – Você acha que o trabalho te ajudou a desenvolver habilidades artísticas que você já tinha e desconhecia?	73%
14 – você pretende usar modelos tridimensionais de células quando for professor?	100%

Gráfico 1: Percentagem das respostas dos alunos referentes a sétima pergunta do questionário.

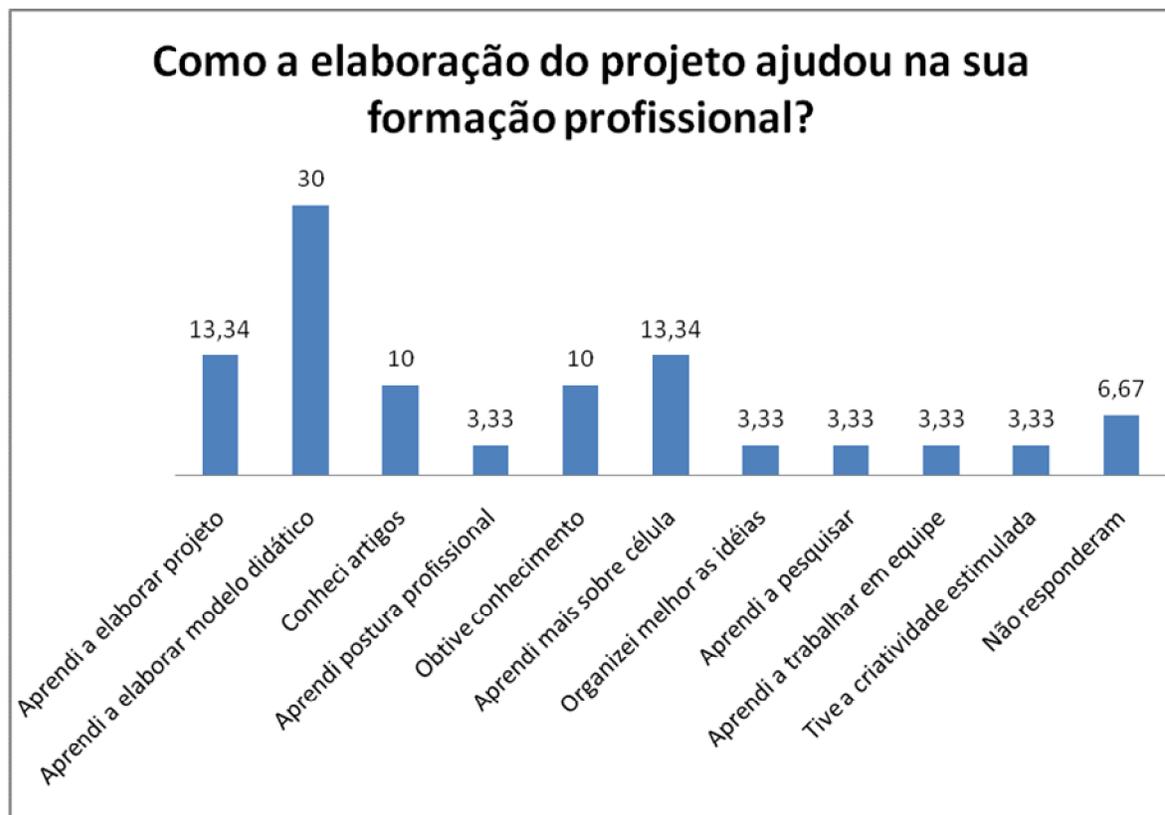


Gráfico 2: Percentagem das respostas dos alunos referentes a décima pergunta do questionário.



A análise dos questionários mostrou que esse trabalho acadêmico teve uma grande aceitação pelos graduandos. Todos os entrevistados acharam que os modelos tridimensionais de células deveriam ser usados no ensino de célula na escola, pois esse é um método dinâmico. Além disso, todos concordaram que ainda na graduação o modelo ajuda no aprendizado de célula pelo fato deles terem que pesquisar e se preocupar com a representação da forma e localização de cada organela.

A maioria dos alunos concordou também que elaborar um projeto antes de construir o modelo de célula ajudou na construção do modelo porque eles puderam pensar na metodologia e organizar melhor suas idéias. Entretanto, os alunos assumiram suas dificuldades iniciais em elaborar o projeto pela falta de experiência deles em relação a essa tarefa.

Conforme Vieira et al. (2001), um indicador significativo dos resultados de realizar trabalho baseado no desenvolvimento de um projeto, é a nítida mudança de atitude da maioria dos alunos durante o semestre. Se no início os estudantes se mostram mais passivos e até mesmo paralisados diante do problema proposto, aos poucos iniciativas são tomadas e novas idéias são propostas, tornando-os parte ativa no processo.

Dessa forma, todo semestre são construídos modelos tridimensionais de células de bactérias, protozoários, algas unicelulares, fungos, vegetais e animais com bastante criatividade e estes são organizados no Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências da FFP, e colocados à disposição de alunos e professores para utilizá-los em suas práticas docentes.

Conclusão:

Esse trabalho acadêmico apresentou-se como uma situação-problema bastante adequada pra que os alunos de licenciatura fossem estimulados a pesquisar fontes bibliográficas, e a pensar projetos que buscassem alternativas para o aprendizado e ensino de célula através de modelos tridimensionais.

Os graduandos reconheceram a construção do modelo tridimensional de célula como uma valiosa alternativa para obter novos conhecimentos na área de biologia celular.

Bibliografia:

Camargo, S.S.; Infante-Malachias, M.E.; Amabis, J.M. O ensino de biologia molecular em faculdades e escolas médias de São Paulo. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*, n.1, 2007.

Freitas, M.E.M.; Miranda, M.; Fernandes, H.L.; Cinquetti, H.C.S.; Beneditti, R. & Costa, E. 2009. Desenvolvimento e aplicação de kits educativos tridimensionais de célula animal e vegetal. *Ciência em Foco*, 2: 11p.

Xavier, M.C.F.; Freire, A.S.; Moraes, M.O. 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.

Yamazaki, S.C.; Yamazaki, R.M.O. Sobre o uso de metodologias alternativas para ensino-aprendizagem de ciências. Em: *Educação e Diversidade na Sociedade Contemporânea*. Ed. Coelho, N. - ISBN 8598598-22-4 – Julho, 2006.

Orlando, T.C.; Lima, A.R.; Silva, A.M.; Fuzissaki, C.N.; Ramos, C.L.; Machado, D.; Fernandes, F.F.; Lorenzi, J.C.C.; Lima, M.A.; Gardim, S.; Barbosa, V.C.; Tréz, T.A. 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, n.1, 2009.

Palmero, M.L.R. La célula vista por el alumnado. Ciência & educação., v.9, n.2, p. 229-246, 2003.

Vieira, L.Q.; Nicoli, J.R.; Prado, V.F.; Santoro, M.M.; Teixeira, S.M.R.; Bemquerer, M.; Beirão, P.S.L. Abordagem prática para o ensino de bioquímica. Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular, n.1, 2001.

Agradecimentos: ao apoio financeiro da FAPERJ e da FINEP e em especial aos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FFP/UERJ.

ANALOGIAS, METÁFORAS E O ENSINO DE CIÊNCIAS: REFLEXÕES À LUZ DA TEORIA DE CHAÏM PERELMAN

Helena Rivelli

Aluna do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora

helenarivelli@yahoo.com.br

Márcio Silveira Lemgruber

Professor Associado da Faculdade de Educação – Universidade Federal de Juiz de Fora

mslemgruber@gmail.com

Introdução

O ensino de Ciências se encontra em constante reformulação com vistas a um real avanço na apreensão dos conhecimentos científicos por parte dos alunos. As lacunas que o permeiam emergem em estudos que visam um balanço do cenário educacional nessa primeira década do século XXI. Em muitos casos, prevalece a divulgação de uma ciência que os alunos são incapazes de abstrair e conhecer significativamente. Assim, a aprendizagem por parte dos alunos no ensino fundamental abarca uma série de processos que anseiam por estudos em várias temáticas. Contemplar a construção desse conhecimento exige dos profissionais da educação um complexo entendimento dos mecanismos que envolvem linguagem, ensino e aprendizagem, além do domínio das bases do próprio conhecimento científico (Jimenez-Aleixandre e Erduran, 2007). Pressupõe-se que ensinar Ciências é inserir o estudante em uma nova cultura, com princípios, procedimentos e linguagem próprios e que essa introdução em um universo cultural específico pode ser dificultada pelo distanciamento entre o discurso do professor e o discurso cotidiano dos estudantes (Mortimer e Bustamante, 2001).

Destacando o papel do professor mediador que deve buscar desenvolver estratégias de aproximação dos estudantes com os objetos da ciência, o uso da analogia como prática docente merece destaque, já que caracteriza um inegável recurso para a construção do conhecimento na sala de aula. Autores como Cachapuz (1989) e Nagem *et al* (2001) sustentam que a linguagem metafórica se apresenta como um estilo menos rígido e mais expressivo de transferência de um domínio conceitual para outro, além de representar uma

forma interativa de se estruturar conceitos. Assim, estudos que visam buscar novas e sólidas bases teóricas para a investigação de como as analogias devem ser utilizadas como recurso pedagógico se mostram cada vez mais necessários.

Entender como se dá o processo de ancoragem¹ do conhecimento no indivíduo em formação levou Vasconcelos a perceber que

o problema pedagógico básico que se coloca é quanto ao que fazer para que o aluno possa se apropriar do saber de uma maneira o mais significativa, concreta, transformadora e duradoura possível. (Vasconcelos, 1997, p.209).

Portanto, é possível que se coloque agora uma outra pergunta: qual a influência da linguagem analógica na construção do conhecimento científico na sala de aula? Refletindo sobre essa questão, uma teoria merece aprofundamento por sua real contribuição para esse estudo: a teoria de Chaïm Perelman. Busca-se agora a compreensão de como seria um possível diálogo entre as considerações de Perelman sobre as analogias e a prática pedagógica dos professores de Ciências.

Sem a pretensão de se esgotar o assunto, o presente texto constitui uma reflexão teórica sobre o uso da linguagem analógica no ensino de Ciências à luz da *teoria da argumentação* de Perelman.

A teoria da argumentação de Perelman

Chaïm Perelman nasceu na Polônia, passando grande parte de sua vida na Bélgica onde foi professor na Universidade de Bruxelas, dedicando-se a estudos no campo da filosofia e do direito. Apresentando-se como um dos maiores estudiosos da retórica no século XX, tornou-se defensor de uma *nova* retórica, imersa na chamada *racionalidade argumentativa*². Jamais abraçando o extremismo, questionou a objetivação do meio físico e o método racional dedutivo, proposto inicialmente por Descartes, como o único acesso seguro à verdade. Para Perelman, a racionalidade argumentativa é aquela que prefere o verossímil ao verdadeiro (Perelman e Olbrechts-Tyteca, 2005). Dedicou-se amplamente à elaboração de uma *teoria da argumentação* juntamente com sua colaboradora Lucie Olbrechts-Tyteca, organizada em um

¹ Relativo à apropriação de novos conteúdos apoiada em conhecimentos prévios.

² Aquela que Perelman (2005) concebe como um dos campos aos quais a racionalidade humana abarca.

tratado, onde projeta todas as suas reflexões sobre o que considera como um outro campo, para além do demonstrativo, que é desprezado pela lógica formal. É esse campo ao qual deu o nome de argumentativo, ou seja, todo o discurso que não é passível de redução ao cálculo.

Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005) consideram que o discurso argumentativo não é um monólogo onde não existe qualquer preocupação com os outros: faz-se através da interação. Desse modo, o conceito de auditório se refere a todos os ouvintes do discurso, oral ou escrito, que o influenciam e são influenciados por ele. Assim, a linguagem é meio importante para o discurso argumentativo. A argumentação se faz um espaço interativo em que orador e ouvinte estabelecem uma ponte comunicativa por meio da linguagem onde conhecimentos de ordem argumentativa, não redutíveis à lógica formal, se inter-relacionam visando um acordo.

Apesar da aparente distância entre a teoria da argumentação e a construção do conhecimento científico na sala de aula, há aí uma importante contribuição à mesma. Os métodos baseados em raciocínios lógico-formais comuns nas Ciências naturais irradiam seus reflexos no ensino de Ciências, confundindo-o e dificultando a ancoragem dos conteúdos com formas pouco ou nada dialógicas de transmissão de conceitos, apoiadas em atividades fundamentalmente demonstrativas e narrativas. Um ensino de Ciências argumentativo pode se tornar alicerce àqueles que contemplam a sala de aula como espaço social e, por isso, lugar de interação (Cajal, 2003).

Para uma melhor compreensão dos recursos argumentativos, Perelman e Olbrechts-Tyteca tecem em sua teoria uma densa teia de *técnicas argumentativas*. Estas ajudam a compreender como os diferentes elementos do discurso interagem em toda a amplitude da argumentação. Os esquemas argumentativos caracterizam-se, assim, em processos de *ligação* e de *dissociação*. “Entendemos por processos de ligação esquemas que aproximam elementos distintos e que visam estabelecer entre eles uma solidariedade” (Perelman e Olbrechts-Tyteca, 2005, p. 215). Já os processos de dissociação correspondem a “técnicas de ruptura com o objetivo de dissociar, separar, desunir elementos considerados um conjunto solidário dentro de um mesmo sistema de pensamento” (Perelman e Olbrechts-Tyteca, 2005, p. 215). Os elementos de ligação ainda são classificados em três categorias intercambiáveis na dinâmica do discurso: os argumentos quase-lógicos, os argumentos baseados na estrutura do real e as ligações que fundamentam a estrutura do real. Estas tendem a generalizar o que é aceito a propósito de um caso particular. É nessa categoria que se inserem, segundo Perelman, as metáforas e analogias – o foco desse estudo. Resta, agora, compreender como essa técnica

argumentativa proposta poderá orientar a prática dos professores de Ciências na construção do conhecimento científico na sala de aula.

Perelman, analogias e educação: um intertexto no ensino de Ciências

A busca por uma educação científica que contemple a dialogicidade como realidade é constante, visto que o enrijecimento do ensino com métodos exclusivamente demonstrativos de transmissão de conceitos há muito se mostra incompatível com a *formação do espírito científico*³. Partindo do pressuposto de que, além da motivação e as experiências de cada indivíduo, a linguagem exerce importante papel na criação, construção e aprendizagem de conhecimentos, tem-se como ponto de partida em estudos que visam um real avanço no processo ensino-aprendizagem de Ciências a relação entre a formação do espírito científico e a linguagem. Como Perelman busca em sua teoria promover um resgate de pressupostos retóricos, estabelecer um intertexto entre tais noções e o ensino de Ciências não é tarefa fácil. No entanto, tais esforços podem apontar significativas contribuições para as estratégias metodológicas dos professores de Ciências. Perelman não acredita em uma verdade primeira como base de sua filosofia: o pilar de suas ideias, e de todo conhecimento, vem dos primeiros erros. Ademais, sobre as discrepâncias entre o discurso demonstrativo, característico das explanações formais e ainda recorrente na transmissão de conceitos na educação em Ciências, e o discurso argumentativo, acrescenta que (Perelman 1987, p. 235)

argumentação é essencialmente comunicação, diálogo, discussão. Enquanto a demonstração é independente de qualquer sujeito, até mesmo do orador, uma vez que um cálculo pode ser efetuado por uma máquina, a argumentação por sua vez necessita que se estabeleça um contato entre o orador que deseja convencer e o auditório disposto a escutar.

O relevante para esse estudo, no entanto, é o fato de que se debruça sobre uma discussão teórica que abarca o uso das analogias e metáforas. Sua contribuição para a educação se faz à medida que a linguagem analógica é recurso corrente no ensino e sua influência no espírito em formação está em constante debate. No que tange o ensino de

³ Termo proposto por Bachelard (1996) e que aqui designa o processo de formação de estudantes na educação em Ciências, envolvendo não só conteúdos abordados na escola, mas também todas as suas experiências cotidianas.

Ciências se questiona como a teoria da argumentação de Perelman pode contribuir para esse debate.

De acordo com Vygotsky⁴, ao construir seu lento caminho, um conceito cotidiano desobstrui a trajetória para o conceito científico e seu desenvolvimento ascendente. Estabelecendo relações entre algo que se deseja conhecer e um dado já conhecido, as analogias trazem à luz semelhanças que os alunos atribuem ao novo conceito apresentado, ou seja, “transpõem para outro domínio o que já é admitido para um domínio determinado” (Perelman, 1987, p. 259), onde o primeiro representa o que se desejaria esclarecer, apoiado no segundo. As analogias fornecem, assim, uma similitude de relações, e não uma simples comparação, imagem ou modelo a ser seguido. Nesse contexto, tem-se a metáfora como uma analogia condensada, pois graças à fusão entre os termos analógicos o pensamento pode circular mais facilmente nos dois sentidos, traduzindo as semelhanças de suas relações em identidade (Perelman e Olbrechts-Tyteca, 2005). A conhecida metáfora *a velhice do dia*, de Aristóteles, é uma exemplo dessa fusão metafórica. Na relação analógica completamente explicitada se compreende que *o que a velhice é para a vida, a noite é para o dia*.

A partir da evocação dos saberes prévios dos alunos, a abstração dos conceitos científicos dá lugar a uma relação em que algo concreto e cotidiano facilita a compreensão do que parece distante e abstrato. A linguagem analógica é capaz de aproximar ainda mais o discurso do professor do discurso dos alunos, pois se apoia em seus saberes cotidianos. Contudo, não é recente a preocupação com a influência que esses conhecimentos prévios têm na formação do espírito científico. Bachelard (1996) advertiu que a abstração é um elo essencial para a formação do espírito científico, já que tomadas fora da complexidade que lhes é devida “as metáforas seduzem a razão, tornando-se esquemas gerais” (1996, p. 97). Parece cada vez mais clara, então, a necessidade de reflexões sobre seu uso na educação em Ciências.

Admitindo a barreira da linguagem como um importante entrave ao ensino do conhecimento científico na sala de aula, estabelece-se uma importante relação com a noção perelmaniana⁵ de auditório. Para Perelman, orador, diálogo e auditório, mediados por uma linguagem comum, são condições essenciais para um processo de comunicação eficiente. O auditório se apresenta como aquele que ouve e, portanto, deve ser ouvido. Assim, “o conhecimento daqueles que se pretende conquistar é, pois, uma condição prévia de qualquer argumentação eficaz” (Perelman e Olbrechts-Tyteca, 2005, p. 23). Reportando tais reflexões a

⁴ Vygotsky, L. S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

⁵ Referente às noções e ideias provenientes das contribuições de Chaïm Perelman.

cenários reais de ensino fixa-se como figura central o professor em sua condição de orador, frente a um auditório não mais concebido como uma folha em branco, mas como espíritos que, apesar de ainda em formação, têm uma longa trajetória de primeiras experiências. Estas devem ser respeitadas, uma vez que o orador-professor deve adaptar-se a seu auditório-alunos de modo a transformar seus primeiros erros em reflexão para um possível conhecimento da realidade. Por esse ângulo, os conhecimentos gerais ou de senso comum representam as primeiras interpretações do aluno e têm, por isso, importante papel no seu desenvolvimento intelectual.

Esses primeiros dados que o aluno obtém da realidade através de suas próprias experiências são também seus primeiros (pré)conceitos. Quando o estudante se apoia em interpretações equivocadas para tecer a base de um conhecimento futuro cria um obstáculo para sua própria formação. Tendo incrustados em seu espírito conhecimentos não questionados, pois se supõe verdadeiros, o aluno é incapaz de evoluir na construção do conhecimento científico. É devido a essa preocupação com os conhecimentos de senso comum que Bachelard (1996), ao dialogar sobre o papel das metáforas na ciência, se refere aos saberes subjetivos e as intuições primeiras como *contra-pensamentos*, ou seja, “a experiência colocada antes e acima da crítica” (Bachelard, 1996, p. 29).

Considerando as etapas sugeridas por Bachelard (1996) que devem convergir para a formação individual do espírito científico – primeiras imagens do fenômeno → geometrização → abstração – fica claro o quanto o desejo de atingir o concreto, aludido em apropriações analógicas equivocadas, pode dificultar a construção do conhecimento. A abstração se mostra, então, como um último estágio dessa construção. Os limites concreto-abstrato norteiam o modo essencial como analogias e metáforas devem ser apropriadas no ensino. Dialogando sobre essa problemática Perelman (2005) demonstra relevante preocupação com as noções prévias do auditório, pois podem se transformar em esquemas gerais que permanecem em vez de assumirem um papel transitório. Destacando a complexidade da linguagem analógica, percebe-se que seu uso deve ser sistemático para que o aluno possa captar a estrutura da analogia e integrá-la de forma significativa em sua estrutura cognitiva. Para alertar sobre o possível aspecto reducionista das analogias, Lemgruber faz referência ao exemplo do professor de Ciências que diz para seus alunos

que o átomo é como um sistema solar em miniatura. Essa analogia, essa comparação entre um campo que se quer conhecer (no caso, o átomo) com um que se conhece – ou se pretende conhecer – (no caso, o sistema solar) permite dar um chão a um conceito tão complexo, tão

pouco palpável. O problema é que esse modelo atômico já tem mais de 100 anos. Hoje atrapalha mais do que ajuda. Ou seja, em algum momento essa analogia terá que ser desconstruída para não passar a se constituir em um obstáculo pedagógico (Lemgruber, 2007, p. 5).

As diferenças entre os elementos da relação analógica devem ser explicitadas, para que não ocorram transferências indesejáveis. Para que a relação seja suficientemente esclarecida, a analogia deve ser desconstruída até o ponto em que os alunos sejam capazes de compreender a finitude das relações em seus elementos. Portanto, o papel da analogia “será o de andaimes em uma casa em construção que são retirados quando o edifício está terminado” (Perelman, 1987, p.208).

Faz-se referência aqui à analogia não como simples figura retórica, mas como um recurso da linguagem capaz de auxiliar na compreensão daquilo que se concebe como realidade. Quando Perelman e Olbrechts-Tyteca as incluem, em suas *Técnicas Argumentativas*, na classe dos *argumentos que fundam a estrutura do real*, supõem que extrapolem o papel do modelo ou do exemplo, que generalizam o que é aceito em um caso particular. As analogias também têm o papel de evocar certa presença a algo completamente desconhecido, mas não se prestam a generalização do caso particular: “como uma forma de raciocínio, o argumento por analogia e o uso das metáforas são indispensáveis a todo o pensamento criador” (Perelman, 1987, p. 207). Por oposição à proporção, a analogia está longe de ser um meio de prova (Perelman, 1987, p. 208):

Nunca ninguém contestou o papel heurístico das analogias: quando se trata de explorar um domínio desconhecido, de sugerir a idéia daquilo que não é cognoscível, um modelo extraído de um domínio conhecido fornece um instrumento indispensável para guiar a investigação e a imaginação.

O uso desse recurso, tal qual propõe Perelman, se mostra eficiente na construção do conhecimento e possibilita ao professor transpor a barreira que a linguagem muitas vezes impõe ao ensino de Ciências. Com a desconstrução da analogia, a linguagem analógica é capaz de contribuir na evolução dos três estágios, propostos por Bachelard, necessários à construção do conhecimento científico, influenciando significativamente os processos de ensino e aprendizagem de Ciências.

Referências

- Bachelard, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- Cachapuz, A. **Linguagem metafórica e o ensino de Ciências**. Revista Portuguesa de Educação, Braga, v.2, n.3, 1989.
- Cajal, I. B. **A interação de sala de aula: como o professor reage às falas iniciadas pelos alunos?** In: Cox, M. I. P.; Asis-Peterson, A. A. (orgs.). *Cenas de sala de aula*. Campinas: Mercado de Letras, 2003.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. e Erduran, S. **Argumentation in Science Education: An Overview**. In: Erduran, S.; Jiménez-Aleixandre, M. P. *Argumentation in Science Education: perspectives from classroom-based research*. New York: Springer, 2007.
- Lemgruber, M. S. **Argumentação, metáforas e educação**. In: VII Encontro de Pesquisa em Educação da região Sudeste – ANPED, 2007.
- Mortimer, E. F e Bustamante, A. L. **Linguagem, cultura e cognição: reflexões para o ensino e a sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- Nagem, R. L.; Carvalhaes, D. O. e Dias, J. A. Y. T. **Uma proposta de metodologia de ensino com analogias**. Revista Portuguesa de Educação, Braga, v. 14, n.1, 2001.
- Perelman, C. **Analogia e metáfora**. Enciclopédia Einaudi, Lisboa, v. 11, 1987.
- Perelman, C. e Olbrechts-Tyteca, L. **Tratado da argumentação: a nova retórica**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

REFLEXÃO, PRODUÇÃO E SOCIALIZAÇÃO DE CONHECIMENTO AMBIENTAL ATRAVÉS DAS TIC

Irineu da Cunha Vargas

UERJ/FFP

icvargas@terra.com.br

Há mais de meio século a sociedade procura construir uma solução para a crise ambiental percebida após a segunda guerra mundial. Neste artigo trazemos breves reflexões sobre a percepção da crise ambiental e da importância atribuída à Educação Ambiental (EA) para o alcance da sustentabilidade. Ressaltamos os aspectos subjetivos da crise e a necessidade de referenciais teóricos adequados ao tratamento das questões ambientais na educação formal. Para, então, relatarmos uma experiência pedagógica, no âmbito da educação de jovens e adultos (EJA), para a construção de conhecimento e consciência ambiental, fundamentada em noções de representação social, edocumunicação e tecnologias da informação e comunicação (TICs).

Desde meados do século XX a percepção dos problemas ambientais, de suas causalidades e consequências, transformam-se. Do nível local, quando se atribuía apenas à ignorância, à negligência e à indiferença as principais causas desses problemas e se reagia com proibições e repressão, passa-se, hoje, a uma concepção planetária dos problemas ambientais, cujas causas são atribuídas ao modelo de crescimento e desenvolvimento socioeconômico da sociedade e cuja reação se traduz no questionamento das políticas e metas de desenvolvimento e das relações entre países desenvolvidos e “não desenvolvidos”, incorporando, também, as dimensões sociais, políticas e culturais da crise (BARBIERI, 2008).

Muitos autores (LEFF, 2007; GUATTARI, 2008; LAYRARGUES, 1999, entre outros) indicam que a origem da crise está no processo civilizatório da sociedade humana, que se desdobra em várias crises relacionadas às questões políticas, socioeconômicas e culturais, conseqüentes do modelo de crescimento e desenvolvimento adotado pela sociedade. Diante de tantas crises, questiona-se, inclusive, se não está em crise o próprio modo como nos relacionamos com tudo que existe e com o próprio existir.

Com esses autores, acreditamos que o alcance de uma sociedade sustentável passa pela reflexão no âmbito das subjetividades dos indivíduos e grupos. É aí que encontramos a substância que sustenta e orienta os comportamentos e atitudes individuais e coletivos. Entretanto, percebemos um obstáculo a ser considerado: as soluções para a crise, ou crises, são de difícil assimilação tendo em vista a grande adesão ao modelo socioeconômico de desenvolvimento. Os valores, as crenças e a ética mercantil/capitalista vão se constituindo nas subjetividades dos sujeitos ao longo de sua vida

e tornam-se os próprios parâmetros para a vida (GUATTARI, 2008; PENTEADO, 2004).

Com o entendimento da complexidade dos problemas socioambientais a educação ganha, cada vez mais, importância no processo de transformação da sociedade, para a transição de um modelo insustentável de crescimento e desenvolvimento, para outro/s, sustentável/is. Surge o conceito de EA, cuja definição, em processo contínuo e inacabado, a constituiu como prática de caráter interdisciplinar, que visa à conscientização e compreensão dos problemas ambientais, à mudança de comportamentos e atitudes, à construção de conhecimentos, valores, habilidades e capacidades adequadas a um desenvolvimento sustentável (UNESCO, 1997).

Há, entretanto uma defasagem entre os princípios “consensuais” das recomendações das conferências internacionais, as leis e diretrizes que ratificam esses princípios e a realidade pedagógica das escolas. Percebem-se tendências de EA que refletem diferentes representações de homem, de sociedade, de natureza e das relações entre eles. Não cabe estender-nos sobre isso neste texto. Todavia, é importante considerar que educação sofre, ainda nos dias de hoje, as conseqüências de duas visões antagônicas de mundo para entender o homem em sua realização em sociedade. Uma percebe o homem a partir de suas capacidades individuais e a educação para transmitir valores e conhecimentos universais e garantir acesso ao conhecimento que permite a escolha racional individual, integradora do homem à sociedade. A outra, por sua vez, vê o homem como agente de transformação histórica e societária e a educação, necessariamente, dialógica e emancipatória. (LOUREIRO, 2006). Prevalece uma visão antropocêntrica na educação ambiental, mas percebem-se, também, práticas educativas que privilegiam uma abordagem histórica e social dos problemas ambientais. Muitas vezes coexistem tendências de EA, numa forma contraditória, que pode representar uma transição de paradigmas (TOZONI-REIS, 2008).

Nesse contexto, nos filiamos ao entendimento da EA como possibilidade de transformação da realidade e como educação política na qual a ênfase deve ser dada “à análise das relações políticas, econômicas, sociais e culturais entre a humanidade e a natureza e às relações entre os seres humanos, visando à superação de mecanismos de controle e de dominação que impedem a participação livre, consciente e democrática de todos” (REIGOTA, 2009, p. 13). Justificamos tal filiação com indicadores de “in-sustentabilidade” explicitados diariamente nas mídias sobre os problemas relacionados à qualidade de vida dos cidadãos, tais como: saúde, segurança, moradia, transporte, emprego, abastecimento e saneamento básico. Nesse contexto, há uma crescente necessidade da participação dos indivíduos e dos grupos sociais nas discussões e tomadas de posição em relação às questões socioambientais (PENTEADO, 2003; REIGOTA, 2004). Participação esta, que, em nosso entendimento, se viabilizará através de uma educação dialógica e emancipatória.

Nessa perspectiva, como afirma Layrargues (1999), “valores não podem ser transmitidos,

eles devem ser construídos” (p. 143). Nesse sentido, as práticas pedagógicas na educação formal, *locus* privilegiado para o desenvolvimento e penetração dos conhecimentos ambientais na sociedade, devem buscar estratégias fundamentadas em referenciais teórico-metodológicos que permitam tratar com as subjetividades no processo de aprendizagem, para o desenvolvimento de uma consciência ambiental orientadora das tomadas de posição participação e intervenção no meio social e natural.

A teoria das representações sociais é, no âmbito das “ciências do humano”, uma abordagem teórico-metodológica de valiosa contribuição para compreensão das subjetividades individuais e coletivas, na construção e aplicação cotidiana dos conhecimentos. De forma breve podemos dizer que as representações sociais são conhecimentos compartilhados socialmente, que servem de referência para interpretação e intervenção na realidade. Elas, ao mesmo tempo, explicam os objetos e fenômenos do meio e orientam as ações sobre este. São conhecimentos do senso comum que se constituem na informalidade das conversações cotidianas e no seio das instituições socializadoras (família, igreja, clube, escola, partido etc.), garantindo as identidades grupais e as interações intra e intergrupais na sociedade. As representações sociais adéquam o conhecimento científico à praticidade exigida pelo cotidiano, transformando-o para o seu entendimento no senso comum, de acordo com as relações de pertença dos sujeitos e de seus grupos. Traduzem-se e se expressam em imagens e informações que tanto as constituem com as explicam, materializando os objetos, seres ou idéias, mesmo quando eles não estão presentes (JODELET, 2001).

A dinâmica da interação dos indivíduos e grupos em meio à sociedade se dá através das representações sociais, constituídas por dois processos interdependentes e estruturantes: a objetivação e a ancoragem. O primeiro processo consiste em atribuir uma imagem ao objeto, uma materialidade que sintetize o fenômeno e que seja de fácil comunicação – imagens da “vida selvagem” e “natural” ou da cidade com seus aspectos problemáticos podem indicar representações diferentes de meio ambiente, por exemplo. O segundo processo refere-se aos conhecimentos acionados para referir-se a esta imagem, para julgá-la ou posicionar-se em relação a ela – por exemplo, quando a pessoa atribui como única solução para os problemas ambientais a preservação do meio natural, ela está revelando o sentido que atribui a meio ambiente, ou seja, como o ancora.

As representações sociais de meio ambiente variam, segundo pesquisas, de “naturalistas” a “globalizantes”, conforme representem o ambiente em seus aspectos puramente físicos, utilitários ou em sua complexidade social, política, econômica e cultural, em diferentes formação, pertencas e contextos (REIGOTA, 2004; TOZONI-REIS, 2008, entre outros).

Na construção de uma EA que dê conta das exigências impostas à sociedade o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs pode ser mais um aliado.

O modelo de crescimento e desenvolvimento adotado pela sociedade traz como um de seus

alicerces o desenvolvimento técnico-científico. Este, através das tecnologias, invade o cotidiano das pessoas em seus lares, trabalho e lazer. Da mesma forma, as tecnologias estão cada vez mais presentes na educação, mas ainda não foram satisfatoriamente incorporadas às práticas educativas, como ferramentas no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, a informática é uma tecnologia que está envolvida nas mais simples atividades, exigindo familiaridade e domínio e, ao mesmo tempo, é uma importante ferramenta de comunicação (COSTA, 2008) que deve ser destaque nas atividades educativas.

O computador já é bastante disseminado nas escolas, pelo menos fisicamente. Entretanto, a maioria das escolas ainda subutiliza seus laboratórios ou salas de informática. Esses espaços são pouco aproveitados nas atividades disciplinares e muito distantes de uma perspectiva de uso interdisciplinar. É preciso viabilizar nesses espaços atividades que privilegiem a comunicação, a interatividade e o trabalho em grupo, aproximando o educando das atividades cada vez mais abstratas trazidas pela revolução tecnológica, que obriga os indivíduos a utilizar mais raciocínio e criatividade (COSTA, 2008).

Abordamos aqui uma prática de educação ambiental na EJA, numa escola pública na Ilha da Conceição, em Niterói/RJ, com alunos do 6º ano do ensino fundamental. Partindo da constituição social, do caráter imagético e de comunicação das representações sociais, de noções de educomunicação, mídia-educação e TICs, foi proposta uma atividade que utiliza o software Microsoft Windows Movie Maker para a produção de vídeos que se constituam em uma reflexão sobre problemas ambientais e das soluções para eles. Com o objetivo de poder construir conhecimento, mudar atitudes e comportamentos e desenvolver habilidades de comunicação para socialização do conhecimento.

Para tanto, entendemos com Ferguson (2002), que um trabalho de mídia educação é um caminho para o pensamento e a investigação e pode envolver a aquisição de habilidades que serão úteis para a produção da mensagem e habilidades que são analíticas e relacionadas com o desenvolvimento de compreensão teórica.

A atividade descrita abaixo procurou estimular os alunos para a apropriação das mídias e das tecnologias de comunicação para produção de seus próprios veículos de informação e desenvolvimento de suas formas de expressão (FILÉ, 2002). Ao mesmo tempo, objetivou permitir a apropriação de técnicas de pesquisa e elaboração de conhecimentos, enfocando a percepção de problemas ambientais e a interpretação destes para tomadas de posição na resolução dos mesmos.

A proposta foi feita a partir de discussões realizadas em sala de aula sobre as diferentes representações de meio ambiente e as relações cotidianas com o ambiente em meios rurais e urbanos. Colocando, dessa forma, em funcionamento, a dinâmica dos processos de objetivação e ancoragem presentes na expressão, transformação e construção de representações sociais.

Dinâmica que estará mediando o trabalho sempre que o tema vier à tona. Propôs-se produzir vídeos sobre meio ambiente utilizando para tal os recursos do laboratório de informática da escola e outros recursos possíveis de serem utilizados pelo grupo.

Inicialmente, se pediu aos alunos que fizessem referência a programas assistidos por eles, principalmente na TV, e que procurassem pensar como esses programas são produzidos, o que diferencia um tipo de outro – novela, jornal, programas de variedades, documentários, filmes de ficção etc. Com esse material discutiu-se, em grupo, as características dos programas, seus formatos, conteúdos, objetivos, recursos técnicos e de utilizados. Um movimento em direção à compreensão e apropriação das linguagens audiovisuais.

Apresentar aos alunos o software de trabalho foi o próximo passo. Nessa ocasião, buscou-se avaliar o grau de familiaridade e habilidades de cada um no uso de computadores. Constatado que, quase exclusivamente, os mais jovens é que apresentavam maior desenvoltura, foi necessário formar grupos de trabalho tendo a preocupação de que em todos eles houvesse pelo menos um aluno com alguma prática que pudesse auxiliar os demais em sua iniciação à informática. Feito isto, passamos à operação do software, para apropriação de suas características: interface e operacionalidade.

Na sequência, orientamos a restrição do tema meio ambiente ao entorno da escola, buscando um elemento integrador município/bairro/escola na percepção do ambiente no caminho para a escola. O quarto passo foi, então, a observação atenta do ambiente pelos alunos em seus trajetos entre a residência (ou trabalho) e a escola, tirando fotos e fazendo registros escritos.

A abordagem das representações sociais, nessa etapa da atividade, se assemelha ao uso do tema gerador freireiano, noção incorporada por diversas perspectivas educativas, inclusive mídia educação (OROFINO, 2006) e educação ambiental (NOVICKI, 2007, LAYRARGUES, 1999), para trabalhar a relação entre o objeto e sua complexidade no contexto socioambiental local, reconstruindo conhecimentos de forma dialógica e crítica, sem ignorar a dimensão ambiental planetária.

O quinto passo foi a verificação pelos grupos dos elementos comuns nas diferentes imagens e registros feitos individualmente. Identificando, nesse material, os sentidos em relação ao tema e o que poderia ser tratado como problema ambiental. A partir daí, realizar o registro de suas opiniões sobre os problemas levantados, considerando causas, consequências e soluções.

Era necessário ainda definir que formato teria o vídeo – jornal, documentário, dramatização etc. – determinando um roteiro para realização da proposta do grupo, escolhendo as imagens, selecionando os registros escritos das observações e discussões que poderiam ser gravados em áudio ou digitalizados. Este foi o sexto passo do trabalho, que incluiu outra tarefa, a de escolher músicas que pudessem compor a trilha sonora do filme, sons de fundo e efeitos sonoros adequados

à proposta do grupo.

O sétimo passo foi a montagem e edição do filme no Movie Maker. Essa etapa foi a mais demorada. Foram necessárias oito aulas, no decorrer de quatro semanas, para finalizar a produção de um vídeo de cerca de sete minutos.

O oitavo e último passo foi a exibição do vídeo em uma mostra pedagógica na escola, socializando as reflexões e o conhecimento produzido.

Nas discussões ocorridas no decorrer da atividade pudemos perceber que as representações sociais reveladas inicialmente pelos alunos, com poucas exceções, são “naturalistas”, considerando o ambiente apenas em seus aspectos físicos, tendo o homem como observador externo, não incluído nas objetivações do tema. Nota-se a coexistência de formas contraditórias e de transição de representações. Todavia, quando se passa a considerar as relações cotidianas com o meio, e estas se diferenciam no meio rural e urbano, novos elementos são incorporados às representações e contribuindo para sua transformação e aproximação de representações mais complexas do ambiente, “globalizantes”.

Acreditamos que a atividade realizada permitiu a reflexão sobre o tema e a construção de conhecimento ambiental. Nesse sentido, é uma prática que permite a discussão dos problemas ambientais a partir das noções trazidas pelos próprios alunos, de seus contextos locais, criando um ambiente de pesquisa e elaboração de conhecimentos que podem contribuir para a conscientização e compreensão dos problemas ambientais, a mudança de comportamentos e atitudes, a construção de conhecimentos, valores, habilidades e capacidades adequadas a um desenvolvimento sustentável.

Ao mesmo tempo em que essa experiência mostrou-se pedagogicamente produtiva, trouxe questões referentes à relação tempo/conteúdos, às restrições no que tange aos recursos pedagógicos e humanos na escola e à amplitude da inclusão digital na sociedade.

Essas questões remetem a “antigas” e “novas” discussões no âmbito da educação formal, do currículo escolar, que não cabem no espaço desse artigo. Todavia, afirmamos nossa opção por trazer os conteúdos ao tema e não o inverso. Ressaltamos que a interdisciplinaridade, a integração de conhecimentos de diferentes áreas ao objeto, teria alcance e representação melhor, e todo o processo teria ganhado, com a participação dos professores das diversas áreas e outros profissionais. Mesmo extensa, a atividade é uma perspectiva de ensino para além da lousa tradicional e do livro didático, que favorece pesquisa, análise, construção e aplicação do conhecimento de forma coletiva e a inclusão digital na EJA.

Por fim, os produtos da atividade permitem a discussão e socialização do conhecimento construído fora do ambiente de sua produção, cumprindo uma função importante da educação: a discussão da sociedade e de/para sua transformação.

Referências Bibliográficas

- BARBIERI, J. C. *Desenvolvimento e Meio Ambiente: as estratégias de mudanças da Agenda 21*. 9 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- COSTA, M. C. C. Educomunicador é preciso. In: NCE USP – Núcleo de Comunicação e Educação da Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.usp.br/nce/wcp/arq/textos/7.pdf> Acesso: 23 jul. 2008.
- FILÉ, V. Linguagem audiovisual: uma quase nova tecnologia, entrando numa quase velha instituição escolar sem pedir licença. In: LEITE, M.; FILÉ, V. (Orgs.). *Subjetividades, tecnologias e escolas*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. v. 1, p. 129-143.
- FERGUSON, R. Media Education e o desenvolvimento de uma pedagogia apropriada. Colabora - Revista Digital da CVA-RICESU, v.1, n. 3, fevereiro 2002.
- GUATTARI, F. *As Três Ecologias*. Campinas: Papirus, 1995.
- JODELET, D. *Representações Sociais: um domínio em expansão*. In: JODELET, D. (Org.). *As Representações Sociais*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001. p. 17-44.
- LAYRARGUES, P. P. *A resolução de problemas ambientais locais devem 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, 1999. (p. 131-148).
- LEFF, E. *Epistemologia Ambiental*. São Paulo: Cortez, 2007.
- LOUREIRO, C. F. B. *Trajatória e Fundamentos da Educação Ambiental*. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- NOVICKI, Victor. *Diagnóstico SocioCulturalAmbiental*. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em <Http://www.educacaoambiental.pro.br>. Acesso em 30/11/2009.
- OROFINO, M. I. *Mídias e Mediação Escolar: Pedagogia dos Meios, Participação e Visibilidade*. Campinas, SP: Cortez, 2006. (Guia da Escola Cidadã – nº 12, Instituto Paulo Freire).
- PENTEADO, H. D. *Meio Ambiente e formação de professores*. São Paulo: Cortez, 2003. (Coleção Questões da nossa época, v. 38).
- REIGOTA, M. *O que é Educação Ambiental*. São Paulo: brasiliense, 2009 (Coleção Primeiros Passos, V. 292).
- _____. *Meio Ambiente e representação social*. São Paulo: Cortez, 2004. (Questões da Nossa Época, v. 41)
- TOZONI-REIS, M. F. C. *Educação ambiental: natureza, razão e história*. 2. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2008. (Coleção Educação Contemporânea)
- UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura). *Educação Ambiental: as grandes orientações da Conferência de Tbilisi*. Brasília: IBAMA, 1997.

TRANSFORMANDO CONTEÚDOS EM ANIMAÇÕES: O USO DE SOFTWARES COMO MEIO DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Jeaninna dos Santos Freitas

E.E.E.F.M. “Zumbi dos Palmares

E.E.E.F. “Antônio Luíz Valiati”

jeaninnasf@yahoo.com.br

Introdução

A sociedade vive um momento marcado pela transformação tecnológica, advinda do atual paradigma técnico-econômico (PTE) das tecnologias da informação e comunicação conhecidas como TICs, que moldam o processo de geração, difusão e transferências de conhecimentos e de aprendizado.

As informações, nesse novo paradigma, são processadas de forma rápida, principalmente com o advento da Internet, e acessíveis a qualquer um. Sendo assim, as pessoas que hoje não têm acesso à informação digital estão excluídas do que é necessário, ou seja, tornam-se obsoletas.

A partir desta perspectiva, é preciso integrar o aluno às novas tecnologias da informação e da comunicação visando também sua preparação para o mercado de trabalho, e, conforme está estabelecido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, é dever da escola cooperar no desenvolvimento do aluno com vistas à sua colocação no mercado de trabalho, logo, tal tarefa cabe a todos os níveis do ensino básico.

Portanto, cabe à escola repensar o seu papel e requerer a reestruturação de processos de ensino e de aprendizagem, assim como mapear as habilidades e competências necessárias para o indivíduo manter-se e ou ingressar no mercado de trabalho, pois sabe-se que as empresas priorizam profissionais flexíveis, criativos, atualizados e com capacidade de aprender a aprender.

Isto exige por sua vez, que os professores também estejam engajados em aprender a aprender, ou seja, capacitados para atender as necessidades de seus alunos e encorajá-los a se tornarem sujeitos ativos da construção do conhecimento. Sendo assim, de acordo com Toro (1997), o grande desafio e compromisso pedagógico é de tornar realidade para os educandos uma escola prazerosa, democrática e competente, buscando construir a unidade na multiplicidade ao educar alunos distantes entre si, prevendo acesso aos mesmos

conhecimentos e valores através da integração das múltiplas linguagens que educam e sintonizam todos com seu tempo, buscando a sua transformação.

Faz-se necessário, portanto, a introdução de novas metodologias de ensino, que atraíam a atenção e a curiosidade dos alunos, pois a grande maioria apresenta dificuldades e falta de interesse em estudar a disciplina de Ciências. Desta forma, a inserção de tecnologias no ambiente educacional aproxima os estudantes a essa nova forma de geração, distribuição e tratamento de informações, uma vez que esses jovens são mais flexíveis às mudanças e estão sempre abertos às inovações tecnológicas. Por isso, optou-se em utilizar o software Windows Movie Maker como ferramenta de ensino, fazendo animações dos conteúdos.

Segundo Medeiros e Medeiros (2006), para que o estudante se envolva cognitivamente, há necessidade de propor atividades que o leve além da pura memorização. Esse conhecimento deve ser construído e reconstruído, pois se for apenas implementado ou transferido, incorre-se no erro de se estar no patamar da aprendizagem mecânica, que não é o objetivo.

Baseado nesses fatos este artigo apresenta um trabalho aplicado em escolas da rede de ensino estadual, nas turmas de 7ª série (regime de oito anos), com o objetivo de instigar a participação dos alunos, utilizando programas de computador e demais recursos no ensino-aprendizagem de conteúdos de Ciências.

METODOLOGIA

O projeto está sendo desenvolvido com alunos da 7ª série do ensino fundamental da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Zumbi dos Palmares” e Escola Estadual de Ensino Fundamental “Antônio Luíz Valiati”, ambas localizadas no município de Serra, Espírito Santo e visa à interação dos alunos aos temas discutidos em sala de aula, sob a forma de animações áudio-visual criada pelos próprios estudantes.

Para criar as animações foi escolhido o software Windows Movie Maker, por ser um programa de edição de vídeo simples e de fácil utilização, que captura, edita e organiza material de fonte de áudio e vídeo para a criação de filmes.

Primeiramente, no laboratório de informática das escolas, buscou-se selecionar as imagens utilizando os personagens da Turma da Mônica, disponível no site www.maquinadequadrinhos.com.br, e outras imagens disponíveis no site de busca Google. Após essa seleção, os alunos, divididos em grupos, criaram uma animação com dicas de uma alimentação saudável ou sobre distúrbios alimentares (principal assunto de discussão do

trimestre). Para a padronização das imagens eles utilizaram o software Microsoft PowerPoint ou o Open Office Impress. Aqueles que não conheciam os programas foram ensinados os passos básicos e após a conclusão dos trabalhos toda a turma assistiu a produção de cada grupo, sendo disponibilizado o total 4 aulas de 60 minutos para prepararem os vídeos.

Através das animações, pode-se perceber o grande interesse por parte dos alunos pelo uso dos softwares, como também à promoção da interdisciplinaridade, principalmente com a disciplina de Português, visto que, muitos estudantes possuem dificuldades em se expressar tanto da forma oral quanto escrita, sendo necessária a intervenção do professor para ajudar na sistematização das ideias. Por conseguinte, a utilização dessa metodologia de criação de vídeos proporcionou o desenvolvimento do pensamento crítico e a promoção da expressão e da comunicação.

Para a próxima etapa das animações, será proposto que os próprios alunos desenhem os personagens e façam o passo a passo do funcionamento dos sistemas circulatório, respiratório, urinário, reprodutor etc, como também vídeos em formatos de propagandas para alertar sobre algumas doenças comuns na comunidade e, principalmente, temas pertinentes aos adolescentes como: gravidez, doenças sexualmente transmissíveis (DST's), drogas, dentre outros.

Todos os vídeos feitos pelos alunos serão arquivados em DVD e exibidos para a comunidade escolar na Mostra Cultural, que ocorre nas escolas estaduais entre os meses de setembro a novembro.

O DESAFIO DE ENSINAR NA ERA DA TECNOLOGIA

Sabe-se que no Brasil, em se tratando de ensino de Ciências, ainda existe pouca ênfase dentro da educação básica, visto que ainda em muitas escolas não possuem ou não conseguem adquirir materiais didáticos para essa disciplina, pois muitas vezes são de custo elevado, ou não possuem espaço adequado para a montagem e a utilização. Tais dificuldades levam muitos professores a adotar metodologias tradicionais, servindo apenas como um transmissor dos conteúdos (com uso de quadro e livros didáticos), e o educando como um receptor/repetidor das mesmas no momento da avaliação e continuarão respondendo o que foi depositado em suas mentes.

Constata-se então, que os educandos são tratados como seres passivos, sem capacidade crítica e reflexiva, nunca como atores de sua própria história. Sendo assim, as aulas são

mecânicas, desmotivadoras, em que somente o professor fala e o aluno permanece calado e se frustra, perdendo o interesse por não conseguir acompanhá-lo.

Isto exige por sua vez, uma modificação no foco de ensino, isto é, “ao invés de decorar conteúdos, o aluno vai exercitar suas habilidades, que o levarão à aquisição de grandes competências” (SANTUCCI, 2008).

Perrenoud (2000) afirma que para melhorar o processo de aprendizagem e familiarizar os alunos com as novas ferramentas informáticas do trabalho intelectual é necessário desenvolver competências.

As dez competências concebidas por Perrenoud (2000) como prioritárias na formação continuada do Ensino Fundamental são:

1. Organizar e estimular situações de aprendizagem.
2. Gerar a progressão das aprendizagens.
3. Conceber e fazer com que os dispositivos de diferenciação evoluam.
4. Envolver os alunos em suas aprendizagens e no trabalho.
5. Trabalhar em equipe.
6. Participar da gestão da escola.
7. Informar e envolver os pais.
8. Utilizar as novas tecnologias.
9. Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão.
10. Gerar sua própria formação contínua.

Faz-se necessário, portanto, a formação do professor para uso das novas tecnologias e que essa formação não pode ficar restrita ao domínio da máquina, mas deve ser vista num contexto mais amplo das possibilidades que a envolvem. Ou seja, a formação “deve oferecer condições para o professor construir conhecimento sobre técnicas computacionais e entender por que e como integrar o computador em sua prática pedagógica” (VALENTE, 1993). Para tal, é fundamental uma formação inicial e contínua dos educadores que integre a aprendizagem e o desenvolvimento de competências em tecnologias, para que o ensino evolua juntamente com as tecnologias. Isto implica na necessidade de uma nova postura por parte do professor, na apropriação de novas habilidades por sua parte.

De acordo com Garcia (1995), é preciso pensar o novo papel do professor de modo amplo, não só em relação ao seu desempenho perante a classe, mas em relação ao currículo e ao contexto da escola. Portanto, a mudança na escola deve envolver todos os participantes do processo educativo – alunos, professores, diretores, especialistas, comunidade de pais.

O PAPEL DOS SOFTWARES COMO MEIO DE APRENDIZAGEM

Na sociedade da informação o uso de novas tecnologias no ensino se faz necessária para o desenvolvimento dos indivíduos e da sociedade contextualizando-os num sistema maior e mundial de acesso a informação e democratização do conhecimento (BRIGNOL, 2004).

Outro aspecto a considerar é que com o surgimento das novas tecnologias reforça o papel do professor e das escolas em transformar educandos passivos em educandos capazes de raciocinar, aprender, criticar, construir seus conhecimentos e tomar consciência de que só a educação é permanente, capaz de mudar a realidade do mundo.

De acordo com Ponce (2008):

(...) pensar na escola contemporânea e em seus professores, sem o conhecimento e o domínio das tecnologias da informação e do conhecimento, chamadas de novas tecnologias, seria condená-los a um envelhecimento tecnológico precoce, negando às gerações presentes e futuras o acesso à informação e aos novos conhecimentos, parte fundamental na construção da sociedade da informação que se configura para este milênio.

Não se pode negar que hoje há disponível uma gama de aplicativos gratuitos e de fácil utilização. Cabe ao professor conhecer as potencialidades de cada ferramenta para decidir qual delas melhor se adequa a sua realidade, ao ritmo e ao estilo de aprendizagem de cada grupo de alunos. Uns estão disponíveis *online*, como blogs, WebQuests, sites de busca, sites educativos etc, e outros *offline*, como softwares educativos, editores de texto, planilhas de cálculos, base de dados, Windows Movie Maker, dentre outros.

Utilizando softwares como o Windows Movie Maker, o aluno tem a possibilidade de criar situações, escrevendo, esquematizando, tomando decisões, entre outras coisas, ou seja, ele sistematiza o seu conhecimento a partir da elaboração de algo de seu interesse. Segundo Carvalho (1993), “a combinação de linguagens áudio e visual permite uma maior retenção mnemônica e por isso, uma maior facilidade na aprendizagem”.

Para Valente (1993), de acordo com a abordagem construcionista, é o aluno que constrói seu conhecimento, por meio de experimentações realizadas no computador. Uma contribuição para a aprendizagem do educando é quando realiza atividades que o envolve, pois na maioria das vezes, a parte afetiva está presente, valorizando a autoestima e a responsabilidade do seu próprio aprendizado.

Torna-se fundamental reconhecer que o sistema atual de ensino não tem sido condizente com as reais necessidades da sociedade em que vivemos e que, portanto, não basta modernizar um paradigma saturado especialmente no que diz respeito ao ensino. É necessário e urgente transformar o modelo educacional de modo que o processo de conhecer e de atuar seja estimulante, desafiador e adequado aos novos tempos (HEINECK, VALIATI, ROSA, 2007).

Segundo o construtivismo, a aprendizagem é o processo através do qual a informação acedida é transformada em conhecimento pessoal e individualizado (Coutinho, 2008). Para isso a atuação do educador é de fundamental importância nesse processo, mediando às inferências que são oferecidas pelos recursos didáticos em geral, o que nos leva a afirmar que a inclusão das novas tecnologias nas escolas não descarta a figura do professor, mas implica na necessidade de uma nova postura por parte do educador, na apropriação de novas habilidades por sua parte.

Portanto, necessita-se não apenas modernizar a escola ou equipá-la com todos os recursos disponíveis, mas repensar a dinâmica do conhecimento de forma mais ampla, e, conseqüentemente, o papel do professor como mediador deste processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de novas tecnologias na educação se traduz em uma necessidade de primeira ordem, e não mais em uma “opção”, para que se possa promover a melhoria da aprendizagem, estimulando o raciocínio, a criatividade e a formação cidadã dos alunos, visto que é um meio que desperta o interesse deles. Neste sentido, percebe-se a necessidade da escola e dos professores de preparar cidadãos desde cedo para um mundo competitivo que valoriza a adaptação à mudança, a inovação e a criatividade.

Sendo assim, faz-se necessário que os professores entendam como integrar os diversos softwares na sua prática pedagógica e sejam capazes de superar barreiras técnicas e pedagógicas, quando do uso das novas tecnologias como ferramentas de aprendizagem. Tais ações possibilitarão a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdos, voltada para a resolução de problemas específicos do interesse de cada aluno.

Com o uso do programa em sala de aula, percebeu-se uma melhor interação dos estudantes com a disciplina assim como uma melhoria na relação aluno/professor. Além disso, houve uma mudança positiva no comportamento e atitudes dos alunos, individual e

coletivamente, pelo respeito ao trabalho e criação do outro e, especialmente, o desejo de aprender. Pode-se considerar então que a criação de vídeos educativos é uma atividade pedagógica muito interessante ao nível do desenvolvimento de competências e mobilização de conhecimento para alunos e professores.

REFERÊNCIAS

BRIGNOL, SANDRA MARA SILVA. **Novas tecnologias de informação e comunicação nas relações de aprendizagem da estatística no ensino médio**. 2004. Monografia (Conclusão do Curso de Especialização em Educação Estatística com ênfase em softwares estatísticos) - Faculdade Jorge Amado. Salvador. 68 p. Disponível em: <<http://redeabe.org.br/Monografia.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2010.

CARVALHO, A. A. A. **Utilização e exploração de documentos audiovisuais**. Revista Portuguesa de Educação. Instituto de Educação. 1993. p. 113-121.

COUTINHO, C. P. **A influência das teorias cognitivas na investigação em Tecnologia Educativa: pressupostos teóricos e metodológicos, expectativas e resultados**. Revista Portuguesa de Educação. 2008. v. 21, p. 101-127. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/8476>>. Acesso em: 29 abr. 2010.

GARCIA, C. M. **Formação de Professores para a Mudança Educativa**. Barcelona: Universidade de Barcelona, 1995.

HEINECK, R.; VALIATI, E. R. de A., ROSA, C. T. W. da. **Software educativo no ensino de Física: análise quantitativa e qualitativa**. Revista Iberoamericana de Educação. n° 42/6. 2007. Disponível em: <<http://www.rioei.org/expe/1585Heineck.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2010.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C.F. **Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física**. Coleção Explorando o Ensino. V.7. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. pp. 46 a 57.

PACCEZ, Jussara Doraci. **Evolução e a Utilização das Novas Tecnologias da Informação na Educação**. 2008. Dissertação (Programa Interdisciplinar em Educação, Comunicação e

Administração) - Universidade São Marcos. São Paulo 192 p. Disponível em: <http://www.smarcos.br/web/pdf/dissertacao_26.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2010.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTUCCI, João. **Ensinando com Competências e Habilidades**. 2008. Disponível em: <<http://saladeaula.terapad.com/index.cfm?fa=contentNews.newsDetails&newsID=53894&from=archive>>. Acesso em: 29 abr. 2010.

TORO, Bernardo. **Os Códigos da Modernidade**. Fundação Social, Colômbia, 1997.

VALENTE, J.A. **Diferentes usos do computador na educação**. In: _____. Computadores e conhecimento: repensando a educação. Campinas: UNICAMP, 1993. p. 1-23.

DOCES VERMES: QUEBRANDO UM PARADIGMA
NA ALFABETIZAÇÃO

Gonçalves, Joana de Jesus

(E. M. Maralegre e FFP-UERJ)

Barreto, Marina Lima de Miranda

(E.M. Maralegre)

Lopes Torres, Eduardo José

(UFRJ e FFP-UERJ)

1. Introdução

Segundo Chieffi e Neto, 2003 “as infecções parasitárias dos intestinos, refletem com boa margem de segurança as condições de vida de diferentes comunidades.” Condições de vida, que vamos utilizar o que classifica Minayo, 1988 como uma “causação sócio-econômica”, em um estudo sobre a concepção popular do fenômeno saúde-doença, dentro de uma visão holística e etiológica. Tais condições influem no sentido de que as doenças ocorram com intensidades variáveis, relacionadas, sobretudo a: saneamento básico, educação, habitação e higiene alimentar. A falta de informação e/ou conhecimento sobre as principais causas de diversas doenças, promovem conseqüências desastrosas na saúde da população. As implicações disso são diversificadas, como: a falta de cuidados com a higiene, aumentando as chances de infecção; o desconhecimento de sinais e sintomas, dificultando o diagnóstico; e o comum abandono dos tratamentos, prejudicando a cura ou melhora das pessoas, momentaneamente adoecidas.

Com essas observações, enfatizamos a importância do tema saúde na educação escolar formal durante a alfabetização, a fim de contextualizar o processo de ensino e aprendizagem. Com este trabalho não pretendemos culpabilizar a população, por falta de informações. Sabemos das responsabilidades do poder público ligado a saúde pública, principalmente atrelada à prevenção, diagnóstico precoce e acompanhamento médico dos pacientes, que muitas vezes estão distantes ou não conseguem atendimento nas unidades de saúde em seus bairros.

Pensando na comunidade escolar em questão, buscamos desenvolver um projeto interdisciplinar, contextualizando os hábitos comuns entre as crianças em relação a saúde, durante o processo de alfabetização. Para tal, buscamos interligar uma observação feita por um aluno da alfabetização, sobre verminoses com um tema de interesse infantil: os doces.

Utilizando a fundamentação histórica da escrita, Ferreiro e Teberosky, 1986, afirmaram que na construção da escrita o indivíduo passava por diferentes níveis denominados: pré-silábico, silábico, silábico-alfabético e alfabético. O pré-silábico é quando o pensamento faz passagens pelas fases icônica, do grafismo primitivo, uso de letra, onde estabelece a quantidade mínima ou máxima, sem diferenciação de uma palavra para outra. No silábico o indivíduo coloca uma letra para cada sílaba e não uma letra para cada fonema. Na fase silábico-alfabética, o indivíduo escreve ora silabicamente, ora alfabeticamente. Na fase alfabética, as letras componentes das sílabas passam a corresponder à base alfabética dos sistemas fonológico e gráfico da língua, na qual o indivíduo se alfabetiza (Shimazaki, 2006).

Muitos professores ainda não reconhecem e não distinguem a importância dessas diferentes fases, que acontecem no desenvolvimento cognitivo da criança. Não obstante, é necessário ressaltar que não devemos tratar a produção escrita da criança como ininteligível, obscura ou interpretá-las como certa ou errada, pois estaremos utilizando a nossa visão “adultocentrista”, a qual Jean Piaget nos obriga a abandonar em prol de adotar a visão do sujeito em desenvolvimento. Se não abandonarmos esta visão estaremos desprezando os processos, intenções e esforços iniciais da criança ao tentar compreender as leis do sistema alfabético da escrita (Ferreiro, 2001).

Com o intuito de continuar o processo de alfabetização, nesta turma que ainda não se apropriara totalmente do sistema alfabético de escrita, utilizamos palavras simples e contextualizadas socialmente, como *doces* e *vermes*.

Paulo Freire escreve em seu livro “Pedagogia do Oprimido”, que:

“falar da realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem-comportado, quando não falar ou dissertar sobre algo completamente alheio à experiência existencial dos educandos vem sendo, realmente, a suprema inquietação desta educação. Nela, o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é “encher” os educandos dos conteúdos da sua narração. Conteúdos que são retalhos da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação. A palavra, nestas dissertações, se esvazia da dimensão concreta que devia ter ou se transforma em palavra oca, em verbosidade alienada e alienante. Por isto mesmo é que uma das características desta educação dissertadora é a “sonoridade” da palavra e não sua força transformadora” (p.57)

1.1 Elaboração do tema “*Doces vermes*”

O presente trabalho foi desenvolvido após a observação e reflexão sobre uma resposta de um aluno de 3º ano do 1º ciclo, durante um simples exercício de interpretação de texto. Tal exercício era composto por um quadrinho retirado de um gibi da Magali, no qual a mesma estava passando mal por comer trinta e oito brigadeiros sem ter percebido que os mesmos eram feitos de massinha (Figura 1). A pergunta e resposta que suscitaram o desenvolvimento do tema foram: *E se você comesse a mesma quantidade de brigadeiros que a Magali, o que poderia acontecer?* A resposta: *“ia dar verme.”*

Muitas crianças escutam de seus familiares uma expressão quanto à preocupação com as enteroparasitoses: *“Menino(a), não come muito doce, isso vai te dar verme!”* Com o intuito de não desvincular o problema social da infecção por vermes intestinais, decidimos desconstruir este conhecimento e explorar as verdadeiras formas que possibilitariam às crianças adquirirem verminoses intestinais. Entretanto, com a cautela de não cair na leitura preconceituosa de que a população tem uma visão primitiva e a ciência, moderna, pensamos em pesquisar: *O que leva os familiares a fazerem tais afirmações?* Realmente no passado, esta informação foi disseminada, segundo Lippmann 1942-43, em 1543 o botânico Ruelle, autor de *Natureza das plantas*, escreveu:

“O açúcar é hoje tão comum e indispensável às simples refeições, que muitos já o repelem e consideram prejudicial, sobretudo às crianças, nas quais provocam vermes”.

Considerando a morbidade e a mortalidade que podem advir das infecções por verminoses intestinais e os custos sociais de assistência médica ao indivíduo e à comunidade, percebe-se que as parasitoses intestinais humanas representam expressivo problema de saúde pública nos países em desenvolvimento (Barata, 2000). Desta forma é importante que seja interado em práticas pedagógicas “fundamentando-se na interdisciplinaridade como possibilitadora da construção de um conhecimento ampliado da saúde”, projetos que venham desmistificar paradigmas que são lançados e que persistem na sociedade devido à falta de veiculação de informação (Nunes, 1994).

De acordo com o PCN, a educação para saúde precisa ser assumida como uma responsabilidade e um projeto de toda a escola e de cada um dos educadores, para que não se corra o risco de transformá-la em um projeto vazio. O Ministério da Saúde (MS) reforça que o período escolar é fundamental para se trabalhar a saúde na perspectiva de sua promoção, pois crianças, jovens e adultos que se encontram nas escolas vivem momentos em que os hábitos e as atitudes estão sendo criados e, dependendo da idade ou da abordagem, estão sendo revistos (MS, 2002).

2. Objetivos

- Contextualizar o processo de alfabetização, baseado no interesse das crianças no tema abordado.
- Desenvolver capacidade de observação, utilizando o microscópio de luz para a visualização de ovos e vermes causadores de doenças.
- Promover que as crianças envolvidas no projeto tenham a capacidade de: identificar os sintomas das verminoses; reconhecer e selecionar palavras no caça palavras; aprender como podem se infectar com verminoses; desenvolver hábitos essenciais de higiene; e dominar a construção de palavras e frases, dentre elas, formadas pelas letras D de doces e V de vermes.

3. Metodologia:

Os alunos em questão foram 24 crianças do 1º ano do 1º ciclo do Ensino Fundamental da Escola Municipal Maralegre, situada no bairro Cafubá, em Piratininga, Município de Niterói - RJ. É importante ressaltar que foram desenvolvidas atividades paralelas ao ensino de leitura e escrita contextualizadas neste projeto como: caça-palavras, exploração de letras que ainda não haviam sido apresentadas formalmente aos alunos como: o “D” de doce e o “V” de verme, lista com tais letras; confecção de livro com os personagens da Turma da Mônica. Além disso, durante os dois meses de duração do projeto, desenvolvemos atividades também levaram em conta a *natureza do objeto de conhecimento* na qual estava envolvida a aprendizagem (dados não apresentados).

3.1 Seqüência didática

1- Durante a “rodinha” (espaço reservado na rotina escolar onde se realizam diversas atividades, inclusive leitura de variados gêneros textuais) entregamos aos alunos uma Tirinha da Magali e a mesma foi lida pela professora. A partir da leitura, fizemos perguntas aos alunos, inclusive se eles já passaram mal de tanto comer doces como a Magali (sobre essa pergunta a resposta foi positiva para quase toda a turma); **2-** Após essa atividade oral, fizemos uma lista coletiva no quadro-negro com o título: *Quando comemos muito doce podemos ter...*, e as respostas dadas pelos alunos foram às seguintes: enjôo, dor de barriga, diarreia, dor de cabeça, tonteira, vômito e vermes; **3-** Digitamos uma lista com as respostas, fixamos no mural da sala de aula e os alunos produziram ilustrações para pelo menos um tipo de sintoma relacionado na lista; **4-** Com os itens listados pelos alunos elaboramos uma atividade individual chamada de *Caçassintomas*, uma espécie de caça palavras sobre os sintomas citados pelos alunos, com um espaço para o aluno relatar sobre qual daqueles sintomas ele já teria sentido, e um complete, com palavras do próprio caça palavras com a letra V (vermes e vômito) (Figura 2); **5-** Os alunos assistiram uma apresentação de slides, elaborada pela professora Joana Gonçalves e pelo professor Eduardo Torres, nos computadores da sala de informática sobre Magali, Chico Bento e Cascão. Estes três personagens foram selecionados para estabelecer a relação entre as verminoses e hábitos mais comuns entre crianças. A Magali foi relacionada à alimentação desequilibrada, o Chico Bento ao hábito de andar descalço e o Cascão à falta de higiene. Após a apresentação de cada slide, com o auxílio da professora, os alunos faziam uma síntese coletiva sobre a história e a conclusão sobre o que haviam aprendido; **6-** Elaboramos uma nova lista de sintomas após a visualização dos slides, sobre o que a Magali, o Chico Bento e o Cascão sentiram; **7-** Os alunos assistiram a um teatro de

fantoches, elaborado e realizado pelas professoras Joana Gonçalves e Marina Lima, sobre duas crianças que estavam sentindo sintomas relacionados à parasitoses intestinais, como: coceira no “bumbum”, muito cansaço, etc. Nesse teatro, o objetivo principal era relacionar os sintomas, com as verminoses, e aprender como os vermes poderiam infectá-los; **8-** Uma semana após o teatro de fantoches, os alunos assistiram a uma pequena aula com o professor colaborador Eduardo Torres, e puderam visualizar em lupas e microscópios ovos de vermes e alguns exemplares de vermes adultos (Figura 3) e **9-** Como avaliação dessa sequência didática, solicitamos que os alunos escrevessem e ilustrassem o que eles deveriam fazer para não “pegar vermes”.

4. Resultados

As crianças depois de participarem de todas as atividades foram capazes de identificar as palavras relacionadas aos verdadeiros sintomas das verminoses e completaram as palavras contendo as letras “D” e “V” (Figura 2). Durante a pequena aula na qual mostramos exemplares de ovos e vermes com auxílio do microscópio, a mesma lâmina que era colocada no equipamento era mostrada fora das lentes, onde, é claro, não víamos nada. Muitas crianças foram capazes de identificar estruturas microscópicas e descrevê-las, ao observá-las no equipamento. Esta atividade auxiliou na construção da existência de objetos microscópicos, não observados a olho nu, e chamou a atenção deles da possibilidade de se infectarem com ovos sem conseguir vê-los (Figura 3).

Notamos o desenvolvimento da leitura e escrita dos alunos envolvidos no projeto (Figura 4), os quais se encontravam em diferentes fases: pré-silábicos, silábicos, silábico-alfabéticos e alfabéticos. Durante o processo de alfabetização e ao desenvolver o projeto respeitamos as diferentes fases da escrita em que os alunos se encontravam. Sendo assim analisamos a evolução dos mesmos antes, durante e depois do projeto. Todos os alunos, de acordo com seu nível de escrita, ao final do projeto conseguiram construir palavras e/ou frases de acordo com os exercícios propostos e a maioria das crianças evoluiu no processo de aquisição da leitura e escrita, o que apresentamos na tabela abaixo:

Níveis na turma	No início do projeto.	Ao final do projeto.
Pré-silábicos	4 alunos	2 alunos

Silábicos	5 alunos	2 alunos
Silábico-alfabéticos	6 alunos	5 alunos
Alfabéticos	9 alunos	15 alunos

Dentre todos os alunos que evoluíram, consideramos como o melhor resultado uma aluna que era pré-silábica, cujos pais eram analfabetos, não tinha nenhuma ajuda em casa e nenhum tipo de contato com textos escritos, porém ao final do projeto demonstrou mudança de pré-silábica para silábica com valor sonoro, inclusive inserindo consoantes na sua escrita.

Com relação ao comportamento das crianças, durante e após o projeto, observamos que eles cobravam uns dos outros o hábito de lavar as mãos depois de usar o banheiro, citando um dos personagens utilizados no projeto, pronunciando a seguinte frase: *Lavou a mão, senhor Cascão?*

Durante a avaliação final dessa seqüência didática, escrevendo e ilustrando o que devemos fazer para não “pegar vermes”, nenhuma criança relatou o hábito de comer doce como responsável pelas enteroparasitoses; ao contrário, todas desenharam e ilustraram hábitos básicos de higiene e comportamento, como: lavar as mãos quando acabar de brincar e após usar o banheiro, lavar os alimentos e não andar descalço (Figura 4).

5. Considerações finais

A espécie humana no decorrer de séculos modificou sua organização social, atribuindo novas tecnologias no seu cotidiano e com muita ênfase na aplicação das ciências biológicas e médicas. Porém doenças que afligiam nossos ancestrais e as populações há muitos séculos, e consideradas ultrapassadas em países desenvolvidos, continuam com altos índices de morbimortalidade nos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil. Será que o ser humano continua parasitado, muitas vezes, com os mesmos parasitos que nossos ancestrais, porque continuamos com os mesmo hábitos dos hominídeos primitivos? Os principais problemas atrelados a um alto índice de crianças parasitadas estão relacionados à falta de hábitos de higiene, saneamento ausente ou precário e/ou recursos de saúde pública deficitários, e não o hábito de ingerirem doces. Este fato tem que ficar claro para que a população, como um todo, no processo de alfabetização/aprendizagem, desenvolva opinião crítica e cobrança aos poderes públicos enquanto cidadãos, e para tal precisamos rever também o mecanicismo

aplicado na educação formal, com uma preocupação somente conteudista e desconectada com o cotidiano do aluno, tornado a escola, cada vez mais, ao longo dos anos, um espaço arcaico e ultrapassado. Alfabetização é o desenvolvimento de consciência crítica e um dos instrumentos primordiais para a emancipação do homem. É um processo que se faz por meio de uma prática social, intencional e planejada (Freire, 1980 e 1994).



Figura 2 Caçassintomas

NOME: Eric
 DATA: 09/11/10 B

CAÇA-SINTOMAS

A	S	D	E	R	F	T	T	D	
W	E	N	J	O	V	G	O		
A	S	D	F	G	H	J	K	R	
W	R	V	E	R	M	E	S	D	
S	W	D	F	H	J	K	I	E	
S	V	O	M	I	T	O	L	B	
D	E	M	Y	T	R	U	I	A	
D	I	A	R	R	E	I	A	R	
C	V	B	N	M	L	C	P	R	
S	D	F	G	H	J	K	L	I	
A	Q	W	E	R	T	Y	U	I	G
T	O	N	T	E	I	R	A	M	A

DESSES SINTOMAS...
EU JÁ TIVE VERMES

COMPLETE:

<u>VERMES</u>	<u>VÔMITO</u>
<u>VERMES</u>	<u>VOMITO</u>
<u>VERMES</u>	<u>VÔMITO</u>
<u>VERMES</u>	<u>VÔMITO</u>



Figura 4 Avaliação do projeto

VICTOR HUGO
 NÃO ME XER NA
 LAVA A MÃO QUANDO ACABA DE BRICA
 NET NAGUS

Maria Jaqueline
 LAVA A MÃO QUANDO ACABA DE BRICA

LAVARAS VERDURAS JAMILLY

FOI RESPETADA A LINGUAGEM DA CRIANÇA

Maria da Silva 25-11-08

LAVA A MÃO QUANDO ACABA DE BRICA

FOI RESPETADA A LINGUAGEM DA CRIANÇA

Bibliografia:

Barata, R.B. 2000. Cem anos de endemias e epidemias. *Ciência & Saúde Coletiva*. 5 (2): 333-345.

Chieffi, P.P., Neto, V.A. 2003. Vermes, Verminoses e a Saúde Pública. *Ciência e Cultura*. 55 (1): 41-43.

Ferreiro, E. 2001. Reflexões sobre alfabetização. São Paulo, Cortez. 24 ed.: 9-70.

_____, E., Teberosky, A. 1986. Psicogênese da língua escrita. Porto Alegre, Artes Médicas.

Freire, P. 1980. Educação e mudança. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

_____. 1987. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro, 17 ed. Paz e Terra.

_____. 1994. A importância do ato de ler. São Paulo: Cortez.

Lippman, E. O. 1941-42. História do Açúcar. Rio de Janeiro, Editora do IAA.

Minayo, M. C. S. 1988. Saúde-doença: Uma concepção popular da Etiologia. *Cadernos de Saúde Pública*. 4 (4): 363-381.

M.S. 2002. Secretaria de Políticas de Saúde. A promoção da saúde no contexto escolar. *Revista de Saúde Pública*. 36 (4): 533-535.

Nunes, E. D. 1994. Saúde Coletiva: História de uma Idéia e de um Conceito. *Saúde e Sociedade*. 3 (2): 5-21.

Shimazaki, E. M. 2006. Alfabetização e letramento em jovens e adultos com deficiência mental. Tese de doutorado apresentado a Universidade de São Paulo.

USO DO LIVRO DIDÁTICO NAS DISCIPLINAS ESCOLARES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Joanna Reis Santos-Oliveira

Faculdade de Ciências Biológicas
Universidade Federal Fluminense
joanna_reis@yahoo.com.br

Gabrielle Sant'Anna

Colégio Estadual José Bonifácio
gabriellesantanna@yahoo.com.br

Sandra Escovedo Selles

Faculdade de Educação
Universidade Federal Fluminense
escovedoselles@gmail.com

1. Introdução

A história do currículo é particularmente importante porque procura explicar de que maneira, as matérias escolares e seus métodos conseguem designar e diferenciar os estudantes. Também analisa as relações entre a escola e a sociedade, mostrando como ao mesmo tempo, esta pode refletir ou refratar definições da sociedade sobre o conhecimento válido. Além disso, a análise profunda da história curricular tem mostrado o papel das profissões na construção social do conhecimento (GOODSON, 1983). Para o autor, as diferentes disciplinas escolares possuem uma história que merece ser investigada, pois expressa conflitos na definição dos conteúdos e métodos legitimamente aceitos para serem ensinados aos alunos.

A disciplina escolar Biologia emerge unificada no século XX, articulando-se a processos sócio-históricos das Ciências Biológicas, como o movimento denominado síntese evolutiva. Neste contexto, a disciplina ganhou progressivo destaque no currículo do ensino secundário à medida que o *status* da disciplina científica se elevava socialmente (GOODSON, 1983). O surgimento da disciplina escolar Ciências também apresentou as suas especificidades (MARANDINO *et al*, 2009), configurando-se a partir de finalidades

específicas e explicitando as relações entre diferentes conhecimentos socialmente difundidos. A disciplina Ciências representa uma tentativa de produzir uma integração pela via disciplinar, criada entre os níveis intermediário e médio da escola (SELLES & FERREIRA, 2008). A sua instituição oficial no Brasil, em 1931, aponta para a existência de um método único de ensino para tratar o conjunto das Ciências Naturais. Além disso, justificava a constituição de uma disciplina escolar que articulasse as diferentes Ciências Naturais de referência. Seu caráter tipicamente escolar integra ou tenta integrar disciplinas de referência diferentes como, a Biologia, Química, Física, Geologia, Astronomia e outras. (MACEDO & LOPES, 2002).

Para Forquin (1993), a passagem do conhecimento científico para o contexto escolar é um processo de transformação. Os estudos históricos no campo do currículo reconhecem o conhecimento escolar, como fruto de uma seleção cultural condicionada por vários fatores (sócio-culturais e político-econômicos). Lopes (1999) defende que o conhecimento escolar é um processo amplo de reconstrução de saberes. Para a autora, o conhecimento escolar está sujeito aos condicionantes do próprio contexto da escola e, portanto, diferentes do conhecimento dos centros de pesquisa. Ainda nessa direção, encontram-se as pesquisas de Chevallard (1985) com o conceito de “transposição didática”, que seria esse trabalho de “transformação” do objeto a ensinar em um objeto de ensino, sendo realizado por professores e pelas entidades sociais que atuam sobre o conteúdo de ensino.

Para Macedo e Lopes (2002), o conhecimento escolar é produzido socialmente para as finalidades da escolarização e, portanto, nessa produção encontram-se os processos de seleção e organização dos conteúdos do currículo. Neste processo, atuam não só o conjunto de professores, mas também atores sociais de instâncias normativas, comunidades de especialistas da educação, representantes das editoras de livros didáticos e outras instâncias que atuam direta ou indiretamente sobre a escola e seus materiais, bem como na formação de professores.

Uma importante questão a ser abordada em relação às disciplinas de Ciências e de Biologia, se refere às finalidades distintas de sua existência nas escolas. Existe uma verdadeira tensão na seleção do conteúdo a ser ensinado, ora valorizando as próprias ciências de referência e o campo científico, ora evidenciando a finalidade e o valor social desses conhecimentos (GOODSON, 1983). Para este autor, as finalidades de caráter sócio-utilitário são aquelas que focalizam os conhecimentos práticos e técnicos, enquanto as de caráter pedagógico valorizam os conhecimentos pessoais, sociais e do senso comum. Estas finalidades expressam um processo de seleção de conteúdo, no qual se leva em conta a

relevância social e os métodos de ensino. Por outro lado, aquelas que priorizam as ciências de referência, se baseiam em conhecimentos teóricos vinculados às universidades e a centros de pesquisa.

Os livros didáticos integram o currículo escrito e aparecem como os principais instrumentos de seleção e organização do que se ensina e como se ensina (SELLES & FERREIRA, 2004). Apresentam finalidades, conteúdos e métodos de ensino que refletem as visões do ensino de Ciências/Biologia no momento histórico em que esses materiais foram produzidos (GOMES, 2008). Dessa maneira, forma-se um conjunto de conhecimentos referenciados em diversos campos científicos, mas que são e devem ser mediados pelos conhecimentos, atividades e valores escolares. Por sua vez, esses conhecimentos, finalidades e conteúdos são influenciados por outros valores produzidos em instâncias com as quais a educação escolar interage, fazendo com que o livro atue como uma verdadeira “ponte” que ajuda a integrar e transformar o conhecimento científico em escolar, socializando esse conhecimento de modo a permitir a melhor compreensão do mundo em que vivemos. A atuação do professor nesse processo é indispensável.

Assim, o uso do livro didático pelos professores coloca inúmeras questões a serem investigadas, sobretudo se considerarmos, como afirma Chevallard (1985), que existe uma transformação do conhecimento científico, em objeto de ensino. Este é um processo complexo e que exige elaborações amplas que não derivam linearmente da redução dos conhecimentos biológicos, sendo os professores os principais agentes que elaboram e re-elaboram a seleção já efetuada em esferas não escolares, no cotidiano de sua sala de aula (SELLES, 2008).

Fundamentando-se nestas perspectivas teóricas, este trabalho analisa livros didáticos adotados por um professor de um colégio estadual. Foi dado enfoque ao sétimo ano do Ensino Fundamental e ao 2º ano do Ensino Médio, devido a prévias análises realizadas durante o estágio curricular na Licenciatura em Ciências Biológicas. Busca-se compreender de que forma se dá o uso do livro didático na prática escolar, no contexto das disciplinas de Ciências e Biologia, no Colégio Estadual José Bonifácio, no ano letivo de 2008, considerando a seleção, a organização e a distribuição dos conteúdos a serem abordados na prática cotidiana do professor.

2. Abordagem Metodológica

Os livros didáticos foram analisados quanto à seleção dos conteúdos para as respectivas séries, bem como a sua organização e distribuição dos assuntos e capítulos. O estudo também constou da avaliação quanto às adaptações da linguagem na abordagem

conceitual, conteúdo e os destaques que são dados nos capítulos, às imagens encontradas e quanto aos exercícios propostos.

A utilização do livro didático em sala de aula foi examinada considerando até que ponto este influencia no planejamento da aula e no método de ensino docente. Esta análise foi realizada por meio da correlação de observações prévias, obtidas durante o estágio supervisionado, com o resultado de questionários e entrevistas realizadas com a professora responsável pelas turmas. As observações e demais resultados foram correlacionados frente aos exercícios propostos e às demais avaliações utilizadas pelo professor, no sentido de compreender as fontes nas quais ele se apóia para a proposição de atividades extras no ensino e aprendizagem dos seus alunos¹.

3. Resultados

As observações foram realizadas em duas turmas dos dois seguimentos escolares. Durante esse período verificou-se que o livro didático foi sempre muito utilizado em sala de aula pela professora, apesar do registro de suas insatisfações. Apesar de serem séries escolares distintas, os assuntos trabalhados são similares: “Seres vivos” e “Fisiologia”.

3.1 Caracterizando o livro didático de Biologia

Tendo como tema, “Seres Vivos” e “Fisiologia”, o livro analisado apresenta vinte capítulos divididos em três unidades. A primeira unidade, “Os Reinos do mundo vivo” constando de doze capítulos, se apresenta com um capítulo inicial sobre o sistema de classificação dos seres vivos e, posteriormente, inicia-se pelo Reino Monera o estudo dos cinco reinos, separadamente. É importante enfatizar a presença do capítulo dedicado ao estudo dos vírus anteriormente aos cinco reinos.

“Fisiologia Vegetal” é o tema da unidade II deste livro, com apenas dois capítulos, nos quais são trabalhados absorção de água e de nutrientes pelas plantas, transporte de seivas, transpiração, fotossíntese, hormônios e movimentos dos vegetais. O livro termina com o tema “Fisiologia Animal”, abordando os diferentes sistemas e seu funcionamento, mas, de forma curiosa, não apresenta o capítulo sobre “Reprodução Humana” neste volume, sendo o mesmo trabalhado no volume 1, juntamente com Citologia e Histologia.

¹ O Colégio Estadual Jose Bonifácio representado pela diretora adjunta consentiu gentilmente a citação do nome do colégio durante o trabalho, assim como a professora Gabriele Sant’Anna consentiu que as anotações feitas durante a conversa fossem utilizadas no entendimento da pesquisa.

A análise dos capítulos em separado também revelou uma estrutura geral de organização bem similar entre eles ao longo de todo o livro didático. Os capítulos se iniciam com um pequeno texto introdutório, que esclarece e resume de forma sucinta o assunto a ser abordado no respectivo capítulo. Nestes textos introdutórios foram observados os mais diversos tipos de informações: aspectos histórico-científicos do tema, aspectos de ordem mais prática como pôde ser observado em alguns capítulos da unidade de Fisiologia Animal e trechos com teor mais acadêmico-científico, principalmente nos capítulos do Reino Fungi e nos de Fisiologia Vegetal. Os capítulos são apresentados em tópicos buscando não só fragmentar o assunto, mas também torná-lo mais acessível e fácil de ser lido pelos alunos. Todos são compostos por figuras e esquemas que facilitam a visualização de um órgão ou mecanismo, como por exemplo, a reprodução das plantas e fungos, bem como, a circulação humana ou um ciclo de vida de um parasita no seu hospedeiro.

De uma maneira geral, pela seleção e organização dos conteúdos deste livro didático, é possível perceber que ele atende a um ensino predominantemente biológico. Preocupações contextualizadoras e do cotidiano não são encontradas em todos os capítulos, cabendo ao professor “fazer essa ponte”. A lógica biológica, bastante explícita em alguns capítulos, chega a reproduzir seleções de conteúdo universitárias, embora de forma mais simplificada. Pela distribuição e organização do conteúdo neste livro didático, é possível perceber que os objetivos estão relacionados ao enfoque da história natural com um panorama geral dos Seres vivos. A visão evolutiva não é o eixo organizador de todo o livro.

De fato, a História Natural é o principal enfoque organizador do currículo deste volume e, pode-se dizer da coleção inteira, revelando descrições detalhadas e classificação do mundo natural. A visão evolutiva dos seres vivos está presente apenas no primeiro capítulo que inicia o livro, na Unidade I. A fisiologia e a saúde humana referem-se a conhecimentos relativos à anatomia, funcionamento e saúde do corpo humano. É uma tradição acadêmica que aparece em alguns capítulos, integrada aos aspectos pedagógicos e utilitários.

3.2 Caracterizando o livro didático de Ciências

O livro didático do Ensino Fundamental apresenta vinte capítulos divididos em quatro unidades: I-A importância da fotossíntese, II-Ciências, Tecnologia e Sociedade, III-Invertebrados aquáticos e terrestres e IV-Vertebrados aquáticos e terrestres. A princípio, este livro não obedece àquela ordem encontrada nos livros de Ensino Médio para o ensino dos Seres Vivos e Fisiologia, apresentando uma lógica diferente que concentra os capítulos de acordo com a proximidade de assuntos. Por exemplo, o estudo das Plantas é anterior ao dos

Fungos, que é anterior ao de Vírus. No entanto, apesar de aparentar um objetivo mais prático dos temas, aproximando o aluno da sociedade, no que se refere à produção de vacinas, soros, luz solar, fotossíntese, manufatura do pão e do vinho, quando nos deparamos com os capítulos *em si*, a organização, estrutura e a quantidade de detalhes coincidem com seleções tradicionalmente presentes em livros. As atividades propostas ao final do capítulo apostam em perguntas discursivas que remetem ao texto. Atividades de laboratório estão ausentes no volume examinado.

3. 3. O uso dos livros didáticos

O livro didático foi imensamente utilizado nas aulas de Ciências/Biologia ministradas pela professora. As aulas eram iniciadas com o uso do quadro de giz apresentando um breve resumo do assunto do dia baseado no livro didático adotado. No entanto, ficou claro que apesar de o livro influenciar nesse planejamento e na forma com que a aula seria conduzida, a professora se utilizava de outras fontes, revelando que o livro atua apenas como um guia e não como a própria aula *em si*.

Verificam-se ambigüidades na forma de apresentação dos livros, ora com redação simples, ajudando no entendimento do aluno, ora com descrições de mecanismos complexos, reproduzindo livros universitários e até mesmo com erros conceituais. Diante da necessidade de modular a apresentação do texto escrito e de suas atividades, a professora se utiliza de outras fontes materiais para a preparação de sua aula. Estas fontes extras de materiais consistem de textos extraídos de revistas de divulgação científica, textos complementares, reportagens de jornais e até mesmo vídeos educativos. A ausência de material extra no dia-a-dia é justificada pela docente, pela falta de recursos do colégio, falta de tempo devido a pressões pelo cumprimento do programa e pela não gratuidade à fotocópia pelos professores. Em adição a este último fato, muitos alunos do colégio não possuem condições econômicas que permitam a freqüente fotocópia de material extra, dificultando aulas alternativas àquelas puramente expositivas.

A escassez de estímulo à liberdade, criatividade e raciocínio do aluno pelo livro didático, conjuntamente com a falta de propostas de atividades práticas, como parte integrante do currículo disciplinar também incentiva a busca por fontes alternativas de materiais. Uma das mais importantes restrições ao uso e disponibilização de fontes extras de material recaem sobre as avaliações bimestrais. Observou-se que a prova é composta de questões que abordam todo o conteúdo trabalhado em sala de aula, incluindo questões de vestibular para o Ensino

Médio. De fato, no plano da ação pedagógica, atualmente, muito dos livros de Biologia do Ensino Médio estão estruturados no sentido de servir, quase que exclusivamente, à seleção do vestibular, seja nos exercícios, na linguagem, figuras e esquemas. Segundo a professora, isto realmente influencia a prática do uso do livro no dia-a-dia, uma vez que todos os exercícios são feitos em sala de aula ou como tarefa de casa, mediante o estímulo de que são questões de várias faculdades do país, incluindo algumas públicas.

Por fim, é importante destacar o quanto os livros influenciam a ação didática diária e o planejamento de aula quanto ao conteúdo e às atividades de ensino. Ainda que não agradem aos professores em sua totalidade, são eles que orientam e guiam as práticas curriculares. De fato, a professora reconheceu esta influência, mas refletiu criticamente sobre o risco de que as informações dos livros se tornem tão naturalizadas, de maneira a serem trabalhadas erroneamente ou ainda fora do contexto vivenciado.

4. Considerações Finais

Em relação às distintas finalidades para as disciplinas escolares Ciências/Biologia (GOODSON, 1983), observamos que na maioria dos capítulos, os livros didáticos analisados trazem mais aspectos acadêmicos-científicos de valorização das Ciências de referência, do que aspectos que valorizam a utilidade e o valor social dos conhecimentos. Entretanto, na produção dos livros didáticos, oscilam os objetivos acadêmicos com os utilitários e pedagógicos, na tentativa de tornar o assunto ensinável, assimilável e interessante para o aluno. Aliar aspectos ligados ao cotidiano do aluno, com aspectos voltados para o interesse científico, pode ser compreendido como uma estratégia para despertar o interesse para a sua formação profissional.

O relato da docente sobre o processo de re-seleção, além de *o que e como ensinar* o conteúdo, expressa as tensões que envolvem tais decisões e que são constitutivas das disciplinas escolares. Além disso, permite reconhecer que as disciplinas escolares estão sempre sendo recriadas pelos professores, em graus diferentes, supondo que alguns realizam tentativas de forma mais intensa do que outros, em seus espaços de atuação (MARANDINO *et al.* 2009). É importante reconhecer que não só as condições de trabalho nas escolas, mas também a presença de lideranças institucionais acabam por influenciar, viabilizando ou não, o desenvolvimento de atividades que podem modificar o rumo da produção curricular. Reafirmam-se as idéias de Goodson (1983) de que os livros didáticos são um testemunho visível desses conflitos que envolvem as decisões e ações curriculares, justificando a importância de mais estudos sobre este currículo escrito.

Os conteúdos a serem selecionados, a maneira com que devem ser trabalhados no livro, bem como, a organização dos capítulos e a ordem em que estes aparecem remetem às diferentes funções entre livros didáticos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, e estes com o Ensino Superior. As limitações identificadas pela professora, e seus questionamentos, fizeram com que buscasse outras fontes, bem como novas atividades e aulas práticas. Vemos assim, que o uso dos livros didáticos no interior das escolas é atravessado por questões de ordem mais ampla que extrapolam, muitas vezes, os desejos e os ideais do professor, reduzindo as possibilidades mais criativas e reflexivas destes materiais.

5. Referências bibliográficas

5.1 Fontes

Ciências, Natureza & Cotidiano (2006). José Trivellato, Silvia Trivellato, Marcelo Motokane, Júlio Foschini Lisboa e Carlos Kantor, 1 ed, Rio de Janeiro: editora FTD.

Biologia Atual. Wilson Paulino, 1 ed: vol. 2. Rio de Janeiro: editora Ática.

5.2 Obras citadas

FORQUIN, J.C. (1993). *Escola e Cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas.

GOODSON I.F. (1983). *School subjects and Curriculum change: case studies in Curriculum History*. London: Croom Helm.

LOPES, A.C. (1999). *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: RJ. EdUERJ.

GOMES, M.M.P. (2008). *Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de Ciências: aspectos sócio-históricos de sua constituição*. Tese de doutorado, Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da UFF.

MACEDO, E. & LOPES, A.C. (2002). A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências. In: _____. (org.). *Disciplinas e integração curricular: História e políticas*. Rio de Janeiro: DP&A Editora, p. 73-94.

MARANDINO, M., SELLES, S.E. & FERREIRA, M. (2009). *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez.

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*. Porto Alegre: EdIPUCRS. p. 592-617.

SELLES, S.E. & FERREIRA M.S. (2004). Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de Ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, vol 10, nº1, p.101-110.

SELLES, S.E. & FERREIRA, M.S. (2005). Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO, M., *et al.* (org.). *Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa*. Niterói: EDUFF, p. 50-62.

ENTENDENDO O PROCESSO FISIOLÓGICO DA DIGESTÃO POR MEIO DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Jonatas Luiz Lança Simonato de Oliveira

(FFP-UERJ / jotasimonato@yahoo.com.br)

Caio Roberto Siqueira Lamego

(FFP-UERJ / caiolamego@oi.com.br)

Tatiany de Souza Melo

(FFP-UERJ / pequenabio@hotmail.com)

Maria Cristina de Oliveira Doglio Behrsin

(DICEN/FFP-UERJ / cristinadb_ffp@yahoo.com.br)

Introdução

Os conceitos trabalhados em Ciências no Ensino Fundamental muitas vezes são complexos e de difícil compreensão para os alunos, pois estes não conseguem atingir um grau de abstração para entenderem os conhecimentos que os professores apresentam na sala de aula durante uma abordagem expositiva. De acordo com Maria *et al apud* Nery *et al.*, 2007, “o ensino verbalista de conceitos abstratos, impossíveis de serem fisicamente mostrados em uma sala de aula, consome muito tempo, sem necessariamente apresentar bons resultados”.

Inexoravelmente, o recurso didático mais utilizado no espaço escolar, pelo seu poder de organização dos conteúdos, o Livro Didático representa, para muitos estudantes, a única fonte autorizada de saberes científicos disponíveis, pois nele é recontextualizado diferentes saberes considerados relevantes para a formação do indivíduo (FREITAS & MARTINS 2007). Com isso, observa-se que, em muitas escolas, os alunos não têm acesso a outros recursos que possam contribuir para a sua construção do conhecimento.

A aprendizagem, para muitos professores é decorrente de/ o resultado de aulas expositivas, ou seja, do famoso “cuspe e giz”. Dessa forma, o modelo tradicional de ensino é ainda amplamente utilizado por muitos educadores nas escolas de Ensino Fundamental e Médio (OLIVEIRA *et al.* 2007).

Surge nesse contexto um questionamento a cerca desta maneira de ensinar. A permanência do modelo tradicional de ensino nas escolas, de um modo geral, e nas escolas públicas mais especificamente, é culpa somente dos professores? Observa-se que em muitas escolas públicas não há um investimento para melhoria da estrutura do espaço educacional. As bibliotecas não apresentam livros atualizados e, quando possuem material didático de boa qualidade, não se permite o acesso ao aluno. Isso inviabiliza a possibilidade dos alunos a buscarem informações por outras vias, com outras abordagens, que instiguem a reflexão, pois muitos alunos contam somente com este espaço para ampliar suas perspectivas, pois não possuem acesso às informações disponíveis na internet. Isto corrobora com a idéia do Livro Didático sendo a única fonte de conhecimento.

Um outro espaço que pode contribuir para o questionamento, a experimentação, é o ambiente laboratorial, pois favorece o aluno ao adotar uma atitude mais empreendedora, e ser o agente construtor do conhecimento (VALADARES, 2001 *apud* OLIVEIRA *et al.* 2007). Contudo, muitas escolas não contam com este recinto, pois não apresentam espaços físicos que permita sua construção. Por outro lado, as que possuem enfrentam outros problemas, tais como: falta de material (reagentes e coleções disponíveis) para o trabalho, infra-estrutura, mesmo tempo hábil ou mesmo propostas de atividades que apresentam grande complexidade.

A partir do uso de experimentações em sala de aula, o professor propicia um desenvolvimento crítico do aluno, contribuindo para a elaboração de sua capacidade de investigação e questionamento, podendo assim compreender melhor os conceitos científicos trabalhados. O uso de experimentações em sala torna as aulas mais proveitosas e motivadoras para os alunos (LAMEGO *et al.* 2007). Sendo assim, o presente trabalho visa descrever atividades experimentais realizadas em aulas de ciências, que obtiveram, em nossa avaliação, um resultado bastante proveitoso.

OBJETIVOS

I – Gerais

- Propor atividade experimental como recurso didático para potencialização do ensino de Ciências;
- Elaborar estratégia para o ensino de fisiologia da digestão humana.

II – Específicos

- Entender os conceitos construídos pelos alunos de Ensino Fundamental sobre os fenômenos da digestão humana;
- Contribuir com elementos que possam facilitar os alunos na construção de conceitos relacionados ao sistema digestório humano;
- Avaliar os resultados obtidos nas respostas dadas pelos alunos, através da análise dos questionários;
- Ressaltar a importância da disciplina de Estágio Supervisionado, que proporciona um leque de experiências para o licenciando, através da vivência nas instituições de ensino.

METODOLOGIA

O presente trabalho descreve uma atividade vinculada à disciplina Estágio Supervisionado II do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da Uerj (FFP/UERJ). A atividade foi desenvolvida com alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Lauro Corrêa, localizado no bairro da Trindade, município de São Gonçalo. A amostragem foi realizada com 88 alunos sendo 42 do primeiro turno e 46 do segundo turno. Tendo um total de 53 meninas e 35 meninos, com idade variando de 13 a 17 anos.

Primeiramente, foi realizado em sala de aula um levantamento das percepções dos alunos sobre aspectos envolvendo a anatomia e a fisiologia do sistema digestório, problematizando situações encontradas no dia-a-dia dos alunos, pois como afirma Delizicov *et al.* (1994), “o ensino de Ciências deve partir do conhecimento cotidiano”. Ao se darem conta da existência de explicações científicas para situações vivenciadas por eles, no cotidiano, os alunos de uma forma geral sentem-se mais motivados a

aprenderem conceitos científicos. Após a realização desta abordagem inicial, em uma outra aula, foram desenvolvidas atividades práticas relacionadas ao processo morfofisiológico da digestão e para isso utilizamos um roteiro.

As etapas da investigação encontram-se descritas abaixo:

1º passo: A aula foi iniciada debatendo-se sobre a importância da mastigação para a digestão, e utilizamos um exemplo que estava dentro da sala de aula, um armário, ou seja, buscar alternativas que sejam próximas dos alunos e que ao mesmo tempo possibilite a visualização por eles. Problematizamos com a seguinte indagação: “*Se este armário é grande e não passa pela porta, o que devemos fazer para que possamos tê-lo dentro da sala de aula?*” O objetivo foi estimular os alunos a perceberem que desmontando, ou seja, deixando o armário em partes menores conseguiríamos obter um melhor resultado na tarefa de transportá-lo de um ambiente a outro buscando, por meio desta analogia, facilitar a compreensão da importância de se mastigar bem os alimentos, para uma melhor eficiência na digestão dos mesmos.

2º passo: *O começo da digestão e a ação da saliva.* Durante uma abordagem exclusivamente teórica, foram apresentadas aos alunos as principais características da anatomia e fisiologia da digestão humana, sempre buscando surpreendê-los e problematizá-los com questões do cotidiano dos mesmos. Por isso, o roteiro entregue a eles começa com uma história sobre a mastigação.

3º passo: *Atividade prática I.* Após a abordagem teórica, iniciamos uma atividade prática, para apresentar o experimento onde os alunos identificassem os principais processos fisiológicos da digestão.

- Materiais utilizados: dois tubos de ensaio; vidro conta-gotas; dois copos de café; tintura de iodo; saliva; água e amido.

Metodologia: Foi colocada água em um dos copos com o amido homogeneizados, e em seguida transferindo para os tubos de ensaio 1. Num outro copo, foi recolhida saliva de um aluno voluntário e colocada no tubo de ensaio, deixando-a descansar por 30 minutos. Após este tempo foi adicionada uma gota de tintura de iodo.

4º passo: *Atividade prática II.* Logo após o experimento de identificação dos principais processos fisiológicos da digestão, foi realizada uma atividade sobre a importância da mastigação para uma melhor digestão.

- Materiais utilizados: dois copos descartáveis, um recipiente com água e dois comprimidos efervescentes.

Metodologia: após colocar água nos copos, colocou-se um comprimido efervescente em cada um dos copos, sendo que no copo 1 o comprimido estava inteiro e no copo 2 o comprimido estava triturado. Após terem sido colocados em água, cada um em seu respectivo recipiente, foi cronometrado o tempo identificando, assim, qual se dissolveu mais rápido.

Durante a realização das atividades experimentais, teve-se a preocupação de seguir-se a recomendação de Melo (2010) que atenta para a importância de ser elaborado um roteiro para os alunos utilizarem durante a aula prática. Melo (2010) ainda ressalta que deve-se tomar cuidado para não tornar todo o processo mecânico, fazendo o aluno se preocupar apenas com os materiais e a metodologia utilizada, podendo assim perder o foco da atividade, que é entender de que maneira tal fato ocorre.

“Uma ação construtiva para essas aulas experimentais deve evitar o uso de receitas prontas, e sim utilizar um conjunto articulado de princípios que tornam possível tomar decisões fundamentais sobre esse tipo de abordagem”. (MELO, 2010. p. 20).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes da aplicação do roteiro da aula prática, percebeu-se que os alunos apresentavam grande dificuldade no entendimento dos processos fisiológicos da digestão humana, com isso as duas atividades práticas descritas acima foram elaboradas, visando auxiliá-los no entendimento dos processos fisiológicos.

Após a realização dos experimentos, identificou-se melhor compreensão dos processos fisiológicos pelos alunos, tanto do primeiro como do segundo turno. Esse resultado foi obtido através do questionário respondido pelos alunos durante a abordagem prática, como mostra o gráfico abaixo:

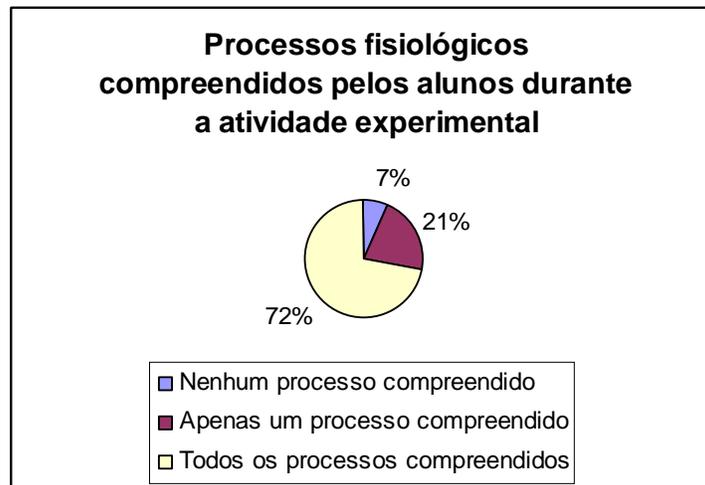


Gráfico 1: Percentual de processos compreendidos pelos alunos participantes da pesquisa

Os resultados obtidos nesta pesquisa, correspondem ao que é descrito pela literatura a respeito do tema e apontam para a relevância das aulas experimentais, em contraposição às aulas exclusivamente teóricas, favorecendo o aluno a construir seu conhecimento. Segundo Capeletto (1992), a vivência de uma experiência facilita a compreensão do conteúdo a ela relacionado, descartando-se a ideia de que as atividades experimentais devem servir somente para a ilustração da teoria. Ao observar e interagir com o objeto de seu estudo, o aluno pode compreender melhor o assunto. O que está sendo observado pode ser manipulado, tocado, permitindo que da observação concreta possa se construir o conceito e não apenas imaginá-lo (HOERING & PEREIRA 2004). Ao experimentar o concreto, o desenvolvimento do raciocínio e a compreensão dos conceitos são facilitados, o que aponta para a relevância das aulas práticas no ensino de ciências.

A literatura especializada é pródiga em apontar resultados positivos, relacionados à experimentação nas aulas de Ciências. Um exemplo de Almeida *et al.* (2000) que observaram que os alunos, de um modo geral, demonstraram bastante interesse nos experimentos e também se manifestaram, dizendo achar as aulas com experimentos mais interessantes e que aprendiam mais os temas trabalhados dessa forma.

Deve-se atentar, contudo, que, mesmo diante da importância das aulas experimentais para o ensino de Ciências, a articulação do processo teoria-prática nem sempre é evidenciada, como afirmam Schnetzler & Aragão *apud* SILVA E ZANON, 2000: “ter

aulas experimentais não assegura, por si só, a promoção de aprendizagens significativas e nem assegura o estabelecimento de relações entre teoria e prática”.

Amaral (1997) corrobora com esta ideia, ao descrever o papel da experimentação em um ensino tradicional, utilizada para comprovação da teoria, sem, necessariamente, haver um vínculo com o contexto de vida do aluno:

“No ensino tradicional o papel da experimentação é de complementação ou verificação da teoria. O conhecimento científico representa o ponto de partida e o ponto de chegada do processo de ensino. É apresentada de forma pronta e acabada, historicamente descontextualizada, a prática representa um mero desdobramento da teoria, não há relações entre o conhecimento científico e outras formas de conhecimento, as concepções prévias dos alunos não têm importância e deverão ser arbitrariamente substituídas pelo mesmo. Neste cenário, admite-se que o aluno aprenda por imitação, memorização ou repetição”. (AMARAL, 1997, p.10-15, dez.).

À semelhança de Almeida *et al* (2000), os alunos do oitavo ano que participaram da atividade descrita demonstraram satisfação em realizar os experimentos e expressaram ter mais facilidade em compreender o assunto abordado.

Para os licenciandos envolvidos com o estágio supervisionado, a atividade foi muito significativa. Para a maior parte deles, este foi o primeiro contato com a escola, e especificamente, com os alunos, na qualidade de professorandos. O estágio no espaço escolar não foi apenas para observação, havendo interação com as turmas e com os professores, implicando em escolhas, lidar com perguntas e respostas dos alunos e também situações inesperadas.

De acordo com Januário (2008),

“O Estágio Supervisionado poderá ser um agente contribuidor na formação do professor, caracterizando-se como objeto de estudo e reflexão. Ao estagiar, o futuro professor passa a enxergar a educação com outro olhar, procurando entender a realidade da escola e o comportamento dos alunos, dos professores e dos profissionais que a compõem. Com isso faz uma nova leitura do ambiente (escola, sala de aula, comunidade), procurando meios para intervir positivamente.” (JANUÁRIO, 2008. pag 3)

Houve também boa receptividade por parte dos profissionais da escola - professores e coordenação - com relação à presença dos estagiários, bem como das atividades por eles desenvolvidas. O que pode ser constatado pelas palavras proferidas pela coordenadora pedagógica do primeiro turno:

“Essa iniciativa é muito bem vinda em nossa instituição, pois esses estagiários trazem ideias novas, eles vem com total ‘gás’ para as aulas, é ‘sangue novo’ no nosso colégio”. (Sandra Regina – coordenadora pedagógica do Colégio Estadual Lauro Corrêa)

CONCLUSÃO

Embora a literatura aponte para a relevância das atividades experimentais no Ensino de Ciências; as práticas organizadas pelos licenciandos terem obtido resultados animadores; bem como o trabalho desenvolvido pelos alunos-estagiários com as turmas ter recebido elogios por parte da equipe pedagógica, observou-se que as aulas na escola-base eram quase que exclusivamente, expositivas.

Esta observação encontra respaldo na análise feita por Marandino (2003), ao constatar que:

“Apesar dessa crescente produção da pesquisa em Ensino de Ciências, a prática concreta dos professores na área ainda é marcada por perspectivas tradicionais de ensino-aprendizagem, seja por motivos políticos e econômicos da própria Educação, seja por problemas na própria formação inicial do professor de ciências.” (MARANDINO, 2003, p. 177)

Essa questão é abordada por vários outros autores, que identificam uma intrincada rede de fatores que conduz a esse quadro (HUBERMAN, 1995; CODO e VASQUEZ-MENEZES, 1999; WILSON e ALVES-MAZOTTI, 2004).

Giovani (1998), no entanto, chama a atenção para o potencial transformador existente na interação universidade-escola, quando essa se estabelece como uma relação de “parceria colaborativa”, na qual as duas instituições se percebem interdependentes, havendo uma “produção conjunta de conhecimentos” (PORTO, 2000).

Identificamos que essa relação de parceria entre a universidade e a escola em questão ainda é bastante incipiente, no entanto é perceptível, na fala da coordenadora pedagógica o desencadeamento de um processo que “contagia ânimos” (GIOVANI, 1998). Um dos aspectos que apontam para a possibilidade de uma interação mais substancial é o fato de que após a presença deste primeiro grupo de licenciandos na escola, outros mais tem sido acolhidos com bastante entusiasmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. C. CUNHA, J.C.; MASCARENHAS, J.F.; DUTRA, L.X.C.; KIKUCHI, R.K.P.; LEÃO, Z.M.A.N. **O Ensino de Biologia Através de Técnicas Laboratoriais.** *Anais da 52ª Reunião Anual da SBPC.* Brasília, 2000. CD-ROM.

AMARAL, Ivan A. do. **Conhecimento formal, experimental e estudo ambiental.** *Ciência & Ensino.* n. 3. p.11-15. 1997.

CAPELETTO, A.: **Biologia e Educação ambiental. Roteiros de trabalho.** Editora ática, 1992. p. 224

CODO, W e VASQUEZ-MENEZES, I. O que é burnout? *In:* CODO, W. (org) *Educação: carinho e trabalho.* Petrópolis, RJ: Vozes/Brasília: CNTE: UNB. Laboratório de Psicologia do Trabalho, 1999.

DELIZICOV, D. & ANGOTTI, J.A. **Metodologia do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez. 1994.

FREITAS, E.O. & MARTINS, I. **Livro didático: análise de discursos sobre educação em saúde.** *In.:* Anais do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia. Seropédica: UFRRJ. 2007.

GIOVANI L. M. Do professor informante ao professor parceiro: Reflexões sobre o papel da universidade para o desenvolvimento profissional de professores e as mudanças na escola. *Cad. CEDES* vol. 19 n. 44 Campinas Apr. 1998.

HOERNIG, A.M. & PEREIRA A.B. **As aulas de Ciências Iniciando pela Prática: O que Pensam os Alunos.** *Revista da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.* 4 (3).2004. 19-28p.

HUBERMAN, Michaël O Ciclo de Vida Profissional dos Professores. *In:* NÓVOA, Antônio (org) *Vidas de professores.* (2ª edição) Porto: Porto Editora, 1995.

JANUARIO, Gilberto. O Estágio Supervisionado e suas contribuições para a prática pedagógica do professor. *In: Seminário de História e Investigações de/em Aulas de Matemática,* 2, 2008, Campinas. Anais: II SHIAM. Campinas: GdS/FE-Unicamp, 2008. v. único. p. 1-8.

LAMEGO, C.R.S.; MELO, T.S.; PIRAJA, E.B.; OLIVEIRA, J.L.L.S.; AQUINO, B. & BARROS, A.A.M. **A importância da experimentação no processo de conhecimento**

da micologia. *In.: Anais do II Seminário FFP – Para Todos.* São Gonçalo: FFP-UERJ. 2007. 664-673p.

MARANDINO, M. A Prática de Ensino nas Licenciaturas e a Pesquisa em Ensino de Ciências: Questões atuais. *Cad.Bras.Ens.Fís.*,v.20, n.2, ago, 2003.

MELO, J.F.R. **Desenvolvimento de atividades práticas experimentais no ensino de Biologia – um estudo de caso.** Brasília. 2010. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências / Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Universidade de Brasília.

NERY, L.L.; MENDONÇA, N.C.; PENHA, D.C.A.; PACHECO, N.M. & MENDES, R. **“Alimento e digestão” – uma proposta didática para o ensino de ciências nas séries iniciais.** *In.: Anais do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia.* Seropédica: UFRRJ. 2007.

OLIVEIRA, N.D.; COSTA, T.S.; MAUAD, L.P. & TAOUIL, D.S.G. **Inserção de ambientes experimentais no currículo dos licenciandos do curso ciências da natureza do CEFET campos.** *In.: Anais do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia.* Seropédica: UFRRJ. 2007.

PORTO, T. M. E. Uma Parceria da Universidade com Escola Pública para Formação Continuada de professores. *In: Atas do X Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino.* Rio de Janeiro, 2000.

SILVA, L.H. A.; ZANON, L.B. **A experimentação no ensino de Ciências.** *In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R.M.R. Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens.* Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000, p. 182-183.

WILSON, T. C. P., ALVES-MAZOTTI, A. J. Relação entre representações sociais de “fracasso escolar” de professores do ensino fundamental e sua prática docente. *Educação & Cultura Contemporânea.* Rio de Janeiro, v. I, n. I, jan./jun., 2004, p. 75-88.

**CIENTISTA LONGE DA INTERFACE DA CIÊNCIA: DIVERGÊNCIAS
EPISTEMOLÓGICAS NAS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS**

Joyce Jesus Santana

UERJ/FFP

(joycedimais@hotmail.com)

Anderson dos Santos Portugal

UERJ/IBRAG

(andergal5@hotmail.com)

Everson Gomes Rodrigues

UERJ/FFP

(harpia007@hotmail.com)

Introdução

“O construtivismo tem sido uma redescoberta frutífera das idéias dos alunos. O que era lugar comum e indigno de nota se tornou significativo; o que era bem conhecido para ser pensado como merecedor de comentários se tornou, repentinamente, a substância de uma pesquisa iluminadora.” (SOLOMON, 1994, apud MORTIMER, 1994, P.6).

Analisar e entender como os alunos pensam e agem sobre um determinado assunto científico é uma tarefa que surgiu com o aparecimento do Construtivismo. Acedo (2008) relata que ao final da década de 70, começou a surgir na literatura em Ciências, um grande número de estudos relacionados com os pensamentos dos alunos. Logo o construtivismo surge como uma crítica aos estudos de Piaget e colaboradores, onde a preocupação era só com o ensino e suas noções. Os resultados dessas pesquisas contribuíram para fortalecer uma visão

construtivista de ensino-aprendizagem que até muito recentemente parecia dominar a área de Educação em Ciências e Matemática (MATTHEWS, 1992, *apud* MORTIMER, 1994).

A importância de entender os pensamentos dos alunos sobre o conteúdo científico se dá como resolução para problemas de cunho dos estudantes. Na verdade, reconhecer que os estudantes detenham um prévio conhecimento estruturado significa que as pesquisas estão avançando, sendo este observado nos trabalhos das correntes filosóficas e epistemológicas atuais. Os estudos realizados sob essa perspectiva revelaram que as idéias alternativas de crianças e adolescentes são pessoais, fortemente influenciadas pelo contexto do problema, bastantes estáveis e resistentes a mudanças. (VIENNOT, 1979, *apud* MORTIMER, 1994).

Visualizar as concepções dos alunos perante aos temas confusos é planejar um estudo de pesquisa relacionando como essas concepções ajudam a aproximação do aluno com o professor e com o assunto estudado. Demo (1997) relata que pesquisar as concepções de alunos instaura um processo de reflexão em cada um dos participantes sobre suas próprias concepções. Entendemos que a pesquisa pode ser desenvolvida em sala de aula como instrumento metodológico para construir conhecimento além de ser um movimento para a teorização do conteúdo.

Na literatura podemos encontrar grande variedade de abordagens e visões sobre concepção de alunos, porém, todas compartilham pelo menos duas características principais: a aprendizagem ocorre através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento. Onde as idéias prévias dos estudantes desempenharem um papel importante no processo de aprendizagem.

Diante deste estudo, foi verificada uma dissonância entre a concepção que os alunos fazem sobre Ciência e o cientista. Portanto, a temática deste trabalho é o resultado de observações empíricas ponderadas em sala de aula levando em consideração o distanciamento dos alunos com a Ciência e os cientistas.

Mediante isso, o ensino das Ciências em sala de aula deve buscar dar significado e importância ao conhecimento científico, criando instrumentos para o aluno perante as situações reais, seja capaz de se posicionar, ou pelo menos, elaborar argumentos fundamentados (SOUSA *et.al.* 2004).

Sendo assim este trabalho tem como objetivo a realização de uma abordagem crítica, sobre os aspectos relativos aos conceitos dos estudantes em relação à Ciência, a pessoa do cientista e, por conseguinte, entender quais são as influências desses conceitos.

Metodologia

O trabalho foi realizado em uma escola da rede particular de ensino do município de São Gonçalo - RJ, com 20 alunos, no mês de abril do ano de 2010, que cursavam o curso pós médio, intitulado como “pré-vestibular”.

A abordagem dos alunos se deu mediante questionários, no qual conteve uma única etapa para execução. Os questionários continham perguntas direcionadas, semi-direcionadas e abertas que exerciam a finalidade de captar as concepções dos alunos sobre Ciências e cientista.

No decorrer das análises deste trabalho foram omitidos os nomes dos alunos bem como o da instituição de ensino, como forma de manter a integridade dos mesmos.

Resultados e discussão

Souza & Almeida (2002) têm apontado dificuldades no ensino de Ciência, pois os estudos revelam inúmeras concepções dos estudantes, diferentes das aceitas pela comunidade científica. Essas concepções diferenciadas do conhecimento atualmente considerado adequado são apresentadas por crianças e adultos, incluindo vários professores. Tendo sido constatado que estudantes, mesmo após o ensino, ainda apresentam concepções inadequadas, considerou-se plausível atribuir a não modificação desta situação à ineficiência dos currículos de ciências (HARRES, 1999).

Quando indagados sobre suas concepções de Ciência, várias respostas foram mencionadas, porém em todos os trabalhos analisados essas respostas tangenciam reflexões equivocadas sobre a mesma. Os alunos identificam como características das concepções alternativas construções pessoais. Essas possuem coerência do ponto de vista do aluno, não do ponto de vista científico.

A primeira pergunta do estudo tem como alvo uma análise crítica e objetiva da opinião dos estudantes em relação à Ciência.

Pergunta: O que você (aluno) pensa sobre o que é Ciência?

Para análise desta questão podemos agrupar as respostas em dois eixos.

1º eixo: Considerar a Ciência como uma disciplina que estuda diversas áreas do conhecimento foi opção de 61,7% dos alunos que responderam o questionário. Esse modelo de resposta foi unanimidade onde um exemplo é elucidado abaixo:

“Ciência é uma disciplina que estuda diversas áreas de conhecimento.” (Aluno A)

Fica evidente que a maioria dos estudantes entende que a Ciência está subdividida em áreas específicas de estudo. (SOUZA & ALMEIDA, 2002). Onde grande parte do saber científico transmitido na escola é rapidamente negligenciado prevalecendo idéias alternativas ou de senso comum bastante estáveis e resistentes. (MORTIMER, 1994).

2º eixo: Todavia, podemos observar que 30,7% dos alunos responderam que a Ciência é um conhecimento relativo à descoberta e invenção de teorias, como podemos observar na resposta do aluno abaixo:

“Ciência é um modo para que se possa descobrir maneiras de curar doenças...”(Aluno B)

Sendo assim, foi notória a falta de conhecimentos processuais e epistemológicos sobre a Ciência. Verifica-se que nem sempre o ensino promovido no ambiente escolar tem permitido que o estudante se aproprie dos conhecimentos científicos de modo a compreendê-los, questioná-los e utilizá-los como instrumento do pensamento que extrapolam situações de ensino eminentemente escolares para que sejam utilizadas nas questões de seu dia a dia (PEDRANCINI, *et. al.* 2007).

Para que possamos entender as influências dessas concepções, outra questão foi considerada.

Pergunta: O que influenciou sua opinião sobre o que é Ciência e o que é ser cientista?

Com essa questão, podemos analisar que os alunos apresentam uma forte idéia de Ciência, similar à apresentada pelos livros didáticos. Logo, grande maioria dos alunos utiliza esses argumentos para conceituar Ciência. Além da sustentação dada pelos livros, os professores também em sala de aula apóiam essa concepção perante suas práticas, muitas vezes dogmáticas e com abordagens descontextualizadas.

Ao serem argüidos sobre as influências de seus pensamentos em relação Ciência e cientistas 30,7% dos alunos investigados consideram o livro didático como o maior

influenciador de seus conceitos. Já 42,3% dos alunos dizem influenciados pelos seus professores. Para que ocorra êxito de resolução dessa problemática às concepções dos professores e da escola há uma urgência na aproximação da Ciência com o cotidiano dos alunos além de entender como esses problemas são e foram solucionados (ou não) ao longo dos tempos. Esses objetivos podem ser contemplados com o uso correto e democrático da história da Ciência como método de ensino-aprendizagem de Ciências. Contudo é necessário cuidado para que a Ciência não seja vista só como meio de resolução de problemas.

Além disso, a mídia tem uma grande relevância nas respostas dos alunos (25%). Essa influência ocorre pelos meios de comunicações especializados, ou não. Os agentes não-formais de “educação”, nomeadamente a televisão e os jornais, transmitem uma imagem distorcida da Ciência. A mídia televisiva não especializada exerce maior influência, devido à sua difusão por todos os estratos sociais (KOSMINSKY & GIORDAN, 2002).

Igualmente a visão de Ciência, por parte dos alunos, a visão de cientista também é influenciada pela mídia, principalmente a televisão, e pelas concepções de seus professores.

A fácil manipulação da visão dos alunos por parte da mídia se dá de forma contínua, pois a escola que deveria reformular a visão de Ciência fica a quem neste processo. A aprendizagem acerca da natureza da Ciência e da sua relação com a sociedade e a cultura constitui um aspecto importante da maioria dos currículos de Ciências atuais. Pois são nas atividades realizadas em sala de aula que os estudantes podem se transformar em agentes sociais e históricos de seu tempo e podem, portanto, constituir significados apropriando-se de elementos da linguagem científica e de seus procedimentos, o que lhes dá a oportunidade ímpar de atribuir valores às formas de pensar e agir do cientista.

Para que pudéssemos analisar com clareza de detalhes as concepções de cientistas, foi pedido para que os alunos desenhassem um cientista e seu ambiente de trabalho. Em todos os trabalhos analisados sobre a temática de visão de cientista foram constatadas essas respostas:

- Maluco, louco, biruta, excêntrico, esquisito (98%): Todos os adjetivos equivalentes a este estereótipos são sempre mencionados como unanimidade. Essa concepção se dá quando é relacionado à fisionomia dos cientistas, sempre desleixado com a aparência. Essa concepção segundo Kosminsky & Giordan, (2002), pode ter ocorrido em relação à imagem marcante de Einstein com o cabelo em pé e a língua de fora, que se popularizou por mostrar um cientista, e essas figuras se consolidou no inconsciente das pessoas.

- Intelectual, inteligente, fora dos parâmetros intelectuais da sociedade (70%): Com isso podemos observar a oposição ao estudo das Ciências por partes dos alunos. Com o paradigma de um ser muito inteligente o aluno se sente inferiorizado e incapaz de ser um

cientista. Isso evidencia o afastamento e aversão a uma futura profissão. A investigação científica é muitas vezes apresentada como uma atividade misteriosa e extremamente complexa, realizada por um número restrito de iluminados, absorvidos em práticas nem sempre éticas.

- Cientista do Sexo masculino (96%): Na maioria dos trabalhos os estudantes relacionam os cientistas como sendo exclusivamente do sexo masculino. Essa distorção de gênero se dá devido aos cientistas estudados na escola serem dos tempos antigos, onde a mulher não vivenciava a sociedade científica. O conceito de cientista incorporado pelos estudantes ainda parece ser o modelo estabelecido na sociedade dos séculos passados. (SOUZA & ALMEIDA 2002).

- Inventor e descobridor (25%): Inventa máquinas para auxiliar a prática do dia-a-dia, sempre investigando novas técnicas e tecnologias. Ainda, o Cientista descobre doenças, catástrofes sempre com o intuito de aprender, entender e solucionar alguma situação.

-Trabalhador solitário (100%): Visto como um batalhador incansável, nunca pára até completar o seu trabalho. Vale ressaltar que este trabalho se dá de caráter experimental e individual. Isso demonstra a concepção de que os cientistas são seres solitários e que seus experimentos são estudos isolados, e as descobertas não são reveladas aos seus pares.

Para que possamos aproximar os estudantes da Ciência, os cientistas devem ser vistos como profissionais “normais” que cumprem seu papel de pesquisa, que são passíveis de erros e acertos. Ou seja, com a humanização dos cientistas, teremos uma humanização da Ciência.

Conclusão

Segundo Mortimer & Miranda (1995), a noção de perfil conceitual constrói um modelo alternativo para compreender as concepções dos estudantes dentro de um esquema geral que permite relacioná-las e ao mesmo tempo diferenciá-las dos conceitos científicos apreendidos na escola. Contatamos com o entendimento do perfil conceitual a “evolução” das idéias dos estudantes e como elas gradativamente vão sendo substituídas ou correlacionadas com as idéias prévias advindas dos conhecimentos do senso comum. Conclui-se com isso que as idéias alternativas dos alunos não vão sendo substituídas, e sim as idéias científicas (novas) passam a conviver com as idéias anteriores (antigas) sendo, cada uma, utilizada com a oportunidade que convém.

Uma sugestão de estratégia para essa problemática é a utilização da história da Ciência como um suporte para demonstrar as realidades vivenciadas no mundo científico, dando

subsídios para que os mesmos pudessem repensar suas práticas pedagógicas, pois elas devem servir de apoio aos conteúdos abordados uma vez que nada é considerado como irrefutável, imutável, ou mesmo definitivo na Ciência.

Não basta o envolvimento do aluno com a pesquisa para ocorrer uma mudança conceitual. 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. (MORTIMER, 1994)

Referências Bibliográficas

ACEDO, P.H. e JÚNIOR, N.F.F. Concepções de alunos do ensino médio sobre respiração humana. In: XI ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBF, 2008.

DEMO, P. ***Pesquisa e Construção de Conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas***. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1997.

HARRES, J.B.S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, Lajeado, v. 4, n. 3, 1999.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do E.M. **Química Nova na Escola**, n.15, maio. 2002. Disponível em: <<http://quimica.fe.usp.br/textos/educ/pdf/visao-cienc.pdf>>. Acesso em: 25/09/2009.

MATTHEWS, M.R. (1992). **Constructivism and empiricism: an incomplete divorce**. *Review of Educational Research*, 22: 299-307. *Apud* MORTIMER, E.F. construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? In: III ESCOLA DE VERÃO DE PRÁTICA DE ENSINO DE FÍSICA, QUÍMICA E BIOLOGIA, 1994, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1994.

MORTIMER, E.F. construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? In: III ESCOLA DE VERÃO DE PRÁTICA DE ENSINO DE FÍSICA, QUÍMICA E BIOLOGIA,1994, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1994.

MORTIMER, E.F., MIRANDA, L.C. Concepções dos estudantes sobre reações químicas. **Química Nova na Escola** n. 2, nov. 1995. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/aluno.pdf>>. Acesso em: 14/01/2010.

PEDRANCINI,V.D; CORAZZA-NUNES,M.J; GALUCH, M.T.B; MOREIRA,A.L.O.R E RIBEIRO, A.C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** v. 6, n. 2. 2007. Disponível em: <http://saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N2.pdf>. Acesso em: 20/01/2010.

SOLOMON, J. (1994). **The Rise and Fall of Constructivism**. *Studies in Science Education*, 23: 1-19. *Apud* MORTIMER, E.F. construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? In: III ESCOLA DE VERÃO DE PRÁTICA DE ENSINO DE FÍSICA, QUÍMICA E BIOLOGIA,1994, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1994.

SOUZA, R.O. et.al.**Concepções dos Estudantes sobre a Ciência, os Cientistas e o Método Científico: uma Abordagem Histórico-Crítica como Base para uma Proposta de Intervenção Visando a Resignificação destes Conceitos**. Disponível em: <http://66.102.1.104/scholar?q=cache:T6nJIBIv_QIJ:scholar.google.com/+Roseli+Ovale+de+Souza+%5Broseli_ovale%40hotmail.com%5D&hl=pt-BR> Acesso: 25/08/2009.

SOUZA, S.C & ALMEIDA, M.J.P.M; A Fotossítese no Ensino Fundamental: Compreendendo as Interpretações dos Alunos. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 1. 2002. Disponível:<<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/viewarticle.php?id=190&layout=abstract>>. Acesso em: 20/01/2010.

VIENNOT, L. (1979). **Spontaneous Reasoning in elementary dynamics**. *European Journal of Science Education* 1(2): 205-221. *Apud* MORTIMER, E.F. construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? In: III ESCOLA DE VERÃO DE

PRÁTICA DE ENSINO DE FÍSICA, QUÍMICA E BIOLOGIA,1994, São Paulo. **Anais...**
São Paulo, 1994.

ELUCIDAÇÃO DOS PROCESSOS DE FOTOSSÍNTESE: ENSINO DE BOTÂNICA NA GÊNESE DE TERRÁRIO

Joyce Jesus Santana

UERJ/FFP

(joycedimais@hotmail.com)

Anderson dos Santos Portugal

UERJ/IBRAG

(andergal5@hotmail.com)

Everson Gomes Rodrigues

UERJ/FFP

(harpia007@hotmail.com)

Maria Cristina Oliveira D. Behrsin

UERJ/FFP

(cristinadb_ffp@yahoo.com.br).

Introdução

O tema fotossíntese e sua abordagem na Escola Básica vem sendo uma preocupação recorrente de diversos pesquisadores na área do Ensino de Ciências (SIMPSON & ARNOLD, 1982; WANDERSEE, 1985; HASLAM, 1987; EISEN & STAVY, 1988; SIMPSON & MAREK, 1988; SANTOS, 1991; LUMPE & STAVY, 1995; AMORIM & BRAÚNA (1995); SOUZA, 1995,200 KAWASAKI & BIZZO, 2000; ALVES & KRAPAS, 2001; SOUZA & ALMEIDA, 2002, MEDEIROS, COSTA & LEMOS, 2009). Tamanha demanda deste tipo de pesquisa se deve às barreiras encontradas na concepção dos alunos que são divergentes daquelas aceitas pela comunidade científica (SOUZA & ALME)

Essas concepções alternativas sobre o processo de fotossíntese dificultam a compreensão do conceito cientificamente aceito, bem como a importância desse processo na síntese de alimentos e suas implicações ecológicas mais amplas (SOUZA & ALMEIDA, 2002; ACEDO *ET. AL.*, 2008).

SOUZA & ALMEIDA (2002) citam os estudos feitos por Wandersee (1986) em que identifica 22 concepções alternativas sobre fotossíntese, justificando assim a importância e a dificuldade do trabalho com esse tema.

Souza & Almeida (*op.cit.*) ainda analisam os conceitos de fotossíntese formulados por alunos e classificam-nos a partir de categorias estabelecidas por Bachelard com relação aos obstáculos epistemológicos, sendo eles: o conhecimento geral, a experiência primeira, o obstáculo verbal e o conhecimento pragmático.

Em nosso trabalho utilizamos a confecção e o acompanhamento de terrários como estratégia para obter as concepções de alunos do ensino médio a respeito da fotossíntese (vide Portugal *et al.*, 2009). Acreditamos que o uso do terrário pode levar os alunos a desenvolver a capacidade de percepção dos processos que ocorrem na natureza que são inerentes ao ensino de ciências.

A proposta de confecção de terrários tende trazer à tona conceitos de emergências ecológicas passando pelo processo de vivência e aprendizagem do público alvo. Fenômenos da natureza com a fotossíntese nem sempre são simplesmente perceptíveis, exigindo-se o mínimo de inquietação investigativa (Portugal *et. al.* 2009) sanando grande parte das dificuldades supracitadas.

Objetivos

- Analisar a capacidade de elucidação dos alunos, sobre fenômenos fotossintéticos através das observações do terrário.
- Analisar como a construção de terrários pode propiciar modificações de conceitos formulados pelos alunos sobre fotossíntese.

Metodologia

Para a coleta de dados desta pesquisa, em um primeiro momento, foram feitos levantamentos bibliográficos, onde encontramos embasamento teórico sobre o assunto, e análises de concepções de alunos sobre ciência em outras regiões e etapas do ensino médio, a partir das informações colhidas no levantamento, demos prosseguimento de nossa pesquisa, onde achamos mais conveniente a utilização de um questionário para o

levantamento dos dados, sendo o mesmo do tipo aberta, de forma a dar maior liberdade ao aluno para expressar suas respostas, diante de suas concepções prévias sobre ciências e cientista, além disso, no questionário também haviam questões que pediam para que o aluno representasse, através de um desenho sua forma de visualização da figura do cientista.

Optamos por colher informações sobre as concepções prévias de alunos porque diante de uma perspectiva construtivista, em que a preocupação com as idéias prévias que o aluno traz para a sala de aula é a chave para o início de um processo de ensino mais eficaz, buscando dessa forma aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. A pesquisa foi aplicada a alunos do pré-vestibular equipe Logos, localizado no Município de São Gonçalo, Rio de Janeiro.

A escolha por convidar vestibulandos para fazer parte da pesquisa se justifica, na medida em resultados obtidos que através deles nos possibilita estar em contato com idéias de alunos que terminaram, ou estão próximos do término do ensino médio, permitindo assim, evidenciar concepções dos alunos ao saírem do ensino básico e iniciarem suas vidas no mercado de trabalho, podendo ser essas concepções que o aluno levará para toda a vida, e possivelmente passar essas idéias para as pessoas que convivam com o mesmo.

Resultados e Discussão

Quando questionados inicialmente sobre o que aconteceria com o terrário tampado, ao longo do tempo, pudemos identificar, pelas respostas, a “vocação totalizante” dos alunos (SOUZA & ALMEIDA, 2002), ou seja, apresentaram respostas vagas, que, no entanto, pareciam satisfazer os alunos como se estas elucidassem o todo. Esse tipo de resposta está relacionado a situações em que os alunos não têm dúvidas, nem questões, nenhum desafio, nada a aprender. O conhecimento menos trabalhado para eles explica tudo o que está acontecendo. Pudemos reconhecer esse tipo de obstáculo nos exemplo de respostas abaixo:

“A planta sobreviver , pois o oxigênio s  fará falta de acordo com a espessura da tampagem.” (Aluno x)

“As plantas morreram porque elas como qualquer outro ser vivo necessita de oxigênio” (Aluna Y)

Ainda com relação ao fato do terrário ter sido tampado, quase todos os alunos acharam que este ato privaria o oxigênio para todos os seres vivos. Eles não conseguiram, em um primeiro momento, perceber a importância da fotossíntese para a manutenção do ciclo do oxigênio, de matéria e energia dentro do terrário:

“As plantas e os bichinhos dentro do terrário podem até durar um tempo, até o oxigênio acabar, depois a planta apodrecerá e os bichinhos vão morrer.” (Aluna W).

Porém ao decorrer das observações e debates a partir dos relatórios eles foram percebendo que seus conceitos tornaram-se insatisfatórios para entender o que estava acontecendo, o que remeteu os alunos a uma situação de desconforto e conflito teórico, que os impulsionou à indagações e os motivou a buscar novas respostas:

“O oxigênio consumido pelos animais dentro do terrário só pode vir da água!”
(Aluno X).

“Da água não, o oxigênio vêm da planta, quando ele libera no processo de fotossíntese” (Aluno Y).

A confusão no início das atividades sobre o conceito de respiração e fotossíntese ficou evidente. A palavra fotossíntese carrega em seu significante um obstáculo verbal (BACHELARD, 1996, *apud* SOUZA & ALMEIDA, 2002) nos quais os alunos entremearam com outros conceitos. Com certeza o próprio nome “Fotossíntese” (do latim = síntese da luz) já é por si só um obstáculo, pois ela traz uma carga de sentidos para cada indivíduo.

Para a maioria dos alunos, a planta realiza fotossíntese durante o dia e não respira nesse período, pois os dois processos ocorrem de forma oposta onde a realização de um implica no impedimento do outro:

“Como a luz solar provém durante o dia, a planta dá preferência à fotossíntese e somente à noite ela respira” (Aluna X).

Paralelamente verificou-se também que uma parcela dos alunos identificava fotossíntese e respiração como processos sinônimos.

A primeira observação descrita, pela maioria dos alunos, nos relatórios semanais era o

fato de que o vidro interno do terrário estava molhado. Porém, este fato, de início, não era relacionado ao processo de transpiração vegetal. Ao passar das semanas, o perfil das respostas foi se modificando em decorrência das observações, como indica o exemplo abaixo:.

Anotação feita no início das observações:

“A planta está suando” ou *“ O terrário está suando”* (Aluno Z)

Nos últimos relatórios passam a vir:

“A planta está transpirando fazendo com que o terrário fique molhado” (Aluno Z)

Estas observações foram de vital valor na hora da discussão, pois eles já tinham identificado que a planta transpira, quebrando o obstáculo verbal criado pelo vocábulo fotossíntese em relação à transpiração e conciliando que apesar de serem processos distintos há uma correlação.

Outra forma de concepção alternativa encontrada no discurso destes alunos foi a de a tendência a pensar que os “alimentos” das plantas são os solos e a água que entram pelas raízes , desconsiderando a existência do processo da fotossíntese. como podemos ver no discurso:

“O terrário tem tudo de tudo um pouco que tem na natureza. O mais importante para a planta é o solo, da onde ela vai tirar seu alimento” (Aluno W).

Todas estas questões, de acordo com a apresentação semanal dos relatórios e as curiosidades e questionamentos que foram geradas, durante toda a atividade, serviram de ponto para esclarecimento e gancho para re-elaborar conceitos, tendo como uma no terrário, uma prática prazerosa de vivência a motivação dos alunos entenderem o funcionamento dos terrários.

Com relação à incidência de luz, uma parcela significativa dos alunos propunha que o terrário não poderia ficar diretamente exposto ao sol:

“... não pode ficar direto no sol para que o calor dentro do terrário não seja excessivo e mate as plantas.” (Aluno Y).

No final da atividade, entre os relatos, a maior parte dos alunos conseguiu identificar que a incidência solar era importante para realização do processo da fotossíntese. Se o terrário fosse colocado em local sombreado, provavelmente a planta estaria debilitada, pois não conseguiria realizar fotossíntese plenamente. Da mesma forma, em uma situação inversa, o excesso de incidência luminosa pode ser prejudicial à planta em função do calor extremo.

Os itens presentes nos relatórios semanais evidenciam que a curiosidade e os questionamentos feitos durante a atividade e contribuíram para o procedimento de re-elaborar conceitos, tendo o terrário como uma prática prazerosa para os alunos, o que certamente foi relevante para ampliar a sua compreensão acerca de diversos processos e ciclos da natureza.

Conclusão

A construção do terrário auxiliou o professor a perceber e entender os equívocos demonstrados pelos alunos identificando a complexidade dialógica desse tema e a existência de concepções prévias a ele relacionadas. A atividade além ter sido prazerosa, estreitou a relação professor-aluno. Além de auxiliar o entendimento da temática fotossíntese.

A capacidade de elucidação dos alunos, sobre fenômenos fotossintéticos através das observações do terrário fez com que estes adotassem uma nova postura mediante de conceitos relacionados ao tema. A necessidade dos alunos criarem novos argumentos para justificar os fenômenos que estavam ocorrendo e que iam de encontro às suas idéias prévias fez com que saíssem da cômoda posição de suas idéias totalizantes, Buscando conceitos que melhor explicassem os fenômenos que ocorriam no terrário.

A atividade desenvolvida evidenciou que temáticas que exigem um grande nível de abstração, como é o caso da fotossíntese, em geral, são mais bem compreendidas a partir da oportunidade que o aluno tem em manipular, observar e refletir.

Portugal, 2009 cita a utilização do terrário para o ensino de ecologia, sobretudo, como um elemento de pesquisa compondo a atividade empírica planejada. Neste trabalho percebemos a importância da discussão e da observação dos terrário para o entendimento de fenômenos relacionados à fotossíntese, considerando este tipo de prática louvável para o ensino de botânica.

Referências Bibliográficas

ACEDO, P. H; JÚNIOR, N.F.F; 2008. Concepções de alunos de Ensino Médio sobre a respiração humana. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Curitiba .

ALVES, F. & KRAPAS, S. Modelos mentais de estudantes do Ensino Médio acerca do fenômeno da fotossíntese. *In.*: Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia. Niterói: UFF. 2001.

AMARAL, V. M. 2008. Interações discursivas em aula de ciências: O terrário como ponto de partida. Monografia do curso de pós-graduação *latu sensu* em Ensino de Ciências da Universidade Federal Fluminense.

AMORIN, A. C. & BRAÚNA, R. C. A. 1995. Construindo uma metodologia para o ensino da fotossíntese. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 5, 1995. São Paulo: FEUSP.

BIZZO, N. 1998. Ciência: fácil ou difícil. Ed. Ática, São Paulo, SP. P.144.

CARVALHO, M. C. N. De & CARVALHO, R. I. N. De. 2002. Terrários: Ciências e arte. Curitiba. Ed. da UFPR. 67 p.

EISEN, Y. & STAVY, R. 1988 Student's understanding of Photosynthesis. *The American Biology Teacher*, vol. 50, nº 4.

HASLAM, F. & TREAGUST, D. F. 1987. Diagnosing secondary students' misconceptions of photosynthesis and respiration in plants using a two-tier multiple choice instrument. *Journal of Biological Education*, 21(3).

KAWASAKI, C. S. & BIZZO, N. M. V. Fotossíntese um tema para o Ensino de Ciências? *Química Nova Na Escola* Nº 12, Novembro 2000.

LUMPE, A. T & STAVY, J. R. Peer. 1995 Collaboration and Concept Development: Learning about photosynthesis. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 32, nº 1, p. 71 – 98.

MEDEIROS, S. C. S., COSTA, M. F. B. & LEMOS, E. S. O ensino e a aprendizagem dos temas fotossíntese e respiração: práticas pedagógicas baseadas na aprendizagem significativa. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol.8 Nº3, 2009.

PORTUGAL, A. S.; SANTANA, J. J. & BEHRSIN, M. C. O. D. 2009. Ecologia: uma proposta de ensino através da construção e observação de um terrário. Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia, 10 a 13 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG.

SANTOS, M. E. V. M. 1991. Mudança Conceptual na sala de aula. Lisboa: Livros Horizonte.

SILVA, D.S.C. 2006. Terrário: Um micro ecossistema para a análise de um macrosistema.. Monografia do curso de pós-graduação *latu sensu* em Ensino de Ciências da Universidade Federal Fluminense

SIMPSON, M. & ARNOLD, B. 1982. Availability of prerequisite concepts for learning biology at certificate level. *Journal of Biological Education*, v. 16, nº 1.

SIMPSON, W. D. & MAREK, E. A. 1988 Understandings and misconceptions of biology concepts held by students attending small high schools and students attending large high schools. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 25, nº 5, p. 361 – 374.

SOUZA, S. C & ALMEIDA, M. J. P. M; 2002. A Fotossítese no Ensino Fundamental: Compreendendo as Interpretações dos Alunos. *Ciência & Educação*, v.8, nº1, p.97 – 111.

SOUZA, S. C. 2000 Leitura e Fotossíntese: proposta de ensino numa abordagem cultural. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas.

SOUZA, S. C. 1995 Supletivo individualizado: Possibilidades, Equívocos e Limites no Ensino de Ciências. *Trajetos*, v. 2, nº 3, junho.

WANDERSEE, J. H. 1986 *Journal of Research in Science Teaching*, v. 23, p. 591 – 597.

METODOLOGIA DIFERENCIADA NA CONSTRUÇÃO DE MODELO DE CÉLULAS ATRAVÉS DE DIFERENTES ALIMENTOS: CÉLULAS COMESTÍVEIS

Jucelia Rodrigues dos Santos

Centro Universitário Celso Lisboa

jucelia.rodrigues@yahoo.com.br

Introdução

O Ensino de Ciências Naturais tem sido conduzido de forma desinteressante, pouco produtiva e muitas vezes disciplinar, uma mera repetição de conhecimentos passados de professor para o aluno. O ensino tradicional de transmitir conhecimentos através de métodos que se estabeleceram e conseqüentemente se acomodaram, propicia o desgaste do processo ensino-aprendizagem, e impede a construção do conhecimento com significado para os estudantes. De acordo com os PCNs o aprendizado no Ensino de Ciências deve ser proposto de forma a propiciar o desenvolvimento de uma compreensão de mundo que lhes dê condições de continuamente colher e processar informações, desenvolver sua comunicação, analisar situações, tomar decisões, ter atuação positiva e crítica em seu meio social (1998:92) e de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Brasil 1999) há menção de que a anatomia e a fisiologia poderiam constituir aprofundamento temático sobre o indivíduo.

Na disciplina de Prática de Ensino de Ciências e Biologia do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Celso Lisboa, foi solicitado aos acadêmicos e acadêmicas a aplicação de atividades voltadas para o Ensino Fundamental ou Médio com objetivo de possibilitar um primeiro contato com a escola na qual pretendiam estagiar, bem como proporcionar o aprendizado relativo a aula prática. As atividades de construção de modelo de células feitas pelos alunos, possibilita conhecimento e desenvolve as habilidades. Durante os estágios supervisionados de Ensino de Ciências e Biologia, os acadêmicos vivenciaram nas diferentes unidades escolares, que embora fascinante, as disciplinas Biologia e Ciências, não deixa de ser um desafio para o

estudante: são muitos os conceitos e processos a serem aprendidos, o que exige dedicação e paciência. Para transmitir os conteúdos de Ciências e Biologia, o que constituem verdadeiros desafios na hora de transmitir estes conhecimentos, pois alguns conteúdos apresentam níveis de complexidade diferentes, e os mesmos geralmente são transmitidos apenas através de aulas teóricas, com a utilização do livro didático, o que não possibilita uma maior motivação e interesse dos alunos pela aula, e também não facilita o processo ensino-aprendizado. De acordo com os PCNs a prática em sala de aula e os conceitos amplamente debatidos, e novas estratégias para tornar o Ensino de Ciências e Biologia mais atraente, as atividades propostas poderão contribuir para que o estudo das células, estruturas microscópicas e complexas, e para visualizá-las e estudá-las mais detalhadamente, precisamos da utilização do microscópio. Observar organelas celulares infelizmente não está ao alcance das possibilidades técnicas dos laboratórios da maioria das escolas, além de serem necessários microscópios, a preparação do material biológico quase sempre exige técnicas bastante complexas. Desde as primeiras observações de células ao microscópio, no século XVII, os cientistas sempre construíram esquemas e modelos a partir do que viam ao microscópio. Registrando imagens complexas em desenhos os esquemas objetivam simplificar a imagem original e traduzi-la apenas seus elementos principais. Nos livros textos de Ciências e Biologia de diferentes autores, na sua maioria, apresentam apenas esses esquemas, e muitas vezes apresentam enormes diferenças com relação “as imagens reais sobre as quais elas foram geradas, e a maior parte das escolas não disponibilizam do microscópio, instrumento essencial na visualização das células e seus componentes. Com pouco recursos e a utilização de materiais didáticos alternativos, tais como modelos biológicos, tem sido há muito destacado como metodologia importante no ensino de Ciências e Biologia (Krasilchik,1996). O uso dos modelos biológicos concretos permite aos alunos a manipulação do material, favorecendo abordagens comparativa entre forma e função, facilitando a compreensão do conteúdo a ser ensinado. Tais métodos têm sido empregados como uma opção à metodologia tradicional de transmissão do conhecimento. Os modelos didáticos são empregados para reproduzir a realidade de forma esquematizada, facilitando a compreensão. O professor usando de sua criatividade e sempre buscando a participação dos alunos e possibilitando o trabalho em grupo, e com a utilização de materiais alternativos para construção de seus modelos celulares, e dentre esses, alimentos como: pizza, pães, biscoitos, doces, presunto, queijo, requeijão, maionese, pastas, ervilha, azeitonas, etc construirá de

maneira atrativa, a construção de células comestíveis. Com o conhecimento adquirido e o aprendizado ocorrendo e a confiança tão necessária aos futuros professores de Ciências e Biologia com naturalidade acontecerá. O objetivo do presente é a montagem de células utilizando diferentes alimentos; e se as atividades propostas e desenvolvidas nas aulas de Estágio supervisionado de Ensino de Ciências e Biologia com os alunos de sétimo e oitavo período do curso de Biologia, do Centro Universitário Celso Lisboa; e se também com os alunos de Ensino Fundamental e Médio, nas respectivas unidades escolares onde estagiavam com alunos em diferentes níveis de escolaridade surtiram efeitos.

Metodologia

A metodologia utilizada, foi planejada e realizada com os acadêmicos do Curso de Biologia do Centro Universitário Celso Lisboa, realizaram no estágio supervisionado atividades com células comestíveis e repetiram tais atividades em turmas de oitavo ano do Ensino Fundamental e da primeira série do Ensino Médio, pois são as séries em que o conteúdo programático de Ciências e Biologia é comum para o Ensino Fundamental e Ensino Médio: Citologia. Foi construído um plano de aula para cada segmento, no Ensino Fundamental para o oitavo ano e no Ensino Médio para a primeira série, pois a Citologia é comum para as séries, sendo o conteúdo exigido diferenciado, o que possibilitou também aos acadêmicos aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas de Didática, pois para elaborarem os planos de aula, houve necessidade de consultar o plano de curso de Ciências e Biologia, o que aconteceu juntamente com o professor da turma, com e a permissão da direção da unidade escolar e a supervisão do professor de Estágio supervisionado. Cinco atividades didáticas sobre as células foram propostas. Essas atividades foram realizadas pelos alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Nas turmas de oitavo ano com trinta alunos, foram divididos em grupo de 4 alunos e cada grupo construiu um modelo de célula. Nas turmas de primeiro ano de Ensino Médio com 40 alunos, foram formados oito grupo com 5 alunos. O conteúdo exigido em cada turma foi realizado de acordo com os conteúdos ensinados nas aulas teóricas referente Ciências, do oitavo ano do ensino Fundamental e primeiro ano do Ensino Médio.

Na divisão dos grupos foi informado aos alunos, dos cuidados higiênicos necessários a manipulação dos alimentos, como: lavar as mãos, não falar próximo aos

alimentos, a utilização de luvas e tocas, e após a aula as células confeccionadas por eles, seriam consumido por todos. As atividades: montando células comestíveis, são simples e de baixo custo e podem ser realizadas em sala de aula, pois muitas escolas não possuem laboratórios. Essas atividades são de curta duração podendo ser realizadas em até dois tempos de aula.

O material utilizado: pizza formato redondo e quadrado de tamanhos diferentes, pão de forma, torradas redondas ou quadradas, biscoitos com vários formatos, doces, geléias, queijo, presunto, patês, maionese, requeijão, ketchup, mostarda, ervilha, milho, azeitonas verdes e pretas, passas, ameixas secas, orégano, maionese, e ilustrações celulares, bactérias e vírus dos livros didáticos. O material é comum para todas as cinco atividades.

Atividade 1: Construindo modelos celulares: célula procariótica e célula eucariótica.

Objetivos

- 1.1 Evidenciar as formas das células procarióticas e eucarióticas.
- 1.2 Citar os componentes celulares de cada célula.
- 1.3 Diferenciar as células com núcleo e sem núcleo.

Procedimento

Montar duas células: uma bactéria, um protozoário ou uma célula animal. Com o pão com formato alongado que lembra um bacilo ou biscoito com este formato, espalhar o requeijão e desenhar com mostarda ou ketchup ou com os alimentos que tiver disponível as estruturas de uma célula bacteriana, um protozoário ou uma célula animal.

Atividade 2: Construindo modelos celulares: Célula vegetal e célula animal.

Objetivos:

- 2.1 Visualizar as formas, os tamanhos, os diferentes componentes celulares e a localização de cada um no interior da célula.
- 2.2 Diferenciar as células vegetais de células animais

2.3 Citar os componentes celulares

2.4 Evidenciar os organóides citoplasmáticos e as membranas celulares

Procedimento

Montar um célula animal e uma célula vegetal, com a pizza com formato redondo ou oval e uma pizza com formato retangular. Cobrir-las com mussarela, escolher os alimentos de acordo com as formas que lembrem as estruturas celulares. Usar ervilha ou azeitonas verdes, ou corante verde e requeijão para construir na célula vegetal.

Atividade 3: Construindo modelos celulares: células sanguíneas: hemácias e leucócitos

Objetivos

3.1 Identificar as formas e o tamanho das hemácias e dos leucócitos celulares.

3.2 Citar os componentes celulares evidenciando a presença e ausência de núcleo.

3.3 Diferenciar células nucleadas de anucleadas.

Procedimento

Montar duas células sanguíneas: hemácias e leucócitos. Com a pizza brotinho ou com pão de forma ou biscoito, colocar patê de presunto no pão e ou no biscoito. Nas pizzas cobri-las com presunto. Pode colocar ketchup para evidenciar hemácias hiperconradas das hemácias hipocoradas. Evidenciar a concavidade das mesmas. Com os leucócitos, recortar o pão ou usar pão ou biscoito redondo, cobri-los com requeijão, evidenciar os núcleos com azeitonas pretas ou passas ou ameixas secas.

Atividade 4: Contruindo modelos celulares: espermatozóides e ovócitos

Objetivos

4.1 Evidenciar as formas e o tamanho das células reprodutoras.

4.2 Citar os componentes celulares evidenciando a quantidade maior de mitocôndrias no espermatozóide.

4.3 Diferenciar as células com flagelo (espermatozoiide) das sem flagelo (ovócito).

4.4 Comparar o tamanho das células reprodutoras.

Procedimento

Montar duas células reprodutoras: o espermatozóide e o ovócito. Com a pizza brotinho ou com pão de forma ou biscoito, construir o formato do espermatozóide e do ovócito, colocar requeijão ou mussarela e desenhar com mostarda ou ketchup ou com os alimentos que estiver disponível as estruturas de cada célula.

Atividade 5: Construindo modelos acelulares: Vírus

Objetivos

5.1 Evidenciar o tamanho e as formas dos vírus.

5.2 Citar os componentes estruturais de cada um.

5.3 Diferenciar os diferentes vírus.

Procedimento

Montar três células: um bacteriófago, um HIV e um H1N1. Com o pão de forma recortar os formatos de vírus bacteriófago a partir de imagens cedidas no livro texto. Escolher queijo, ou presunto, ou pasta, ou requeijão e com mostarda, o ketchup, azeitonas ervilhas ou com os alimentos que estiver disponível desenhar as estruturas dos vírus, evidenciando o tamanho e forma e as particularidade de cada vírus

Resultados

Os grupos trabalharam de forma ordenada sob a orientação do professor e a imaginação permitiu a criação de vários formatos interessantes, além dos propostos inicialmente pelos professores. Os estudantes geralmente se motivam a aprender quando percebem conexões entre fatos próximos à sua vida e conteúdos estudados na escola. Os grupos foram convidados a mostrar e explicar aos colegas a célula confeccionada. Ao final dos trabalhos todos foram convidados a degustar as células produzidas, fato que propiciou a confraternização entre os alunos.

Considerações finais

A experimentação no Ensino de Ciências e Biologia pode contribuir para uma melhor qualidade do ensino, aproximando os alunos às características do trabalho científico, facilitando a aquisição do conhecimento e auxiliando no desenvolvimento mental desses (Krasilchik,1996). O uso de modelos que trabalhem a visão tridimensional, libera o aluno de esquemas de livros e permite que ele elabore e compare o esquema do livro e o que ele construiu com materiais de fácil acesso. Não é preciso o uso do microscópio para visualizar as estruturas celulares. Pode auxiliar os alunos de diferentes níveis no entendimento dos fenômenos que ocorrem não interior das células. As atividades aqui propostas promove uma visão mais dinâmica, interativa, motivante, desafiante, o que não é possível apenas com o uso de ilustrações e os desenhos nos livros didáticos.

A construção de células com os alimentos denominadas células comestíveis, evidenciou o conteúdo da Citologia, muitas vezes transmitidos aos alunos através do livro didático em aulas teóricas e através desta metodologia diferenciada, as atividades foram realizadas e o conteúdo transmitido de forma diferente , atraente e saborosa.

O emprego de diferentes metodologias é fundamental durante o processo ensino-aprendizagem, pois os alunos aprendem de maneira diferente, o aprendizado requer participação ativa dos estudantes. A metodologia aqui aplicada deve promover uma maior interação entre os alunos e professores, buscando um não simplesmente o aprendizado de determinado conceito, mas um aprendizado útil que permita o uso do conhecimento obtido no cotidiano.

A experiência aqui relatada permitiu que tanto os alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental e os alunos do primeiro ano do Ensino Médio, quanto os acadêmicos do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Celso Lisboa, conhecessem uma metodologia diferenciada no ensino de Ciências e Biologia e os futuros professores participaram do processo de ensino-aprendizado, e com certeza serão profissionais mais conscientes de suas ações, também mais crítico-reflexivo, mais competente, interessados, dinâmicos e criativos, tornando as aulas de Ciências e Biologia mais instigantes e interessantes.

Referências

KRASILCHIK, M.(1996). *Práticas de Ensino de Biologia I*. Harbra: São Paulo

MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO E DESPORTO.(1998). *Parâmetro Curriculares Nacionais. Secretaria de Educação Fundamental*: Brasília.

USO DA INTERNET PARA PESQUISA EDUCACIONAL EM CIÊNCIAS NOS NÍVEIS DE ENSINO FUNDAMENTAL

Juliana Maria Nunes Tavares

IFF Campus Campos-Centro, CNPq
julianatavares30@hotmail.com

Rodrigo Maciel Lima

IFF Campus Campos-Centro
rmaciel@iff.edu.br

Introdução

“A internet é uma rede de computadores que interliga milhões de usuários em todo o mundo” (GAVA, 2008, p. 1) e “[...] uma das maiores inovações tecnológicas dos nossos tempos, desempenhando uma função relevante em quase todos os aspectos da nossa vida cotidiana [...]” (LENHART; RAINIE; LEWIS, 2001 *apud* GAMBOA; INÁCIO, 2008, p. 14).

“[...] a Internet se converteu na ferramenta básica de troca de informação do século XXI” (PONTE; VIEIRA, 2007, p. 2740), sendo através dela, possível o acesso aos mais avançados recursos de pesquisa do mundo (GAVA, 2008, p. 2). “A World Wide Web integra uma diversidade imensa de informação, que cresce a cada dia [...]” (CARVALHO, 2006, p. 1) e que movimentam o mundo, pois vivemos numa permanente troca de dados (BOTTENTUIT JUNIOR; COUTINHO, 2008, p. 126).

As vantagens proporcionadas pela Internet são claras: “em todo o mundo, os mais jovens utilizam cada vez mais a Internet como uma fonte de informação, comunicação, socialização e entretenimento”, mas cabe destacar que a oportunidade educativa é uma das principais oportunidades que a Rede possibilita (PONTE; VIEIRA, 2007, p. 2740). Como afirma Coutinho (2009, p. 75):

“As Tecnologias da Comunicação e da Informação (TIC) geram múltiplas potencialidades, criam inúmeros novos cenários e promovem ambientes (reais ou virtuais) extremamente ricos e promotores de uma multiplicidade de experiências pedagógicas [...]”

A informática na educação permite ao aluno “agir como sujeito ativo do seu processo de aprendizagem e de construção do conhecimento” (AKIL *et al.*, 2008).

A facilidade de encontrar múltiplas respostas para qualquer tema, digitando poucas palavras nas ferramentas de busca é fascinante (MORAN, 1997 *apud* GAVA, 2008, p. 3), mas “a diversidade e a multiplicidade de informação disponível, não é garantia de qualquer qualidade” (CARVALHO, 2006, p. 1). A aquisição de informação via Internet, pode não ser proveitosa em muitos momentos, considerando que os alunos não sabem como utilizar a informação acessada (INÁCIO; GAMBOA, 2008, p. 23).

Com a introdução da Web 2.0 e o surgimento de softwares gratuitos de fácil acesso e manuseamento, tornou-se uma realidade, para qualquer usuário, a possibilidade de produção e publicação de conteúdos na Rede, mas a qualidade destas produções livres muitas vezes não é avaliada antes de serem divulgadas, permitindo que muitos materiais de baixa qualidade sejam distribuídos para o público (BOTTENTUIT JUNIOR; COUTINHO, 2008, p. 127).

“Saber identificar os indicadores de qualidade de um site educativo é algo imprescindível no século XXI, dada a crescente importância da Web como recurso informativo”, devendo, portanto, o professor, orientador da aprendizagem, educar os alunos para a Sociedade da Informação (CARVALHO, 2006, p. 25).

Dessa forma, o presente trabalho pretende avaliar as potencialidades e os riscos oferecidos pela Rede na transmissão de informação acerca de Ciências dirigida aos alunos do Ensino Fundamental, contribuindo, desta forma, para o aperfeiçoamento da pesquisa em “sites” da Internet nesta área.

Metodologia

O presente trabalho utilizou um método qualitativo para investigar as potencialidades e os riscos que a Internet oferece aos estudantes que a utilizam como fonte de informações educacionais.

O público-alvo consistiu em alunos do segundo segmento (6º ao 9º ano) do Ensino Fundamental de escolas públicas e privadas da rede de ensino do município de Campos dos Goytacazes, no estado do Rio de Janeiro. O número de participantes foi determinado estatisticamente segundo Barbeta (2006), que estimou a distribuição de aproximadamente 84 questionários para uma margem de erro de 3%.

As escolas selecionadas foram escolhidas por possuírem laboratório de informática para os alunos realizarem pesquisas educacionais via *Web*.

Com o objetivo de avaliar como os estudantes buscam informação sobre Ciências utilizando “sites” da Internet, foi elaborado e aplicado um questionário-teste em setembro de 2009 numa instituição privada da cidade de Campos (RJ), que foi respondido por 43 alunos. Após a análise das respostas dos questionários-teste, este sofreu alterações devido a dificuldades encontradas pelos estudantes na interpretação de algumas questões. Dessa forma, foi elaborado um novo questionário, o qual foi aplicado no mês de março de 2010 e respondido por 456 alunos de três escolas públicas e de duas escolas privadas de Campos dos Goytacazes. Os dados recolhidos foram processados no programa estatístico Sphinx Plus2.

Para avaliar a qualidade das informações disponibilizadas na Rede, foi realizada, no segundo momento da pesquisa, a avaliação de quatro “sites” da *Web*, obtidos em ferramentas de busca, que abordavam os processos de Fotossíntese e Respiração Celular, conteúdos curriculares referentes à área de Ciências. As páginas foram analisadas quanto aos indicativos de confiabilidade, qualidade e eficácia, observando-se critérios como abrangência do assunto exposto, precisão das informações (presença de erros e da bibliografia consultada), autoridade do responsável pelo conteúdo, objetividade e atualidade, critérios tradicionalmente utilizados para avaliar fontes impressas como livros, artigos científicos, etc. (CHOPPIN, 2004).

Na terceira etapa do estudo, os conteúdos avaliados nos “sites” foram comparados com os apresentados nos livros didáticos. Os livros selecionados, de conteúdo relativo ao Ensino Fundamental, foram:

- BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson Roberto. *Ciências: seres vivos*. São Paulo: Ática, 2006.
- BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson Roberto. *Ciências: corpo humano*. São Paulo: Ática, 2006.

Estes livros foram os escolhidos, pois são adotados pelas redes de ensino público e privado da cidade de Campos. Assim, objetivou-se verificar a profundidade com que são abordados os assuntos na Internet em relação ao tratamento dado pelos livros-texto, já que estes são ainda os materiais didáticos mais utilizados por alunos e professores (VASCONCELLOS *et al.*, 2002).

Resultados

Foram entrevistados 456 alunos, porém 41 questionários foram invalidados devido ao não preenchimento do cabeçalho, a presença de questões em branco e de rasuras. Dos 415 questionários restantes, 32 foram desconsiderados por se tratarem de alunos que nunca

utilizaram a Internet para a realização de trabalhos escolares e/ou estudo sobre Ciências, dos quais 90,6% eram de escolas públicas.

Dentre os 383 estudantes que permaneceram na pesquisa, 171 (44,6%) eram da rede pública e 212 (55,4%) da rede privada de ensino da cidade de Campos dos Goytacazes. Deles, 94 (24,5%) pertenciam ao 6º ano, 105 (27,4%) ao 7º ano, 76 (19,8%) ao 8º ano e 108 (28,2%) ao 9º ano, com idades compreendidas entre 10 e 17 anos, sendo 207 (54%) do sexo feminino.

Quanto à frequência com que utilizam a Internet para realizar trabalhos e/ou estudar para Ciências (figura 1), 48,4% dos alunos de escolas públicas e 51,6% de escolas particulares responderam que às vezes utilizam-na e, 37,2% dos alunos de escolas públicas e 62,8% de escolas privadas disseram que a utilizam sempre.

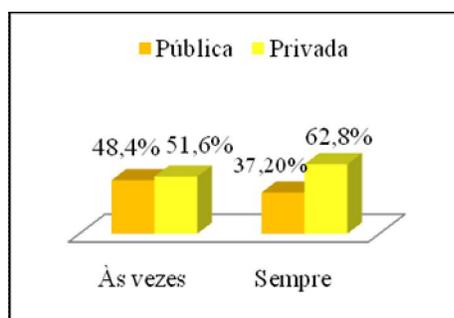


Figura 1 – Frequência de utilização da Internet para a realização de trabalhos escolares e/ou estudo sobre Ciências entre alunos da rede pública e privada de Campos, RJ.

De acordo com as respostas das questões número quatro e cinco (figura 2 e 3), 39,2% dos estudantes não comparam o conteúdo de Ciências obtido na Internet com aquele contido em livros didáticos e 41,3% não consultam os professores acerca das informações sobre Ciências encontradas na Rede antes de utilizá-las.

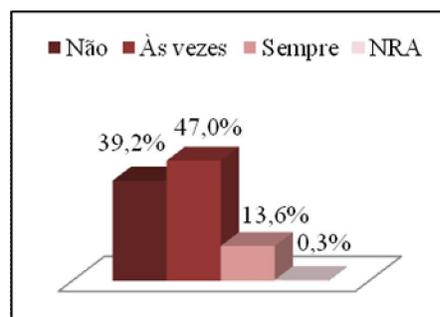


Figura 2 – Frequência de comparação do conteúdo de Ciências obtido na Internet com o apresentado em livros didáticos.

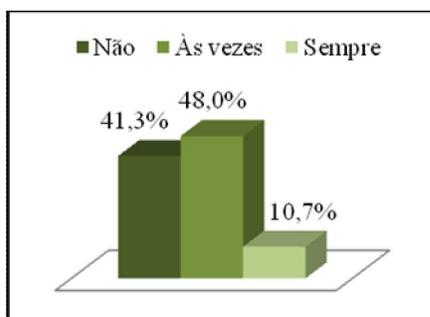


Figura 3 – Frequência de consulta aos professores acerca das informações sobre Ciências encontradas na Internet.

Quando questionados sobre o fato de já terem constatado algum erro entre informações acessadas na Internet, 49,1% dos estudantes alegaram já ter encontrado.

Segundo os questionários respondidos, o principal motivo que leva os estudantes a buscarem informações acerca de Ciências na Internet (figura 4) é o fato do assunto divulgado na Rede ser mais explicado, facilitando o entendimento (33,4%); seguido da possibilidade de acesso a maior quantidade de informações (26,4%) e do fato do conteúdo apresentar-se resumido, facilitando a leitura (17,5%), entre outros.

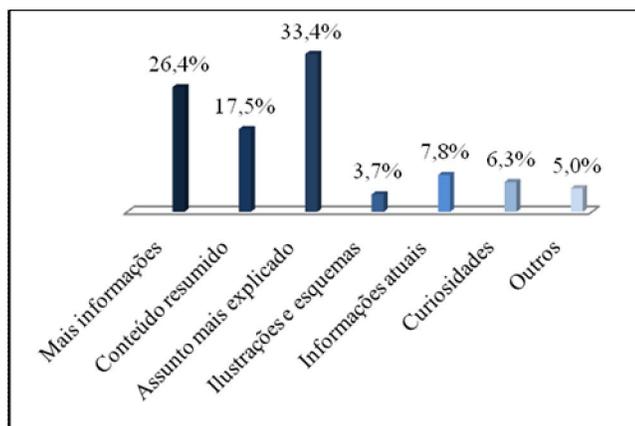


Figura 4 – Porcentagem dos principais motivos que levam os estudantes a buscarem informação acerca de Ciências na Internet.

Nos “sites” analisados, foram encontrados erros de formatação (CO₂), erros ortográficos (oxigênio) e erros conceituais graves (figura 5), tais como: apresentação muito simplificada da equação da fotossíntese ($6\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2 \rightarrow 6\text{O}_2 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$); afirmação de

que os carnívoros são animais que se alimentam somente de herbívoros e de que o oxigênio é essencial à fermentação anaeróbica.

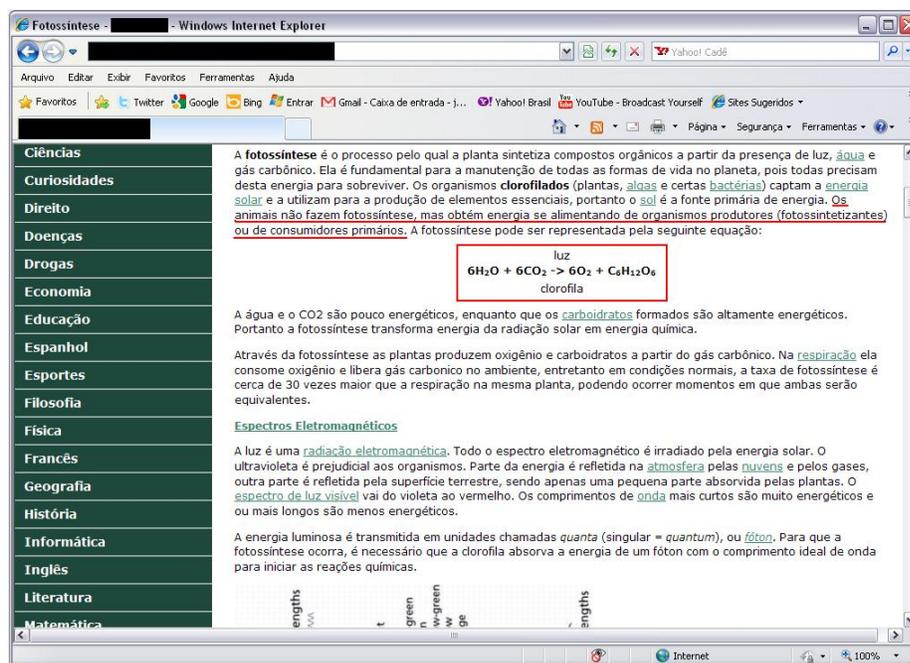


Figura 5 – Erros conceituais sobre o processo de Fotossíntese, encontrados num dos “sites” analisados.

Também foram identificadas omissão de informações importantes (citação da pentose ribulose-1,5-bifosfato como ribulose bifosfato), assim como a presença de informações que induzem ao erro (figura6 - afirmação de que para obter energia a célula necessita obrigatoriamente de glicose).

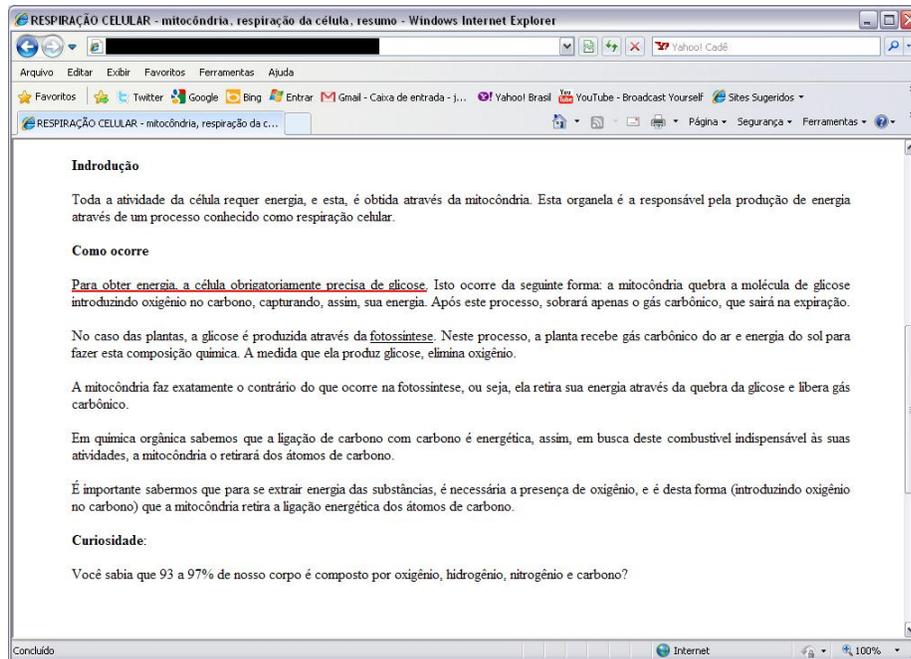


Figura 6 – Informação sobre o processo de Respiração Celular que induz ao erro, encontrada num dos “sites” avaliados.

Constatou-se ainda, em algumas páginas, a ausência da autoridade e/ou dos responsáveis pelas mesmas, bem como a ausência da data de publicação das informações e a presença de legendas em inglês.

Quando comparados aos livros didáticos, alguns sites demonstraram-se muito complexos em relação à forma como esses conteúdos são abordados no ensino fundamental, enquanto outros se mostraram muito resumidos.

Discussão

Considerando que, aproximadamente, apenas 8% dos questionários foram descartados do estudo por pertencerem a alunos que nunca utilizaram a Internet para realizar trabalhos escolares e/ou estudar para Ciências, é possível constatar que na escola ou fora dela, o computador está sendo utilizado como suporte à pesquisa pelos estudantes (AKIL *et al.*, 2008).

O fato da grande maioria dos alunos desconsiderados na pesquisa estudarem na rede pública de ensino, assim como a comparação da frequência de utilização da Internet para fins educacionais entre os estudantes de escolas públicas e particulares, indicam que os alunos da rede privada ainda possuem maior acesso as novas Tecnologias da Informação.

Os conteúdos localizados na Internet apresentam-se na forma de textos, imagens, vídeos, animações, etc., o que os tornam atraentes e interessantes para os estudantes (GAVA, 2008, p. 3), mas de acordo com os resultados apresentados, os alunos não possuem o cuidado necessário na busca e utilização de informação sobre Ciências na *Web*, o que potencializa o risco de utilizarem conceitos errados ou que os induzam a possíveis erros.

Quase metade dos entrevistados, alegaram já ter encontrado erros nas informações obtidas na Rede, o que juntamente com os resultados dos “sites” analisados e a comparação realizada entre eles e os livros didáticos nos levam a entender que os mesmos ainda são fontes mais confiáveis para as pesquisas escolares e apontam para a urgência em criar normas que norteiem e fiscalizem a transmissão de informação via Internet, pois “[...] ainda não existe nenhuma norma internacional de qualidade especificamente destinada à avaliação de um site.” (CARVALHO, SIMÕES e SILVA, 2005, p. 20).

É indispensável que o aluno e o professor conheçam os sistemas de busca, delimitem o assunto, possuam um conhecimento inicial do que procuram e utilizem mais de um “site” para que, assim, encontrem assuntos importantes à pesquisa (GAVA, 2008, p. 2).

Segundo Mota (2006), a Internet é uma mina de ouro. Porém, numa mina de ouro, para cada tonelada de minério, há cerca de 10 gramas de ouro. O aluno, professor, pesquisador, devem estar conscientes que, para encontrar as informações valiosas na Internet, os mesmos devem levar em consideração parâmetros que estabeleçam confiabilidade destas, pois sendo a Internet uma mídia aberta, qualquer pessoa pode disponibilizar informações que contenham erros e assim, prejudicar a aquisição de conhecimentos corretos, interferindo no processo de ensino-aprendizagem.

Considerações finais

A Internet é cada vez mais utilizada pelos estudantes como uma fonte para pesquisas educacionais. Portanto, é necessário conscientizá-los acerca dos riscos oferecidos pelo uso incorreto desta ferramenta, sendo de fundamental importância o papel do professor, o qual deve orientá-los sobre a necessidade de refletir e analisar criticamente a informação acessada. É também, muito importante, propor procedimentos de utilização de “sites” da *Web* de forma que as informações adquiridas contribuam com a aprendizagem significativa dos conteúdos curriculares de Ciências. Além disso, é indispensável que os conteúdos publicados na Rede sejam avaliados rigorosamente por autoridades competentes da área pedagógica e da

específica antes de serem divulgados, a fim de garantir a qualidade e a eficácia das informações veiculadas na Internet.

Referências

AKIL, Celso Voto *et al.* Tecnologia da Informação: Qual o seu Lugar na Escola?. *Democratizar*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, set./dez. 2008.

BARBETTA, Pedro Alberto. *Estatística aplicada às ciências sociais*. 6. ed. Florianópolis: UFSC, 2006.

BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista; COUTINHO Clara Pereira. Recomendações para Produção de Podcasts e Vantagens na Utilização em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. *Prisma.Com*, n. 6, p. 125-140, 2008.

CARVALHO, Ana Amélia Amorim; SIMÕES, Alcino; SILVA, João Paulo. Indicadores de Qualidade e de Confiança de um site. In: Avaliar as aprendizagens. Jornadas ADMEE, 2005, Braga, Portugal. Actas... Braga, Portugal: 2005, p. 19-31.

CARVALHO, Ana Amélia Amorim. Indicadores de Qualidade de Sites Educativos. *Cadernos SACAUSEF*, n. 2, p. 1-28, 2006.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, v. 30, n. 3, p. 549-566, set./dez. 2004.

COUTINHO, Clara Pereira. Tecnologias Web 2.0 na sala de aula: três propostas de futuros professores de Português. *Educação, Formação & Tecnologias*, v. 2, p. 75-85, maio 2009.

GAVA, Antônio Carlos. A Internet no Contexto Escolar: Alguns Recursos e suas Aplicações Pedagógicas. *Perspectivas em Educação*, Caieiras, São Paulo, ano 1, n. 3, p. 1-14, maio/ago. 2008.

PONTE, Cristina; VIEIRA, Nelson. Crianças e Internet, riscos e oportunidades. Um desafio para a agenda de pesquisa nacional. In: 5º Congresso da Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação - Comunicação e Cidadania, 2007, Braga, Portugal. Actas... Braga, Portugal: Centro de Estudos de Comunicação, 2007, p. 2733-2741.

VASCONCELLOS, Deborah Vidal; GOMES, Maria Margarida; FERREIRA, Marcia Serra. A fotossíntese em livros acadêmicos e escolares. In: II ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA - Formação de professores de Biologia: articulando universidade e escola, 2003, Niterói, RJ. Anais... Niterói, RJ: 2003.

**O LABORATÓRIO, A ESCOLA, O ENSINO E A APRENDIZAGEM: RELATO DE
LICENCIANDOS EM ESTÁGIO NO COLÉGIO ESTADUAL CONSELHEIRO
MACEDO SOARES, NITERÓI – RJ**

Karla Cristina Pêpe de Freitas

Licenciatura em Ciências Biológicas – FFP/UERJ

karlapepe@gmail.com

Paulo Victor do Nascimento Tavares

Licenciatura em Ciências Biológicas – FFP/UERJ

paulotavares_bio@globocom

Regina Rodrigues Lisbôa Mendes

Departamento de Ciências/ DCIEN - FFP/UERJ

Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências NUPEC – FFP/ UERJ

rrlmendes@ig.com.br

Financiamento: SR1/UERJ; FINEP; FAPERJ.

Introdução

Este trabalho descreve e analisa preliminarmente a experiência de licenciandos em Biologia da Faculdade de Formação de Professores da UERJ, que fazem estágio de iniciação à docência no Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares (Niterói, RJ). Este estágio faz parte do Projeto “Modelos Explicativos para os Fenômenos Biológicos Desenvolvidos na Escola Básica”, que visa o auxílio às atividades docentes dos professores da escola e dos estudantes atendidos, através da produção de modelos didáticos, exposições e da organização e manutenção do laboratório da escola.

O Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares está situado na divisa entre São Gonçalo e Niterói, no bairro Barreto. O Barreto tem como limites a Baía de Guanabara a oeste, o município de São Gonçalo ao norte, o bairro da Engenhoca a leste e, ao sul, o bairro de Santana.

A área que compreende o Barreto já foi uma grande fazenda de nome Caboró, que pertencia ao Frei José Barreto Coutinho de Azevedo Rangel, daí a origem do nome do bairro.

A ocupação do Barreto, a princípio, deu-se basicamente nas áreas planas disponíveis. Nos anos 60, os morros do Maruí Grande e dos Marítimos, que já apresentavam algum assentamento nas encostas, passaram a ser ocupados aceleradamente. Entre outras, são as comunidades que a escola atende. O Colégio Estadual Conselheiro Macedo Soares tem como edificação principal um prédio histórico, o Solar da Baronesa de Campos dos Goytacazes, que tem capacidade de abrigar aproximadamente 1800 estudantes.

Devido à sua localização, o colégio tem a possibilidade de atender comunidades do bairro compostas principalmente por uma população de baixa renda.

O Projeto “Modelos Explicativos para os Fenômenos Biológicos Desenvolvidos na Escola Básica” tem sido realizado no Colégio Estadual Macedo Soares desde abril de 2009. Os licenciandos que atuam no projeto, principais autores deste artigo, freqüentam a escola desde então. Durante o desenvolvimento do estágio, eles têm buscado entender como a vivência dentro do contexto da escola, ainda na formação inicial, pode favorecer a mesma, bem como colaborar no desenvolvimento dos alunos.

A seguir, apresentamos uma caracterização da escola - especificamente do laboratório de ciências, onde aconteceram as atividades relacionadas ao projeto. Ao final, destacamos a mudança da relação dos alunos da escola com o estudo de Biologia, a partir da chegada do projeto ao colégio.

CONHECENDO A ESCOLA

Trata-se de uma escola localizada na periferia de Niterói, onde a violência se faz presente no dia a dia dos alunos. A instituição em questão comporta turmas de Ensino Fundamental e Médio e tem turmas de EJA no turno da noite. E por possuir um laboratório de ciências, foi selecionada para o desenvolvimento do projeto.

Contudo, o laboratório do colégio encontrava-se em desuso há muito tempo, sendo apenas usado em raras ocasiões. Alguns fatores contribuíram para este abandono. Por exemplo, as turmas do colégio são muito grandes, com cerca de quarenta alunos. Mesmo o laboratório de ciências possuindo um espaço amplo, com materiais a serem utilizados nas aulas de ciências e biologia, por falta de estrutura não comporta turmas grandes. Logo, tornou-se necessário dividir a turma em grupos, o que por muitas vezes dificulta o trabalho dos

professores, que ficam desanimados de utilizar o laboratório para aulas. Com o tempo, o laboratório passou a ficar desorganizado e completamente abandonado.

A CHEGADA DOS ESTAGIÁRIOS

Para a implementação do projeto, procuramos a coordenação do colégio para nos apresentar, conhecer a escola e um pouco da rotina dos professores de ciências e biologia. A recepção foi muito boa. Os inspetores e a coordenação pedagógica nos deram o auxílio e o apoio necessário para divulgar entre professores e alunos o nosso trabalho.

Quando conhecemos o espaço do laboratório, verificamos que o mesmo não tinha uma rotina formal de uso. Com isso, notamos que alguns materiais para descarte foram se acumulando.

Através de divulgação na sala de professores, nos disponibilizamos para realizar atividades laboratoriais em aulas práticas. Na verdade estávamos procurando uma parceria na escola. No entanto, a maioria dos professores inicialmente demonstrou receio em realizar atividades no laboratório com os alunos, pois alegavam que os mesmos eram muito agitados e bagunceiros.

Com esse posicionamento, percebemos que os alunos deveriam ser nossos primeiros parceiros, para que a confiança do grupo de professores da escola em nós pudesse ser conquistada num segundo momento. Como os alunos se mostraram interessados no projeto desde o início, buscamos como primeiras ações limpar o laboratório e organizar as prateleiras, tornando aquele ambiente mais receptivo.

REVITALIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

Aulas práticas no ensino de ciências e biologia podem ser utilizadas como auxílio na aprendizagem dos alunos. O uso do laboratório é, portanto, um motivador a partir das aulas teóricas e possibilita o desenvolvimento das habilidades técnicas dos alunos, aproximando os mesmos da construção de conhecimentos científicos (Krasilchik, 2000). Isso considerando a concepção construtivista, na qual aprender requer a participação ativa do aprendiz – seja ele um aluno em sala de aula, uma criança brincando ou um adulto em alguma situação da vida cotidiana (Colinvaux, 2008).

No entanto, o papel do professor não deve ser substituído pelas atividades laboratoriais. Segundo Axt, não existe descoberta pelo aluno sem orientação do docente,

demonstrando que o equipamento não é sinônimo de aprendizagem quando utilizado por si só. Com isso entendemos que precisávamos mais do que reabrir o laboratório; era necessário mantê-lo funcionando com atividades recorrentes. Durante este processo identificamos algumas preocupações sobre a inserção, mais ativa, das atividades laboratoriais, indicando que os estudantes deveriam:

- 1) adquirir conhecimento científico;
- 2) aprender os processos e métodos da ciência;
- 3) compreender as aplicações da ciência, especialmente as relações entre ciência e sociedade, e ciência-tecnologia-sociedade (Bybee e DeBoer, 1996 *apud* Borges, 2002).

Os alunos deveriam, portanto, ter um contato maior com os produtos da ciência, permitindo uma compreensão dos métodos utilizados por alguns cientistas e adquirindo uma visão mais crítica sobre a ciência, tendo em mente que atualmente esta é uma das forças mais transformadoras do mundo (Borges, 2002).

Começamos a organização do laboratório verificando os materiais ali presentes: vidraria, reagentes, modelos, animais *in vitro* e equipamentos. Organizamos os materiais didáticos em prateleiras, disponibilizando os animais *in vitro* para visualização; fizemos a manutenção dos microscópios, permitindo assim sua utilização; e, principalmente, nos organizamos para manter (ao menos) um estagiário no laboratório todos os dias da semana, tornando-o sempre acessível a alunos e professores.

Após esta organização, foi feita uma reunião com o professor que se tornou responsável pelo projeto na escola, onde foi discutido o plano de ação do laboratório durante o ano letivo, para assim manter atividades permanentes no local.

Buscamos a possibilidade de livros de Ciências e Biologia ficarem disponíveis no laboratório, para serem emprestados aos alunos. Planejamos desenvolver um aquaterrário, além de aulas com o objetivo de ensinar aos alunos como utilizar o microscópio e como se portar em um laboratório.

Foi discutido também o cronograma de práticas que seriam feitas ao longo do ano com as turmas do Ensino Médio, de acordo com o conteúdo programático do professor. Nestas atividades, realizadas no laboratório sempre com o auxílio dos estagiários, seriam desenvolvidas práticas com microscópios, aulas com animais vivos e *in vitro*, e desenvolvimento de modelos didáticos pelos alunos.

Planejamos fazer exposições no laboratório, buscando atrair os alunos. Assim, eles poderiam visitar o laboratório nos horários de intervalo ou em aulas vagas. Todas as atividades visavam o objetivo de manter o laboratório da escola como um espaço que os alunos pudessem freqüentar para estudar ou para estar em grupo.

RELAÇÃO COM OS ALUNOS

A relação inicial com os alunos começou puramente por curiosidade dos mesmos. Antes de iniciar as atividades no laboratório, foi necessário organizar o espaço. Com isso, os alunos viam um grupo de estagiários limpando e varrendo, mas não entendiam muito bem qual seria nossa função naquele lugar, até mesmo porque muitos não sabiam o que estava por trás daquela porta.

Resolvemos abrir o laboratório mesmo enquanto estávamos arrumando, para que os estudantes pudessem ter um conhecimento sobre o que tinha lá, e aproveitávamos essas visitas para falar um pouco sobre como é utilizado um laboratório de ciências, quais práticas podemos realizar, mas também exemplificávamos que muitas atividades que faríamos ali poderiam ser realizadas em sala.

O laboratório finalmente se mostrava além de uma sala com uma porta de ferro misteriosa. Eles agora tinham o mínimo conhecimento sobre o que era um laboratório de ciências e do que poderia ser a Ciência. E o melhor: aquele espaço era deles, sempre foi o tempo todo! Assumimos ali a responsabilidade de manter esse mundinho vivo; todos os dias que chegávamos à escola, a primeira pergunta era: “hoje o laboratório vai abrir?”.

Sim, o laboratório passou a ficar aberto todos os dias! E assim foi possível visualizar um grande interesse dos alunos por aquele espaço. Eles entravam e ficavam olhando tudo, perguntando se faríamos experiências, se os animais *in vitro* ali expostos eram de verdade. O que mais chamava a atenção dos alunos eram os fetos humanos em formol.

Um fato recorrente era a entrada de um aluno sozinho e seu questionamento sobre tudo o que via no laboratório, parecendo ingerir cada palavra com total interesse. Logo depois, o aluno voltava com um grupo de alunos. Neste momento, os alunos que já haviam visitado sozinhos o laboratório começavam a explicar aos colegas sobre tudo que aprenderam ali, com um ar de orgulho, mostrando possuir um conhecimento que, aparentemente, não lhes era permitido antes saber.

Com o passar do tempo, parece que o trabalho de formiguinha foi feito. A cada dia tínhamos mais visitas, chegando a uma média de 30 alunos por dia! Estes dados foram registrados em um caderno de visitas, que disponibilizamos na entrada do laboratório.

ALGUMAS ATIVIDADES REALIZADAS

Com a manutenção do laboratório e disponibilização de alguns materiais, os professores, com o auxílio dos estagiários, começaram a desenvolver aulas práticas com mais frequência. Inclusive auxiliamos aulas de ciências para turmas do oitavo ano, que estudavam corpo humano, utilizando o modelo de esqueleto e o modelo de representação do corpo humano que são parte do acervo do laboratório. Isso foi feito, por exemplo, durante uma aula sobre Sistema Digestório, ministrada por um estagiário de ciências, onde ele pôde utilizar o modelo para demonstrar os órgãos que compõe este sistema.

O professor de Biologia do Ensino Médio desenvolveu com os alunos do 1º ano a prática de extração de DNA do morango. Ao auxiliá-lo durante o experimento, observamos que os alunos começaram a compreender que não é preciso um laboratório muito sofisticado para fazer ciências, e que ali mesmo eles poderiam aprender e desenvolver o conhecimento científico. Depois desta aula, muitos discentes do Ensino Médio se tornaram muito próximos do laboratório; indo, nos intervalos, até lá discutir informações que viram na internet, debater possibilidades de fazer algumas experiências, etc.

Com os estagiários no laboratório para auxiliar os alunos, os professores começaram a solicitar modelos didáticos aos mesmos. Os estagiários orientaram os alunos no desenvolvimento de modelos didáticos de vírus, bactérias, protozoários, deslocamento de placas tectônicas, entre outros.

Auxiliamos também uma aula sobre organismos bentônicos para as turmas do 2º ano do Ensino Médio. Durante a aula, foram utilizados slides e animais vivos, recém coletados e mantidos dentro de aquários. Os alunos demonstraram grande interesse, entusiasmo, curiosidade e um senso investigativo a respeito dos animais apresentados. Respondendo às perguntas dos alunos, percebemos que eles começaram a desenvolver idéias sobre a anatomia destes animais, o local onde eles foram coletados e como seriam seus hábitos de vida, o que depois foi verificado através de um questionário.

Alunos do ensino fundamental demonstraram interesse em aprender a utilizar um microscópio. A partir deste interesse, resolvemos fazer com eles um estudo sobre células. Mostramos, com o auxílio de um cartaz que se encontra no laboratório, as partes constituintes

de um microscópio e auxiliamos os alunos na montagem de lâminas de células vegetais. Eles ficaram muito entusiasmados ao ver as células! Com a demonstração de interesse, estendemos a aula às partes constituintes de uma flor, matéria que eles estavam aprendendo em sala de aula.

Orientamos também alguns alunos a coletar água parada que se encontrava no entorno da escola, pois iriam apresentar um trabalho sobre a poluição da Baía de Guanabara. Adicionalmente, mostramos em lâminas alguns protozoários e larvas de mosquito, o que encantou ainda mais os estudantes, que viram organismos que eles não podem ver a olho nu.

Desenvolvemos uma exposição sobre as “Adaptações dos Seres Vivos ao Meio Aquático”, já que durante uma atividade anterior no laboratório foi possível ver o grande interesse dos alunos por animais marinhos, principalmente os invertebrados, com os quais muitos nunca tinham tido contato. Eles eram, portanto, um total enigma a ser investigado pelos alunos! Sendo assim, foram apresentados aos alunos modelos didáticos que haviam sido desenvolvidos na Faculdade de Formação de Professores (FFP), e exemplares *in vitro* destes organismos aquáticos, que não estavam na coleção do colégio. Os alunos manifestaram muito interesse pelo tema, desenvolvendo na feira de ciências do colégio, junto com a exposição que organizamos, uma exposição sobre a poluição da Baía de Guanabara, problematizando as conseqüências da poluição para os animais que ali vivem, além dos malefícios causados ao homem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta experiência no estágio temos percebido o quanto o espaço do laboratório de ciências da escola pode ser importante para a formação do aluno, pois possibilita sua aproximação com o conhecimento científico, melhorando o processo de ensino/aprendizagem de ciências. As atividades práticas ali realizadas surgiram como uma estratégia do professor em retomar no laboratório um assunto já abordado em sala de aula, permitindo que o aluno pudesse ampliar seus conhecimentos sobre o tema estudado e sobre os acontecimentos e fenômenos que acontecem no dia-a-dia e que estão ligados ao aprendizado em ciências (Leite et al, 2005). Além disso, tem propiciado em alguns alunos da escola o desenvolvimento da aptidão para as ciências naturais.

Durante as atividades realizadas no estágio, compreendemos de forma mais eficaz que os alunos chegam ao laboratório com conhecimentos prévios e com uma linguagem cotidiana, e que também cabe a nós aproximá-los da linguagem científica e dos métodos utilizados na

ciência. Segundo Mortimer (1996), essas linguagens são complementares e seu diálogo permite dar voz aos alunos durante as atividades de ensino e aprendizagem, induzindo expressões que antes eram internalizadas.

Além de mostrar para nós uma nova visão da escola, uma visão de futuros professores e não mais apenas de ex-alunos, se formou. Vivenciamos este cotidiano próximo dos estudantes, reconhecendo o dever de ensinar do docente, e a importância que determinados métodos de ensino podem ter na vida do alunado, podendo motivá-los a um despertar de interesse e participação. Muitos estudantes de licenciatura ingressam no curso sem terem a vontade de atuar como docentes. Experiências como o estágio, possibilitam uma conscientização do papel do professor (Brando e Caldeira, 2009).

Assim, esta experiência tem sido importante para a construção do professor que desejamos ser, compreendendo que o conhecimento do aluno não se limita apenas ao aprendizado dentro da sala de aula, mas também ao que pode ser desenvolvido fora dela; e auxiliando o aluno a desenvolver habilidades cognitivas para tentar resolver problemas do cotidiano, analisando com isso as formas como ele consegue perceber o mundo. Portanto, sendo professor de ciências e biologia, podemos desafiar-los a produzirem este conhecimento científico, através de problematizações do dia-a-dia, demonstrando a eles o quanto são capazes de superar os obstáculos do cotidiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AXT, R. O papel da experimentação no ensino de ciências. In: MOREIRA, M. A. & AXT, R. **Tópicos em ensino de ciências**. Porto Alegre, Ed. Sagra, 1991.p. 79-90.

BORGES, A. T. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, SC, volume 19, número3, 2002. p. 291–313.

BRANDO, F. da R.; CALDEIRA, A. M. A. **Investigação sobre a identidade profissional em alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas**. *Ciênc. educ. (Bauru)*. 2009, vol.15, n.1, pp. 155-173. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132009000100010&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>

COLINVAUX, D. **Aprendizagem**: as questões de sempre, a pesquisa e a docência. *Ciência em Tela*, Volume 1, Número 1. 2008.

MORTIMER, E. F. **Sobre chamas e cristais:** a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. In: Chassot, Attico; Oliveira, Renato José de. (org.) *Ciência ética e cultura na educação*. Ed. Unisinos, 1998. P.99 - 118

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade:** o caso do ensino das ciências. *São Paulo em Perspectiva*, 2000.

LEITE, A. C. S., SILVA, P. A. B., VAZ, A. C. R. **A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II.** In: Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Volume 7, Número 3. Edição Especial. 2005. Disponível em:
<<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/issue/view/14>>.

ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: APRENDENDO COM A BOLSA AMARELA

Laís de Paula Pereira

(Licencianda do IB/UFF laisbiouff@gmail.com)

Daniel Trinta Figueira Louro

(Licenciando do IB/UFF 30biouff@gmail.com)

Simone Rocha Salomão

(Docente da FE/UFF simonesalomao@uol.com.br)

Introdução

Este relato de experiência visa apresentar e discutir atividades práticas de ensino de Ciências desenvolvidas por licenciandos de Ciências Biológicas e professoras regentes com uma turma de Educação Infantil em uma creche, no contexto do início de um projeto de extensão universitária. O conjunto de atividades foi planejado com inspiração na história *A Bolsa Amarela*, de Lygia Bojunga Nunes. As questões discutidas aqui incluem aspectos teórico-metodológicos que norteiam o trabalho de extensão na creche e análises preliminares das atividades realizadas, mostrando os primeiros resultados sistematizados e levantando aspectos que devem ser ainda refletidos para subsidiar a continuidade do trabalho com as crianças.

Referenciais teóricos

Na Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental, o ensino de Ciências apresenta grande relevância podendo contribuir para o início dos processos formais de alfabetização científica das crianças e de construção de conhecimentos acerca de seu organismo e do meio em que estão inseridas.

Fracalanza *et al* (1986) e Zanon *et al* (2007), entre outros, argumentam sobre a importância do ensino de temas científicos para as crianças, visando o exercício da cidadania, a compreensão das dinâmicas sociais e a formação cultural. Segundo os PCN de Ciências Naturais para o 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental (Brasil, 1998), o ensino de Ciências

pode promover junto aos pequenos o questionamento das experiências vividas, a ampliação das explicações sobre os fenômenos da natureza, a reflexão sobre as intervenções no meio natural e a compreensão das tecnologias desenvolvidas pela sociedade, percebendo suas implicações éticas, e contribuir para a formação da integridade pessoal e da auto-estima dos alunos. Também os Referenciais Curriculares para a Educação Infantil (Brasil, 2001), no Eixo de Trabalho *Natureza e Sociedade*, destacam a importância do trabalho com temas científicos para a formação das crianças.

Nas discussões acerca do ensino de Ciências, a importância da experimentação é apontada por diversos trabalhos. Rosito (2000) e Marandino *et al.* (2009) destacam a relevância da realização de atividades práticas e de experimentos no ensino dos temas científicos. Entre os benefícios que podem trazer para a aprendizagem desses conteúdos e para a formação integral dos alunos estão: a motivação e a participação ativa dos alunos, a vivência de métodos científicos, contribuindo para a compreensão do pensar científico e da ciência como construção humana, e a contextualização dos conteúdos de ensino com o cotidiano dos alunos facilitando sua abordagem em todos os níveis de escolaridade.

No tocante à Educação Infantil e às séries iniciais, a experimentação e as atividades práticas se mostram como metodologias privilegiadas ao ensino de Ciências, por contemplarem aspectos didáticos e pedagógicos específicos dessa faixa etária. Cândido (2007) destaca que as crianças já trazem para a sala de aula concepções próprias do mundo onde vivem, construídas em suas experiências na vida cotidiana, e que o professor precisará fazer as mediações necessárias para ligar o conhecimento construído pelos alunos com os conteúdos que a escola tem a lhes oferecer. Cabe ao professor aproveitar esse momento para promover aprendizagens significativas dos temas científicos abordados, incentivando o interesse dos estudantes com ações que estimulem a investigação e as descobertas e contem com sua participação ativa.

Outro ponto de reflexão é o papel que a literatura pode desempenhar na educação em geral e, em particular, no processo de aprendizagem de conteúdos científicos. Em todos os níveis de escolarização o uso de textos literários em aulas de Ciências pode potencializar o ensino, motivando os alunos, propiciando novas perspectivas para a exploração dos conteúdos e contribuindo para a formação de alunos leitores (Salomão, 2005).

No âmbito da Educação Infantil a literatura é muito valorizada como elemento pedagógico. Carvalho (1989) destaca que ela é um dos meios mais eficientes para o desenvolvimento da personalidade da criança, sendo um passaporte para uma vida social enriquecida e base para experiências cognitivas e pedagógicas positivas. Junto aos pequenos o

trabalho com a literatura pode se realizar através da contação de histórias, que tem grande importância na infância. Também os RCEI (Brasil, 2001) incentivam o uso da literatura infantil e da contação de histórias como base e ponto de partida para as atividades didáticas.

Metodologia

As atividades aqui relatadas estão no contexto de um projeto de extensão universitária, desenvolvido pelos autores, que visa implementar atividades práticas e experimentais de ensino de Ciências em turmas de Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental, articulando-as ao projeto político-pedagógico das escolas. O primeiro local contactado para a implementação das ações foi a Creche UFF, que acolheu a proposta devido ao seu interesse em ampliar as atividades com Ciências que já vinham sendo desenvolvidas em seu currículo. Entre elas destacamos a produção do “Cantinho de Ciências” e o “Projeto dos Insetos”, realizados com o G3, que atende a 24 crianças de 4 e 5 anos, e que foi a turma indicada pela coordenação da Creche para participar do trabalho.

No primeiro contato com as crianças realizou-se uma roda de conversa na qual foi perguntado o que a Biologia estudava, sendo que a maioria respondeu que eram os insetos, provavelmente traçando relação com o tema que estavam estudando, tendo poucas respostas referentes à experimentação ou outro objeto de estudo científico. As atividades que se seguiram nas próximas aulas foram baseadas numa adaptação preparada por nós do livro *A Bolsa Amarela*, de Lygia Bojunga Nunes.

O texto narra a história de uma menina, Raquel, que vivia cheia de vontades: crescer de uma vez e deixar de ser criança, ter nascido garoto e não menina e ser escritora. Sempre escrevia histórias, incluindo a do galo Rei que foi narrada na contação, fazia coleção de nomes que achava bonitos, adorava desenhar e andava de um lado para o outro com a foto do quintal da sua casa. Um belo dia ganhou uma bolsa amarela da sua tia Brunilda, e a partir de então passou a guardar tudo que gostava lá dentro, inclusive suas vontades, para escondê-las de todo mundo. O galo Rei, protagonista da história que Raquel criara, aparece dentro da sua bolsa amarela e passa a fazer parte da sua vida e das suas aventuras. Partindo da história de Raquel, foi feita uma analogia da bolsa amarela com um embornal de coleta, utilizado por naturalistas em suas expedições, servindo para guardar os objetos coletados, fruto da observação minuciosa e do interesse dos pesquisadores. Foram, então, confeccionadas por nós 24 bolsas amarelas de brim, com alça tiracolo, que foram utilizadas com as crianças nas atividades subsequentes.

As atividades se desenvolveram em dois dias de aula e se constituíram em cinco etapas.

1ª etapa: Na manhã do primeiro dia, foi feita a leitura do texto adaptado utilizando elementos da contação de história, tais como fantoche do galo Rei, uma grande bolsa amarela, recursos de voz e sons, e outros objetos. Como referência a uma passagem da história, que cita a coleção de nomes que a protagonista mantinha dentro de sua bolsa e narra o seu encontro com um cardume de “peixinhos sem nome”, fichas com o nome dos alunos da turma foram lidas e distribuídas a cada um, tornando-os personagens da trama. Ao final da contação foram distribuídas para as 12 crianças presentes as bolsas amarelas, ditas filhas da grande bolsa amarela, elemento central da história. Cada aluno colocou a ficha recebida com o seu nome na parte da frente da sua bolsa.

2ª etapa: Após a contação, propomos uma atividade de desenho, sugerindo que desenhassem o que gostariam de colocar dentro de suas bolsas amarelas. Após a produção do desenho, foi explicado que a bolsa seria levada por eles durante uma saída de campo no *Campus* da universidade, para uma coleta de pesquisa. Nesse momento, foram colocados também nas bolsas lupas de mão, pinças, potes e tubos de ensaio de plástico.

3ª etapa: Na parte da tarde foi realizada a saída ao *Campus*, com a participação das duas professoras da turma. O percurso já havia sido definido previamente em função de garantir um caminho adequado para as crianças transitarem e de encontrar elementos interessantes a serem observados, como por exemplo: diversidade de folhas, flores, sementes, frutos e árvores, líquens, musgos, ninhos de pássaros, insetos etc. Durante o percurso, a partir da observação e da iniciativa de cada aluno, exemplares foram coletados por eles e guardados nas bolsas amarelas. A exploração dos pontos elencados para observação variou em função do interesse demonstrado pelas crianças.

4ª etapa: De volta à Creche, os objetos coletados foram retirados das bolsas e reunidos no centro de uma rodinha de conversa. Foi pedido que as crianças separassem os objetos a partir de critérios próprios, no intuito de organizar e classificar o material coletado. Alguns dos alunos participaram da confecção de um gráfico de colunas, representando individualmente em folhas de papel quadriculadas e numeradas a quantidade de cada elemento coletado. Grande parte das folhas vegetais recolhidas foi colocada em prensa de

madeira para secagem, com possibilidade de produção de um herbário. Outros materiais coletados foram acondicionados para serem incorporados ao “Cantinho de Ciências”.

5ª etapa: Na aula seguinte, como atividade para encerrar o trabalho em torno da bolsa amarela, foi realizada uma roda de conversa na qual foi perguntado o que os alunos mais gostaram na saída ao *Campus*. A partir das respostas foi produzido, coletivamente, um gráfico de colunas em cartolina quadriculada, apresentando os itens citados pelas crianças e sua frequência.

Resultados e discussão

A leitura da adaptação da história *A Bolsa Amarela* se deu no pátio externo da Creche UFF, onde todas as crianças sentaram em roda para ouvir. A princípio poucas eram as crianças interessadas, até surgirem os elementos da contação, os quais deram vida à trama. O galo Rei foi representado por um galo de pano multicolorido e com sonoplastias características, tornando-o assim peça chave do enredo. Ao longo da contação, as crianças davam opiniões e faziam observações a respeito da história, mas no momento em que elas receberam seus nomes, fazendo assim parte da história, a participação se tornou muito mais significativa. Dessa forma vimos que a leitura por si só não as entretém tanto, mostrando ser de grande valia a utilização de recursos visuais e sonoros e de estratégias que envolvam diretamente as crianças. A leitura foi dinamizada através de perguntas e comentários dirigidos aos alunos no intuito de fazer com que eles interagissem com a história. Ao final da contação, na entrega das bolsas amarelas, alguns dos meninos da turma não a quiseram, alegando ser esta “de menina”, entretanto, quando foi dito a eles que a bolsa amarela era a bolsa “do cientista”, em função da coleta que aconteceria a seguir, todos a quiseram.

Os desenhos produzidos pelos alunos, mostrando o que gostariam de colocar dentro da bolsa, não serão objeto de análise desse relato, mas podemos adiantar que neles ficaram explícitas a apropriação de informações acerca da história e, também, a expressão de novos elementos trazidos por eles.

A saída ao *Campus* da Universidade, com o porte da bolsa e seus diversos instrumentos, instigou tanto a capacidade de observação e reflexão, quanto a de manipulação dos objetos em questão e de seu reconhecimento como instrumental de cunho científico. As crianças de fato se apropriaram das lupas, pinças e potes, utilizando-os de forma criteriosa e

compenetrada, procurando recolher e guardar os objetos selecionados por eles com cuidado e interesse. Os enunciados de uma das crianças, registrados por nós, evidenciam o valor atribuído por elas aos instrumentos disponibilizados para a coleta: *“Estes potinhos vão ser muito úteis, não é mesmo?”* (ainda na Creche, quando observava o conteúdo da bolsa) ou *“Já enchi todos os potinhos, foram muito úteis mesmo”* (durante a saída). E como não havia pinças e lupas para todos, foi combinado que aconteceria um empréstimo desses instrumentos ao amigo que não o possuía, o que se deu tranquilamente entre eles, constituindo-se numa vivência de valor ético e de aprendizagem atitudinal.

Atividades prazerosas e dinâmicas possuem uma excelente receptividade entre os alunos, já que crianças dessa faixa etária adoram tocar, explorar o mundo ao redor, falar e se expressar. Na caminhada isso ficou evidente através do falatório das crianças e de sua corrida para focalizar alguma coisa percebida. Os alunos realizavam as observações utilizando para tal diversos sentidos, olhando com a lupa, apalpando e cheirando os objetos encontrados.

Durante todas as atividades, eles compartilharam seus conhecimentos prévios e suas experiências acerca dos temas, enriquecendo o processo de aprendizagem sobre os mesmos. Percebemos como é possível desenvolver uma alfabetização científica já nas classes de Educação Infantil, mesmo antes dos alunos dominarem o código escrito, pois as crianças constroem conhecimentos se apropriando de conceitos através de outros meios como filmes, televisão, músicas, livros ilustrados, histórias contadas ou observação direta do meio. Assim entendemos ser fundamental que as crianças tenham espaço e incentivo para formular e expressar seus questionamentos, reflexões e conclusões. Ações que indicam novas formas de ver, pensar, fazer e falar que estão em processo de desenvolvimento nas crianças.

Os enunciados a seguir, produzidos pelas crianças em momentos distintos da caminhada, mostram sua atitude reflexiva e de estudo durante a coleta, que pode ser percebida em meio às brincadeiras que se misturavam às atividades: *“É verdade, não pode arrancar a planta senão ela deixa de respirar e a gente fica sem ar.”*; *“As abelhas pegam o néctar da flor.”*; *“Pata de vaca já tem na creche, não precisa arrancar, porque ela respira.”* ou *“Essa folha parece uma serra, é cheia de ondinhas na ponta.”*

Entendemos que a nossa atuação foi essencial para intensificar o processo investigativo na caminhada, visto que no início nós é que mostrávamos diferentes plantas, flores, frutos etc, condicionando os olhares deles para o que havíamos planejado. Posteriormente, a autonomia e a curiosidade próprias os levaram, algumas vezes, para fora do caminho traçado. Nossa participação também teve relevância no esclarecimento das dúvidas que surgiram, o que muitas vezes proporcionou a ampliação e o aprimoramento do

vocabulário utilizado. Dessa forma vimos ser necessária uma contextualização pela qual os alunos possam construir significados para os conceitos científicos. Através de alguns enunciados das crianças podemos considerar que já há um reconhecimento por parte dos alunos do G3 de que a Ciência utiliza muitas palavras específicas e que a atividade científica pode se caracterizar por nomear e descrever os objetos, por exemplo: “*Eu sei o nome dessa flor, é flor primavera.*” ou “*Essa lama que seca é chamada de planta secadeira.*”. Provavelmente, essas crianças estavam bastante atentas às explicações que eram dadas durante o percurso e que traziam referências similares.

A roda de conversa na volta à Creche, independentemente de sua importância no contexto da atividade, não será detalhada nesse texto. Destacamos aqui apenas uma das atividades que se deu após a organização do material coletado. A linguagem diz respeito a modos de representação, que incluem não apenas palavras, mas também desenhos e outras formas de representação, como imagens, tabelas e gráficos. Através da produção dos gráficos na volta da caminhada e, também, na aula seguinte, tentamos explorar com as crianças uma forma de linguagem muito utilizada no meio científico, abrindo mão do recurso escrito e utilizando apenas desenhos e números para quantificar aspectos abordados na saída ao *Campus*. As atividades despertaram o interesse dos alunos envolvidos que, mediante nossa orientação, desenhavam os elementos coletados e coloriram os quadros correspondentes à respectiva quantidade encontrada e, no gráfico coletivo, representaram o que foi destacado pelo grupo, sabendo identificar nos gráficos o que foi mais ou menos focalizado.

Ao final das atividades, consideramos que a concepção das crianças sobre Ciência/Biologia está sendo alterada, em relação à mostrada no primeiro contato, quando diziam que a Biologia só estudava os insetos. Vimos que após a saída no *Campus*, as crianças nos procuravam para falar de plantas, animais e de fenômenos da natureza, indicando que o conceito que traziam a respeito do que a Biologia estuda está sendo ampliado. E que passaram a ver em nós um referencial para buscar e discutir informações sobre elementos da natureza, que podem estar sendo reconhecidos por eles como objetos de estudo científico.

Considerações finais

As atividades desenvolvidas na Creche UFF, estão no contexto inicial de desenvolvimento do projeto de extensão universitária “*Ensino de Ciências na educação infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental: desenvolvimento de atividades práticas e experimentais*”. Apresentamos, aqui, nossos agradecimentos a toda equipe pedagógica da

Creche. Podemos destacar que para além do que foi relatado, enxergamos uma riqueza de questões e resultados a serem ainda discutidos e avaliados, relevantes para a continuidade das ações, como por exemplo: a utilização de desenhos como forma de expressão; a importância das interações discursivas e da utilização de diferentes linguagens no ensino e na aprendizagem em Ciências e a criação de um herbário para ampliar o “Cantinho de Ciências” da Creche. A história da *bolsa amarela* marcou o início de nossas atividades e de nossa aprendizagem sobre o ensino nesse segmento. Que venham outras histórias e novos saberes.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais 1º e 2º ciclo do Ensino Fundamental / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil. Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 2001.

CANDIDO, W.F. F. Experimentação no ensino de ciências: um olhar construtivista na formação dos professores das séries iniciais do ensino fundamental. Niterói: IB/UFF, TCC, 2007.

CARVALHO, B. V. *A Literarura Infantil – Visão Histórica e Critica*. 6ª ed. São Paulo: Ed. global universitária.1989. 314p.

FRANCALANZA, H., AMARAL, I. A. e GOUVEIA, M. S. F. O ensino de ciências no primeiro grau (projeto magistério). Ed.Atual. 2º edição. São Paulo. 124pp. ,1986.

MARANDINO, M., SELLES, S. L. E. e FERREIRA, M. S. (Orgs.). Ensino de Biologia – Histórias e Práticas em Diferentes Espaços Educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

NUNES, L. B. *A Bolsa Amarela*. Editora: Casa de Lygia Bojunga.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: Moraes, R. (org). Construtivismo e ensino de ciências. Porto Alegre: EDIPUCRS, p195-208, 2000.

SALOMÃO, S. R. Lições da Botânica: Um ensaio para as aulas de Ciências. 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

ZANON, A.V. E FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. Ciências & Cognição; 10:p93-103, 2007.

COLETIVO EDUCADOR AMBIENTAL: UMA EXPERIÊNCIA COM OS ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO DA CIDADE DE VITÓRIA-ES

Liliane Baldan Zani

Universidade Federal do Espírito Santo UFES

lilianealdan@yahoo.com.br

Introdução

A educação é um processo que se desenvolve ao longo da vida humana, quer seja por meio dos processos de ensino formal, vinculados à instituições de ensino, quer seja por meio da aprendizagem informal proporcionada pela família, meios de comunicação, comunidade, igreja, etc, ou ainda por meio da aprendizagem não-formal, que envolve uma gama variada de experiências e, portanto, pode ser desenvolvida nos mais diferentes espaços.

Conforme Von Simson (2001) a Educação Não Formal, embora também obedeça a uma estrutura e uma organização, é diferente da Formal, por não apresentar fixação de tempo e local, e exibir uma maior flexibilidade na organização dos conteúdos.

Segundo Gohn (2006) a educação não-formal designa um processo com várias dimensões tais como: a aprendizagem política dos direitos dos indivíduos enquanto cidadãos; a capacitação dos indivíduos para o trabalho, por meio da aprendizagem de habilidades e/ou desenvolvimento de potencialidades; a aprendizagem e exercício de práticas que capacitam os indivíduos a se organizarem com objetivos comunitários, voltadas para a solução de problemas coletivos cotidianos; a aprendizagem de conteúdos que possibilitem aos indivíduos fazerem uma leitura do mundo do ponto de vista de compreensão do que se passa ao seu redor; a educação desenvolvida na mídia e pela mídia, em especial a eletrônica etc.

Dentre os espaços não-formais, os parques, centros de ciências, praças e museus estimulam a curiosidade e aprendizagem dos alunos, ao menos em partes, suprem muitas das carências das escolas como laboratórios, recursos audiovisuais e outros, ou seja, representam uma oportunidade a mais de aprendizagem além das aulas formais.

Com o intuito de conhecer e de se reconhecer os espaços não Formais como Espaços Públicos de Direito, o Conselho Popular de Vitória/CPV, em atendimento à Chamada Pública 01/2006 do DEA/MMA propõe o projeto intitulado de “O movimento instituinte na reconstrução do espaço vivido como direito cidadão” em parceria com a SEME (Secretaria

Municipal de Educação de Vitória) e SEMMAM. Este projeto visa à formação de educadores ambientais populares ou eco-educadores. Neste contexto, priorizam-se neste processo formativo os conselheiros locais de educação e de saúde como agentes sociais legitimados para colaborar na promoção do controle social no território vivido. Ampliando a partir do enraizamento local, a Educação Ambiental pode se constituir como eixo de política pública articulada em toda cidade na utopia de uma cidadania sócio-ambiental. Desse modo, quase todas as oficinas realizadas no percurso formativo com estes agentes sociais são desenvolvidas nos Espaços não Formais da cidade a partir de uma metodologia local à luz do Programa Nacional de Formação de Educadores Ambientais - PROFEA/MEC/MMA (LOBINO, 2010).

Objetivos

- Fazer um levantamento das oficinas realizadas com o projeto de formação de eco-educadores “O movimento instituinte na reconstrução do espaço vivido como direito cidadão” frente à utilização dos espaços não-formais da cidade.

Metodologia

A metodologia foi baseada no "fazer com" e não no “fazer para” e é diretamente articulada à concepção: “Ambiente como totalidade” e o reconhecimento do lugar em que se vive. Foram realizadas diversas oficinas com conselheiros locais que representam suas comunidades nas escolas municipais, além de professores, alunos e lideranças, no intuito de formar eco-educadores.

O projeto piloto

O projeto piloto foi pensado para testar a metodologia do Programa Nacional de Formação de Educadores Ambientais - PROFEA, ou seja, havia necessidade de alinhar o Marco Operacional do Projeto Político Pedagógico com o Marco Conceitual e Situacional, visto que, por ter sido construído a muitas mãos aumenta a complexidade na operacionalização. A concepção de formação, inscrita no projeto é de que o ato educativo é

processual, permanente e contínuo cuja metodologia é preconizada pelo Programa “Mapeamento para potenciais Coletivos Educadores para Territórios Sustentáveis” pautada no “fazer com” enunciada pela sigla PAP cujo significado é Pessoas que Aprendem Participando, respaldada na Pesquisa Ação Participante. A meta do projeto é o empoderamento de cerca de 200 conselheiros locais - que representam suas comunidades nas escolas municipais, os que atuam nas unidades de saúde. Esses atores sociais formam, com as intervenções educacionais comprometidas com as mudanças necessárias à qualidade de vida no ambiente de forma autônoma e responsável na construção de cidades sustentáveis, capazes de abranger a totalidade do território vivido.

Situando o território vivido no contexto da investigação

A cidade de Vitória, capital do Espírito Santo, foi o palco das atividades desenvolvidas. Ela possui a maior parte de seu território em uma ilha (104,3 Km² de área) com uma população de 300.357 conforme dados do Censo 2002. A cidade possui 79 bairros-comunidades é circundado por mar, áreas de mangue e restinga, pela baía de Vitória e pelo estuário formado pelos rios Santa Maria, Bubu, Marinho e Aribiri. Cerca de 70% do território é composto de um lado de relevo pontiagudo e de outro de manguezais. Na metade do século passado os espaços foram ocupados de maneira “espontânea”. Sua localização é privilegiada do ponto de vista econômico e político. Sua proximidade com os principais mercados do país imprimiu uma vitalidade crescente à economia local devido sua logística e, sobretudo, graças ao Complexo Portuário, como “corredor natural” de exportação e importação (LOBINO, 2010). Dentre os espaços utilizados temos: O Planetário de Vitória, inaugurado em 1995, que funciona no campus de Goiabeiras por meio de um convênio entre a Prefeitura de Vitória e a UFES. O local recebe cerca de 30 mil visitantes por ano, um público formado, em sua maioria, por alunos de escolas públicas e privadas do ensino fundamental e médio de todo o Estado. O Parque Estadual da Fonte Grande, localizado na região central da ilha de Vitória, possui 21.800 metros quadrados de remanescentes de Mata Atlântica, sendo a última reserva contígua de grande porte com vegetação característica de encostas, na cidade de Vitória. O Parque Pedra da Cebola, localizado num local de uma antiga pedreira, com 100 metros quadrados possui exemplares de Mata de Restinga e de Mata Atlântica e vegetação rupestre, que abrigam pequenos répteis e aves. A Escola da Ciência - Biologia e História (ECBH), localizado próximo ao Sambão do Povo, é um museu que une natureza e cultura para falar da identidade capixaba. Além desses espaços as oficinas também envolveram uma volta de barco

conhecido como Rota do Manguezal, pelos mangues de Vitória com embarque e desembarque no Cais do Hidroavião, em Santo Antônio.

Os meios utilizados para as oficinas.

As oficinas foram realizadas em diversos lugares da cidade de Vitória (Tabela 1). A primeira intitulada de “O sol nosso de cada dia”, foi realizada no planetário e tinha como objetivo perceber o Sol como a estrela mais importante para a vida no planeta Terra. Essa oficina ocorreu em dois tempos, o primeiro com a projeção do sistema solar e o céu de Vitória e o segundo com a construção do relógio de sol e orientação para construção do terrário. A próxima oficina foi realizada na Casa do Cidadão de Vitória, “Terra, nossa morada no espaço”, e teve como objetivo perceber através de modelo a interdependência entre os seres bióticos e abióticos que vivem no mesmo espaço sofrendo transformações sócio-culturais. Antes do início foi solicitado que os participantes apresentassem o terrário construído e a partir desses estabeleceu-se um gancho Sol/Terra – país - estado – município - bairro (território vivido). Outra oficina trouxe “Um olhar sobre/com a cidade de Vitória” e contou com a visita ao Parque Estadual da Fonte Grande, onde os participantes fizeram uma trilha monitorada, e a escola de Ciência – História e Biologia, onde foi possível observar maquetes do patrimônio histórico regional; animais taxidermizados oriundos de ecossistemas (Restinga e Mata Atlântica); artefatos arqueológicos, que provam a existência de populações pré-históricas em nossa região; bem como aquários com fauna marinha e fluvial que ocorrem ou não no Espírito Santo. A oficina “Diálogo: a visão de quem sobreviveu do mangue” ocorreu na Reserva do Lameirão - UFES e teve a participação de dois catadores de caranguejo da região. Nesse dia houve ainda um passeio de barco pela rota Manguezal. No Parque Pedra da Cebola ocorreu a penúltima oficina e teve como tema as plantas medicinais. O último encontro foi na EMEF “Éber Souza Zippinotti” em que foi utilizado um programa de computador chamado de Veracidade. O fechamento das oficinas ocorreu na Feira do Verde com o seminário “Que Vitória queremos?”.

TEMAS	LOCAIS
Aula inaugural Prefeito	Auditório PMV

<p>“O sol nosso de cada dia”</p> <p>Construção do relógio de sol</p> <p>Orientações para a produção do terrário</p>	<p>Planetário/ Observatório da UFES</p>
<p>“Terra nossa morada no espaço - da Terra ao território”</p>	<p>Auditório</p> <p>Casa do Cidadão</p>
<p>“Um olhar sobre/ com a cidade Vitória”</p>	<p>Parque da “Fonte Grande”</p> <p>Escola de Ciências – História e Biologia</p>
<p>Visita ao manguezal</p> <p>Diálogo: A visão de quem sobrevive do mangue</p>	<p>Reserva do Lameirão</p> <p>UFES</p>
<p>Plantas Medicinais: do resgate cultural à saúde ambiental</p>	<p>Parque Pedra da Cebola</p>
<p>Ver@cidade</p>	<p>EMEF “Éber Louzada Zippinotti”</p>
<p>Seminário</p> <p>“Que Vitória queremos?”</p> <p>A partir dos atributos observados e pontuados no processo de formação</p>	<p>Feira do Verde</p>

TABELA 1: Temas e locais da cidade de Vitória onde foram realizadas as oficinas.

Resultados e Discussão

A experiência vivenciada no projeto piloto

O relato de bordo do projeto piloto da conselheira do CPV mostra como é possível sim haver uma sinergia entre os saberes formais a partir da comunidade. (REVISTA COLECIONA, 2009).

“Considerando a diversidade e a complexidade da metodologia participativa do “fazer como” e não o “fazer para” neste processo, considerando ainda a dificuldade de concepção de ambiente como totalidade – um dos pilares da Educação Ambiental (...) tomamos emprestado de Milton Santos (2004) o conceito de ambiente como totalidade, traduzindo desta forma

como organização humana no espaço total. Esta organização espacial é compreendida como extensão apropriada e utilizada por grupos sociais, portanto, a partir de uma abordagem histórica. Sob este ponto de vista a definição de qualquer pedaço do território deve considerar a interdependência e inseparabilidade entre materialidade – a natureza – e seu uso, que inclui ação humana e, portanto, trabalho e política.”

“No início da caminhada com o ColEduc-ES, fomos convidados a uma viagem que vou chamar de viagem “trans”. Sendo assim, para uma melhor visão da nossa caminhada; vou transcrever o que significa literalmente essa palavra. Assim diz o Aurélio – trans – (*do latin trans*) Prefixo = “movimento para além de, através de”. Foi a partir deste ponto de vista que participei das Oficinas do ColEduc-Vitória-ES.”

A primeira oficina foi uma descoberta, os participantes puderam ver a magnitude do sistema solar bem como somos infinitamente pequenos aqui na terra. Foi possível também situar o planeta Terra nesse sistema e este na galáxia. Ainda como seria o céu de Vitória sem poluição.

Na oficina “O sol nosso de cada dia” descobrimos a energia, a força maior que faz reverdecer o Planeta Terra. Descobrimos, também, os novos tons e cores do universo. Universo que se encontra sempre em expansão, e conseqüentemente, em transformação. Percebemos (como planetas) pequenos e frágeis perante a imensidão da galáxia. E mais, diante disso, lembro das palavras do oficineiro: “se sabemos que somos frágeis, teremos que cuidar dessa nossa fragilidade” diante da imensidão do Cosmo/vida/Terra”

Conhecido o espaço, retornamos para o planeta terra em toda sua extensão e com o terrário foi possível fazer diversas descobertas, principalmente de toda dinamicidade do nosso planeta.

“O próximo passo foi a construção de um terrário onde pudemos compará-lo a um micro-ecossistema, lá forma colocadas insetos, aranha, minhoca e pequenas plantas.

Acompanhando a evolução da vida no terrário vimos o nascer de uma mosca; o crescimento fora do comum de alguns dos vegetais e sua morte. Enfim, o deixar redescobrir em ação. A curiosidade presente em todos nós seres humanos.”

“Os pontos positivos dessa oficina é que permite-nos colocar em prática nosso lado de, digamos, pesquisador/observador, comparando o terrário com o planeta, e verificando as diversas reações dos organismos vivos neste diminuto ecossistema.”

Na Fonte Grande saímos do planeta e caímos na cidade de Vitória, lá do alto do parque foi possível observar toda a extensão geográfica do município bem como identificar os limites da Região da Grande Vitória. Na escola da Ciência – História e Biologia foi possível reconhecer a geologia, a história e identificar os monumentos históricos do centro da cidade.

“A visita á Escola de Ciência foi excepcional, conhecemos uma parte de história da cidade que não é contada nos livros de História. Exemplificando, os aterros que ocorrem em quase toda a orla da ilha. Complementando com o Projeto Visitar que nos apresenta os principais pontos do Centro de Vitória e a história antiga de Vitória. As igrejas, a Catedral e o Palácio Anchieta.”

A palavra dos catadores de caranguejo mostrou a realidade de quem sobrevive do mangue e que luta para mante-lo preservado, teve ainda o passeio de barca contornando a ilha de Vitória que possibilitou visualizar, durante o percurso, toda a extensão do mangue e os bairros de Vitória que se localizam no entorno dele: Santo Antônio, Inhanguetá, Grande Vitória, Resistência, Ilhas das Caieiras e São Pedro, conhecendo um pouco de sua história e das peculiaridades de cada comunidade. No Parque Pedra da Cebola foi possível conhecer o viveiro de plantas medicinais, resgatar o saber popular e trocar experiências sobre o uso dessas plantas, tendo como possibilidade de transversalizar saberes/fazeres na construção de uma cidadania sócio-ambiental na melhoria de qualidade de vida.

“Poderíamos ter outras oportunidades para aprofundar em conhecimentos sobre plantas medicinais... A escola também poderia ter acesso a estes conhecimentos, para que as crianças possam aprender mais e melhor”.

A finalização dessa etapa de formação contou com a oficina Veracidade, em que os participantes puderam acompanhar todo percurso pela cidade. Através de um programa de imagens aéreas os participantes puderam localizar bairros, ruas, pontos turísticos da cidade.

“Agora, no encerramento do projeto, fomos levados pelo caminho da oficina Veracidade – onde o nosso desafio era a localização dos vários LOCUS = locais onde aconteceram as ações práticas educativas do coletivo - ColEduc-ES (...).”

No seminário “Que Vitória queremos?”, a partir dos atributos observados e pontuados no processo de educação, foi exposto pelos conselheiros todo um discurso de todo o percurso formativo e das idéias dele tiradas.

“Particpei deste Coletivo Educador, principalmente pelo anseio de buscar uma qualidade de vida melhor para a cidade onde vivo. E, também, como aprendiz, aprendiz de um saber, de um olhar trans. Um olhar de; para além de. Além da minha rua, além do meu bairro, minha cidade. Fazendo de uma unidade = Cidade de Vitória = unidade significando a qualidade daquilo que não pode ser dividido, porque forma um todo completo.”

Referências Bibliográficas

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, 2006.

LOBINO, Maria das Graças Ferreira. A gestão democrática como ponto de partida para a formação de eco-educadores para territórios sustentáveis. Tese (Doutorado em Ciências da Educação). Univerdidad Autónoma de Asunción-UAA, 2010.

REVISTA COLECIONA. Ações e Projetos. Volume V, pag. 17. 2009. Disponível no endereço: http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/colecciona5_20.pdf.

VON SIMSON, Olga Rodrigues de Moraes; PARK Margareth Brandini; FERNANDES Renata Sieiro. Educação Não Formal: Cenários da Criação. Campinas, SP: Editora da Universidade/ Centro de Memória, 2001.

**OFICINAS DE FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA:
UMA EXPERIÊNCIA NO ‘PRODOCÊNCIA’ – UFRJ**

Marcia Serra Ferreira

(Faculdade de Educação da UFRJ)

mserra@predialnet.com.br

Mariana Lima Vilela

(Colégio de Aplicação da UFRJ)

mvilela@cap.ufrj.br

Mariana Cassab

(Faculdade de Educação da UFRJ)

mariacassab@yahoo.com.br

Maria Margarida Gomes

(Faculdade de Educação da UFRJ)

margaridagomes@ufrj.br

Téo Bueno de Abreu

(NUPEM – UFRJ)

teobuenorj@yahoo.com.br

Introdução

Esse trabalho tem como objetivo refletir sobre a nossa participação no projeto institucional ‘A formação docente na UFRJ: espaço de diálogo entre saberes’, no período entre 2007 e 2009, produzindo e disseminando atividades de formação inicial junto a estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da universidade. O projeto é parte do ‘Programa de Consolidação das Licenciaturas’ – PRODOCÊNCIA – e tem como finalidade “a ampliação e a consolidação dos canais de diálogo entre os formadores de professores que atuam nas unidades acadêmicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro, produzindo alternativas curriculares que contribuam para a melhoria da formação dos futuros

professores”.¹ No caso específico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, vimos planejando e realizando ‘oficinas pedagógicas’ que, em consonância com as metas do projeto, buscaram articular formadores de professores oriundos de unidades acadêmicas distintas – o Instituto de Biologia, a Faculdade de Educação e o Colégio de Aplicação –, assim como de outras escolas campo de estágio, em torno da produção de ações e de materiais didáticos que permitissem a “transformação de objetos de pesquisa em objetos de ensino”.²

Ao longo dos três anos de realização do projeto, as ações educativas desenvolvidas em cada uma de nossas ‘oficinas pedagógicas’ sempre partiram da constituição prévia de grupos de trabalho envolvendo diversos docentes, com vistas a planejar atividades de formação inicial que ocorreram no âmbito do componente curricular ‘Prática de Ensino e Estágio Supervisionado’. De modo geral, essas atividades consistiram em palestras, debates e/ou seminários sobre temáticas relacionadas ao projeto, em aulas de caráter experimental, na produção de materiais didáticos e no uso dos mesmos na própria universidade e/ou em escolas campo de estágio, na avaliação das ações e materiais produzidos e na confecção de publicações sobre a experiência desenvolvida. Durante todo o processo, os diversos licenciandos puderam participar de discussões relacionadas ao ensino-aprendizagem em Ciências e Biologia, articulando esse debate a pesquisas em áreas do conhecimento específicas e educacionais. No que se refere às atividades que foram realizadas na Educação Básica –isto é, as que envolveram o uso dos materiais didáticos produzidos –, podemos citar o Colégio de Aplicação da UFRJ e inúmeras escolas das redes públicas de ensino³ como importantes instituições parceiras no desenvolvimento e execução do projeto.

Vale também ressaltar que, no âmbito da Licenciatura em Ciências Biológicas, nossas ações têm sido potencializadas por meio de uma intensa articulação do projeto em questão com o ‘Projeto Fundão Biologia’, um projeto de extensão pioneiro⁴ que, sob a responsabilidade de docentes do Instituto de Biologia, da Faculdade de Educação e do Colégio de Aplicação da universidade, desenvolve ações que buscam:

(a) preservar a memória do próprio projeto como um espaço produtor de

¹ Embora esse trecho tenha sido extraído do projeto da Universidade Federal do Rio de Janeiro que atendeu ao Edital 011/2006 (MEC/SESu/DEPEM), seu conteúdo tem se mantido como uma meta institucional desde então.

² Embora esse trecho tenha sido extraído do projeto da Universidade Federal do Rio de Janeiro que atendeu ao Edital 011/2006 (MEC/SESu/DEPEM), seu conteúdo tem se mantido como uma meta institucional desde então.

³ Estamos nos referindo às escolas campo de estágio cujos professores de Ciências e/ou Biologia aceitaram participar do projeto por meio da orientação coletiva dos materiais didáticos produzidos.

⁴ O ‘Projeto Fundão Biologia’ foi concebido em 1983 como parte de um projeto institucional mais amplo denominado ‘Projeto Fundão: Desafio para a Universidade’ (SPEC/PADCT/CAPES). Desde então, vem funcionando ininterruptamente e foi adquirindo maior independência frente ao projeto mais amplo, tornando-se uma importante referência para licenciandos e professores de Ciências e Biologia no estado do Rio de Janeiro. Para saber mais, ver Fernandes *et al.* (2007) e Fernandes, Dantas & Ferreira (2009).

políticas para a formação inicial e continuada em Ciências e Biologia; (b) recuperar o acervo de materiais didáticos existente no espaço físico do projeto, localizado na sala D-23 do Centro de Ciências da Saúde; (c) elaborar oficinas pedagógicas e produções didáticas voltadas para licenciados e professores da Educação Básica; (d) manter o sítio eletrônico do ‘Projeto Fundação Biologia’ atualizado, desenvolvendo formas permanentes de utilização do mesmo como um espaço de formação continuada de professores; (e) promover o intercâmbio entre universidade e escolas das redes públicas por meio de ações que visam à melhoria da formação de professores e do ensino de Ciências e Biologia.⁵

Percebendo as ações desenvolvidas e os materiais didáticos produzidos no projeto institucional ‘A formação docente na UFRJ: espaço de diálogo entre saberes’, em meio aos objetivos expressos no projeto de extensão ‘Projeto Fundação Biologia’, como alternativas curriculares que vêm nos possibilitando refletir tanto sobre o ensino de Ciências e Biologia quanto sobre a formação inicial docente, na próxima seção abordaremos cada uma das ‘oficinas pedagógicas’ realizadas entre 2007 e 2009.

Apresentação das ‘oficinas pedagógicas’ realizadas entre 2007 e 2009

Como parte das ações planejadas em cada um dos projetos institucionais submetidos ao MEC e, posteriormente, a CAPES, no âmbito dos editais do ‘Programa de Consolidação das Licenciaturas’ – PRODOCÊNCIA –, iniciamos nossas atividades no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ em 2007 por meio das ‘oficinas pedagógicas’ intituladas ‘Temáticas da Física no Ensino Fundamental’ e ‘A experimentação e a Química no ensino de Ciências e Biologia’. Estas foram planejadas e executadas por docentes da Faculdade de Educação⁶ e do Colégio de Aplicação⁷, em parceria com professores do Instituto de Física⁸ e do Instituto de Química⁹, respectivamente, e foram direcionadas para problematizar aspectos da integração curricular entre licenciandos em ‘Prática de Ensino e Estágio Supervisionado’.

⁵ Trecho extraído do projeto de extensão ‘Projeto Fundação Biologia’, cadastrado na universidade sob a coordenação geral da professora *Marcia Serra Ferreira* (FE/UFRJ) e disponível em www.sigma.ufrj.br.

⁶ Estamos nos referindo aos professores de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado *Marcia Serra Ferreira*, *Maria Margarida Gomes* e *Téo Bueno de Abreu*.

⁷ Estamos nos referindo às professoras do setor curricular de Ciências Biológicas *Carla Mendes Maciel*, *Celina Maria de Souza Costa* e *Mariana Lima Vilela*.

⁸ Estamos nos referindo à professora *Lígia Moreira*.

⁹ Estamos nos referindo aos professores *Iracema Takase* e *João Augusto de Mello Gouveia Matos*.

A 'oficina pedagógica' voltada para a integração dos conteúdos de Ciências Biológicas com temáticas da Física ocorreu no curso diurno e envolveu um conjunto de atividades realizadas com licenciandos que atuavam junto ao 9º ano do Ensino Fundamental no Colégio de Aplicação da universidade. Partindo do tema 'ondas sonoras', foi produzida uma série de ações com os licenciandos que resultaram na elaboração de materiais didáticos relacionando a natureza física do som com o aspecto biológico da comunicação e da orientação animal. Assim, utilizando exemplos como os sistemas de eco-localização de animais como morcegos e golfinhos, assim como a comunicação por infra-sons utilizada por elefantes, um grupo de licenciandos optou pela produção de textos didáticos voltados para a articulação de certos conceitos físicos com os sistemas auditivos de diferentes animais. Nessa mesma direção, outro grupo de licenciandos voltou-se, especificamente, para a compreensão da audição humana, confeccionando um roteiro de atividades que focalizou a construção de um modelo didático sobre o funcionamento do nosso ouvido. Nessa 'oficina pedagógica', ambos os grupos puderam efetivamente utilizar as suas produções didáticas com os estudantes do Ensino Fundamental, assim como avaliá-las em conjunto com os diversos professores envolvidos no processo.

Já a 'oficina pedagógica' que integrou conteúdos de Ciências Biológicas e da Química por meio da experimentação foi realizada no curso noturno e envolveu um conjunto de atividades realizadas com licenciandos que atuavam, nos diversos anos da Educação Básica, em escolas das redes públicas de ensino na cidade do Rio de Janeiro. Buscando discutir as particularidades dos experimentos escolares frente aos experimentos acadêmicos e científicos, assim como o potencial didático dos primeiros para articular conteúdos de áreas do conhecimento distintas, foram desenvolvidas atividades com os licenciandos que resultaram na elaboração de planejamentos de ensino que incluíssem articulações entre as Ciências Biológicas e a Química por meio da experimentação didática. Como, no curso noturno, não foi possível envolver diretamente os professores das escolas campo de estágio em todo o projeto, optamos por elaborar nove roteiros de experimentos didáticos, cada um deles com um material específico para os alunos e outro para os professores da Educação Básica. Todas essas produções foram confeccionadas tomando como referência cada ambiente de estágio e, na medida do possível, algumas foram utilizadas em turmas da Educação Básica. Também nessa 'oficina pedagógica', todos os licenciandos puderam avaliar as suas produções didáticas em conjunto com os professores envolvidos no processo.

Durante o ano letivo de 2008, após uma avaliação do trabalho anteriormente realizado, optamos pela produção de uma ação formativa que pudesse integrar algum docente do próprio

Instituto de Biologia à nossa equipe de trabalho.¹⁰ Com esse objetivo, planejamos e executamos a ‘oficina pedagógica’ intitulada ‘O uso do terrário como recurso didático’, buscando problematizar o terrário como um modelo didático capaz de integrar conteúdos e atividades em áreas como a Ecologia e a Fisiologia Vegetal. Em ambos os cursos – isto é, o diurno e o noturno –, a ‘oficina pedagógica’ envolveu a montagem de terrários com materiais diversos e uma decorrente problematização das potencialidades didáticas do seu uso no ensino de Ciências e Biologia. O debate girou em torno de quatro eixos de discussão, que foram: (i) as importâncias e diferenças existentes no uso de modelos na ciência e no contexto das disciplinas escolares; (ii) a integração de conteúdos em Ciências e Biologia, que o uso do terrário favorece; (iii) a integração de conteúdos entre diferentes disciplinas escolares; (iv) as disposições que o mesmo contribui desenvolver nos alunos, como a observação.

No âmbito do curso noturno, após uma atividade de confecção de terrários com a equipe do ‘Projeto Fundação Biologia’, os licenciandos participaram de uma aula experimental de Fisiologia Vegetal, ministrada pelo professor Ricardo Vieira (IB/UFRJ). Com base nessas vivências, foram produzidos planos de aula voltados para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio. Um grupo de licenciandos pôde, ainda, sob a orientação do professor regente da escola campo de estágio e da professora de Prática de Ensino, trabalhar com o terrário em turmas de Educação de Jovens e Adultos de uma escola da rede estadual do Rio de Janeiro, em ações integradas ao planejamento curricular do professor regente para o ano letivo.

Por fim, durante o ano letivo de 2009, buscamos ampliar a participação de professores da Educação Básica na equipe de trabalho por meio da realização da ‘oficina pedagógica’ intitulada ‘Integração curricular na produção de materiais didáticos de Ciências e Biologia’.¹¹ Nesse momento, buscamos envolver tais professores no planejamento das ações a serem realizadas com os licenciandos de Ciências Biológicas dos cursos diurno e noturno, no âmbito das atividades de ‘Prática de Ensino e Estágio Supervisionado’, assim como na orientação direta dos materiais didáticos produzidos. Assim, sob a orientação dos professores do Colégio de Aplicação da universidade e a supervisão dos professores de Prática de Ensino, os licenciandos do curso diurno elaboraram um conjunto de produções cuja diversidade se

¹⁰ Isso ocorreu por meio da participação do professor *Ricardo Vieira*, do Instituto de Biologia da universidade, na equipe composta por docentes da Faculdade de Educação atuantes na Prática de Ensino e Estágio Supervisionado – *Juliana Marsico, Marcia Serra Ferreira, Maria Margarida Gomes, Mariana Cassab e Téo Bueno de Abreu* – e do Colégio de Aplicação – *Carla Mendes Maciel, Celina Maria de Souza Costa e Mariana Lima Vilela*.

¹¹ Nesse momento, passaram a integrar a equipe composta por professores da Faculdade de Educação – *Fábio Leite, Juliana Marsico, Marcia Serra Ferreira, Maria Margarida Gomes e Mariana Cassab* – e do Colégio de Aplicação – *Aline, Diana Sayão Vieira, Fernando Soutelino, Filipe Cavalcanti da Silva Porto, Flávio Barreto, João Paulo Cabral, Mariana Lima Vilela, Priscila do Amaral e Viviane Fontes* –; os seguintes professores de Ciências e Biologia: *Alexandre Jaloto, Diego Amoroso, Leonardo Kaplan, Valéria Marques e Maria Mattos*.

referiu tanto às temáticas abordadas – como ‘Anatomia e Fisiologia Humana’, ‘Fotossíntese’, ‘Estrutura da Membrana Plasmática e Transporte de Substâncias’, ‘Bioacústica’ e ‘Diversidade Animal’ – quanto ao tipo de material didático produzido. Tal repertório envolveu a produção de ‘blogs’, de apresentações interativas em ‘PowerPoint’, de jogos e modelos didáticos, de apostilas e de filmes, proporcionando aos licenciandos a oportunidade de participar da autoria de materiais inovadores que, quando possível, foram integrados aos planejamentos curriculares dos professores regentes. Algumas destas produções foram apresentadas na ‘Semana de Arte e Cultura do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro’, possibilitando que professores de outras áreas disciplinares e uma faixa mais ampla de alunos tivessem acesso e interagissem com os mesmos.

Quanto ao curso noturno, além dos professores do Colégio de Aplicação e da Faculdade de Educação, estiveram também envolvidos no planejamento e na produção dos materiais didáticos, professores de outras escolas públicas da cidade do Rio de Janeiro. Em parceria com a universidade, esses profissionais realizaram encontros periódicos com os licenciandos no espaço físico do ‘Projeto Fundação Biologia’, colocando suas variadas experiências profissionais a serviço da formação inicial desses estudantes. Dessa parceria, foram elaborados materiais didáticos sobre ‘sexo e gravidez’ em formato de ‘fotonovela’, jogos relacionados a temas como ‘Transporte através da Membrana Plasmática’ e ‘Efeito das Drogas no Sistema Nervoso’, modelos de ensino relativos aos ‘Modelos Atômicos’, e produções escritas relacionadas a temas de relevância social, como a ‘Epidemia de Dengue’, entre outros. O conjunto das produções de temas e de metodologias diversas foi exposto em um encontro no Instituto de Biologia e contou com a participação dos professores orientadores, de licenciandos de ambos os turnos – diurno e noturno – e de professores do Colégio de Aplicação, da Faculdade de Educação e do Instituto de Biologia da universidade. Esse encontro foi um rico momento de socialização das experiências formativas, de integração dos diversos atores envolvidos no projeto e de avaliação das produções didáticas.

Considerações finais

Nossa experiência no projeto institucional ‘A formação docente na UFRJ: espaço de diálogo entre saberes’, realizado entre 2007 e 2009 no âmbito do ‘Programa de Consolidação das Licenciaturas’ – PRODOCÊNCIA –, tem favorecido a criação de novos caminhos para a formação dos licenciandos de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro, colocando em diálogo docentes de diferentes unidades acadêmicas da universidade com professores experientes atuantes em escolas públicas situadas no estado do Rio de Janeiro.

Avaliamos que os trabalhos desenvolvidos nas ‘oficinas pedagógicas’ puderam efetivamente integrar os profissionais anteriormente citados – assim como integrá-los com os licenciandos –, e os resultados da experiência levada a cabo evidenciam a importância e a necessidade de se criar oportunidades de articular os diferentes saberes na formação inicial docente. Afinal, por meio dessas ações voltadas para a produção de materiais didáticos, docentes e licenciandos puderam refletir, conjuntamente, sobre questões relacionadas ao ensino-aprendizagem na Educação Básica, integrando saberes disciplinares e pedagógicos na construção efetiva de saberes docentes. Instigados a refletir sobre os processos que envolvem a seleção, a organização e a mediação dos conhecimentos escolares, os licenciandos de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro participaram de atividades formativas que, no seu conjunto, vem, desde 2007, se configurando em um importante ‘laboratório’ de criação e de experimentação de novas práticas pedagógicas, impactando as atividades curriculares de disciplinas já existentes no curso de formação inicial docente.

Referências bibliográficas

FERNANDES, K. B.; MESQUITA, W. R.; SILVA, N. P. & FERREIRA, M. S. Memórias do ‘Projeto Fundação Biologia’ nos anos de 1980/90: investigando ações curriculares na formação docente. In: *Anais do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 02 (RJ/ES)*. Seropédica: UFRRJ e SBEnBio RJ/ES, p. 1-8, 2007.

FERNANDES, K. B., DANTAS, B. S. & FERREIRA, M. S. Formação continuada de professores em Ciências e Biologia: investigando opções e tradições curriculares nas oficinas pedagógicas do ‘Projeto Fundação Biologia’. In: *Anais do Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, p. 1-12, 2009.

**CURRÍCULO DE CIÊNCIAS: REFLEXÕES SOBRE AÇÕES DE PLANEJAMENTO
A PARTIR DE UMA UNIDADE DE ENSINO DE ECOLOGIA**

Marcia Vargas Peixoto

Instituto de Biologia – UFRJ

marciavpeixoto@hotmail.com

Rodrigo Hipolito Tardin

Instituto de Biologia – UFRJ

rhtardin@gmail.com

Maria Margarida Gomes

Faculdade de Educação – UFRJ

margaridaplomes@gmail.com

Mariana Lima Vilela

Colégio de Aplicação – UFRJ

marianavilela5@hotmail.com

Neste trabalho relatamos uma experiência de ensino de ecologia desenvolvida em uma turma de 6º ano de Ensino Fundamental durante o ano de 2008, no âmbito da Prática de Ensino de Ciências Biológicas. Buscamos refletir sobre o papel do planejamento durante a formação inicial (VILELA & GOMES, 2010) a partir de diálogos entre os autores – dois licenciandos, uma professora do ensino básico e uma professora de Prática de Ensino - bem como sobre os conhecimentos escolares (VILELA *et al*, 2008).

A Prática de Ensino no Colégio de Aplicação da UFRJ caracteriza-se por um estágio em que os licenciandos acompanham professores e suas turmas do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, vivenciando cotidianamente as ações curriculares cotidianas das disciplinas Ciências e Biologia. Eles também se reúnem semanalmente tanto com os professores dessas disciplinas, quanto com os professores de Prática de Ensino. Nessas reuniões de orientação são compartilhadas reflexões e decisões sobre os programas curriculares, os planejamentos e as estratégias de ensino (FERREIRA *et al*, 2003). Dessa maneira, são definidas as diretrizes das regências, aulas a serem ministradas pelos licenciandos. Muitas das reflexões empreendidas nesse espaço de formação têm especial valor formativo. Nesse sentido, buscamos compartilhar

algumas reflexões sobre o planejamento, o desenvolvimento e a avaliação de aulas, ocorridas nas reuniões de orientação como forma de ampliar o diálogo sobre questões relativas tanto ao ensino de ecologia como também à experiência de formação docente.

O programa curricular no 6º ano do Ensino Fundamental

O programa curricular da disciplina Ciências, no 6º ano do Ensino Fundamental do CAP/UFRJ, busca problematizar noções sobre o conhecimento científico integrando conteúdos da biologia, física e química em diálogo com os conhecimentos e experiências dos alunos. Além disso, focaliza temáticas ecológicas no sentido de ensinar tanto conceitos da ecologia do campo das ciências biológicas, quanto conhecimentos relacionados a questões sócio-ambientais. O programa também tem como objetivos pedagógicos estimular e desenvolver a leitura, a escrita, a argumentação oral e escrita, a observação e a experimentação. Considerando ainda que o 6º ano é o primeiro do segundo segmento do Ensino Fundamental, uma finalidade subjacente do programa curricular é contribuir para que os alunos desenvolvam autonomia nas atividades em sala de aula, no laboratório e em casa.

As abordagens didáticas incluem uma grande diversidade de estratégias: uso de livros paradidáticos e textos de literatura infantil, realização de experimentos, estudos dirigidos sobre história da ciência, construção de terrários, realização de pesquisas e seminários e saídas de campo, além de aulas expositivas. As estratégias de avaliação também são diversificadas, incluindo avaliações individuais - prova, teste e organização do material – e em grupo – seminários e pesquisas -, além de atividades realizadas em casa e o compromisso e participação em todas as atividades.

No início da Prática de Ensino, os licenciandos têm contato com o planejamento do professor, freqüentam as aulas e participam de reuniões de orientação. Em nossa experiência, esse primeiro contato permitiu que esses futuros professores, autores deste trabalho, percebessem a complexidade de relações da sala de aula, das quais destacamos alguns aspectos que foram norteadores das demais atividades de formação.

Um dos aspectos é a relação entre a professora, também autora deste trabalho, e a turma. Os licenciandos consideraram essa relação como de caráter dialógico que instiga os alunos a formar um pensamento crítico, enfatizando a observação e a elaboração de hipóteses como partes do processo de produção dos conhecimentos científicos. Além disso, os licenciandos perceberam que os alunos eram valorizados pela professora como pessoas em contínua transformação. Essa fase de observação permitiu que os licenciandos identificassem uma série de ensinamentos relacionados à formação de valores, também considerados como

finalidades de ensino, tais como: o respeito às regras, o entendimento das conseqüências dos próprios atos e a participação ativa em trabalhos de grupo.

Outro aspecto relevante foi a abordagem dos conteúdos no programa curricular. A idéia central explorada era de que os fatores abióticos (ar, água, terra, etc.) interagem com os fatores bióticos (plantas, animais, fungos, bactérias). Ficou claro o quanto a delimitação, de conceitos a serem ensinados, era importante. Nos debates sobre essa abordagem, os licenciandos e as professoras perceberam o quanto o ensino de determinados conceitos pode estar associado a valores de preservação dos ambientes. Os diferentes enfoques e abordagens dos conceitos podem valorizar aspectos de caráter mais individualista ou mais coletivo na compreensão das relações entre as problemáticas ambientais e a sociedade.

Todos esses aspectos foram debatidos durante as reuniões de orientação. Dessa maneira, os licenciandos puderam perceber como é possível exercer a docência de maneira objetiva, mas ao mesmo tempo estabelecendo diálogos e negociações com os alunos que possibilitam a integração dos conhecimentos ensinados. Também puderam observar e analisar situações de amadurecimento intelectual e social dos alunos. Essas reuniões também possibilitaram a nossa compreensão sobre os processos de seleção curricular a partir dos quais são delimitados conteúdos e conceitos fundamentais a serem ensinados e ainda as diversas abordagens didáticas.

A compreensão dessas questões relativas ao ensino de Ciências, e mais especificamente, ao de ecologia, teve um papel fundamental no desenrolar das atividades de planejamento e desenvolvimento das regências de turma dos licenciandos. Dessa maneira, as discussões nos encontros de orientação favoreceram um ambiente dialógico que enriqueceu o processo de construção das regências apresentado a seguir.

O planejamento das regências e a produção dos materiais didáticos

Iniciamos o processo problematizando a seleção curricular de conteúdos a abordar na unidade do tema ecologia. O principal desafio teve relação com as seguintes problemáticas: ensinar de forma dialógica e contextualizada conceitos complexos a alunos muito jovens, que naquele momento iniciavam os estudos mais sistematizados da disciplina Ciências; e preparar aulas interessantes, que possibilitassem a participação dos alunos.

Definimos assim o objetivo geral da unidade: promover o interesse dos alunos por conhecimentos de ecologia referentes tanto à ecologia biológica quanto às questões de natureza sócio-ambiental. Para tal, escolhemos ensinar conceitos ecológicos relacionados a

diferentes níveis de organização que permitissem a integração de conhecimentos da ecologia de ecossistemas e de populações.

A proposta de trabalho partiu da leitura e discussão do texto de Vieira (2003) a respeito da compreensão de dois paradigmas presentes nas produções científicas da ecologia do campo das ciências biológicas e suas implicações para o ensino. O paradigma da *ecologia dos ecossistemas*, filiado a conceitos das ciências naturais como a física e termodinâmica, abrange conhecimentos a respeito da transferência de matéria e energia pelos ambientes naturais, tratando os seres vivos como conjuntos de compartimentos. O paradigma da *ecologia de comunidades e populações*, filiado a conceitos biológicos que tratam de conhecimentos a respeito dos organismos tais como o conceito de espécie, a noção de comunidades e populações e seus fatores reguladores dentre outros.

Assim, o que diferencia esses dois paradigmas são produções científicas desenvolvidas em níveis diferentes de organização dos estudos sobre os seres vivos e suas inter-relações. Em nossos debates, concluímos que o paradigma da *ecologia dos ecossistemas* parece ser mais valorizado nos currículos da disciplina Ciências do que o paradigma de *comunidades e populações*. Tal fato pode ser relacionado aos processos de integração de conhecimentos que são parte das finalidades educacionais dessa disciplina nos currículos escolares (GOMES, 2008).

A despeito dessa constatação, nossa proposta para essa unidade procurou valorizar uma seleção de conteúdos de ensino que incluía conhecimentos relativos aos dois paradigmas, integrando conceitos de ecologia de ecossistemas com conceitos de ecologia de populações. Assim, as regências foram planejadas em três blocos: ecologia de ecossistemas, ecologia de populações e uma integração entre os dois blocos incluindo aspectos da conservação. Essa etapa foi interessante porque nos permitiu pensar como uma unidade de ensino podia ser organizada e depois ser desdobrada nas aulas das regências, possibilitando a identificação das conexões entre os conteúdos das aulas.

A proposta do primeiro licenciando foi a de começar com ecologia de ecossistemas propondo uma atividade sobre seres vivos, reunindo informações de diversas espécies de um mesmo ecossistema. A idéia era dividir a turma em grupos que seriam responsáveis por estudar espécies de habitats diferentes dentro do mesmo ecossistema, por exemplo, cobras, sapos e insetos em um brejo; macacos, roedores, onças em um mata; e assim por diante, de modo a formar uma teia alimentar. Para estudar, os alunos receberiam cartões informativos preparados pelos licenciandos.

Em nossos encontros de orientação acabamos por concluir que seria melhor incluir os alunos neste processo. Eles deveriam organizar uma pesquisa, trazendo informações sobre os seres vivos. Os licenciandos realizaram essa pesquisa anteriormente para ver se ela era possível de ser realizada. O primeiro problema evidenciado nesta atividade foi que a pesquisa, de acordo com essas diretrizes, podia se tornar muito abrangente resultando num conjunto de informações não necessariamente possibilitaria a formação de uma teia alimentar. Buscando resolver esse dilema, resolvemos restringir o universo das espécies. Decidimos que todas as espécies deveriam ser da Mata Atlântica e escolhemos as espécies, sobre as quais, os alunos deveriam desenvolver as pesquisas para que as informações pudessem ser encontradas e a teia alimentar pudesse ser construída coletivamente. Os licenciandos simularam a pesquisa bibliográfica previamente para verificar se ela daria os resultados planejados quando elaborada pelos alunos. Pudemos assim constatar a importância de testar as atividades planejadas para a turma, assegurando que seu andamento fosse satisfatório e significativo para os alunos.

Assim, selecionamos vinte e cinco espécies de seres vivos para serem investigados pelos alunos e criamos um roteiro explicativo orientando o trabalho. A construção desse material nos possibilitou entender como os alunos interpretavam e realizavam as atividades propostas. O roteiro passou por diversas modificações, principalmente dos aspectos a serem procurados pelos alunos, até tomar uma forma satisfatória para todos envolvidos no planejamento. Os critérios de seleção, das espécies a serem estudadas, basearam-se na proporção dos níveis tróficos na natureza, ou seja, foi escolhido um maior número de espécies de produtores, decrescendo em quantidade nos níveis tróficos subsequentes. Além disso, tivemos a preocupação de direcionar a pesquisa de modo a que as informações levantadas pelos alunos pudessem servir depois para as aulas sobre os conceitos de nicho ecológico, população e espécie. Esta estratégia foi um fator de integração das regências dos licenciandos.

O esforço dos alunos, ao pesquisarem os seres vivos, nos permitiu observar que a atividade realizada foi muito proveitosa. Percebemos que os alunos procuraram com entusiasmo as informações relativas a cada espécie, o que fortaleceu nosso entendimento de que propor atividades que lhes permitam ser agentes de seu aprendizado é uma opção importante no ensino de Ciências.

O trabalho de pesquisa dos alunos foi o ponto de partida para o planejamento e desenvolvimento das regências uma vez que possibilitou a integração dos conceitos de teia e cadeia alimentares e de cadeia alimentar evidenciando os papéis que os seres vivos desempenham nas interações alimentares. Assim, optamos por organizar o planejamento da

unidade ecologia explorando primeiramente o ‘todo’ e depois as ‘partes’, possibilitando aos alunos formas de compreender a complexidade das interações alimentares que ocorrem em um ecossistema, como algo dinâmico e diversificado e não simples e linear como as cadeias alimentares.

Todo o processo de planejamento contribuiu para as reflexões e reestruturações das atividades de ensino das regências. Refletir sobre os objetivos e estratégias de ensino, e ainda sobre os instrumentos de avaliação nos proporcionou uma maior clareza sobre as nossas decisões e ações curriculares. A partir disso começamos a desenvolver os planejamentos das aulas das regências e dos materiais didáticos. A principal dificuldade neste momento foi a falta de experiência dos licenciandos com atividades de ensino escolares para os alunos do 6º ano, já que suas experiências acadêmicas anteriores tinham que atender a finalidades mais relacionadas ao universo científico. Após um intenso debate sobre as diferenças entre as finalidades educacionais escolares e universitárias, decidimos produzir um texto com perguntas para a primeira regência. Procurávamos imprimir, a partir de perguntas instigantes, um dinamismo ao início do trabalho com os alunos. Isto serviu de base para estruturar todas as regências que se seguiram.

Dando seqüência ao nosso trabalho, como professores em formação, seguiu-se a preparação do próximo bloco temático, a ecologia de populações, suas dinâmicas e seus fatores reguladores. Os debates nos encontros de orientação, sobre a experiência de ensinar teias e cadeias alimentares na primeira regência, nos levaram a propor a abordagem do conceito de espécie com o objetivo de proporcionar aos alunos uma melhor compreensão sobre o conceito de população. O conceito de espécie apresenta diversas vertentes e foi motivo de muita reflexão durante a preparação da segunda regência. Como os alunos já haviam feito pesquisas sobre espécies diferentes, resolvemos construir um conceito de espécie, junto com a turma, que abrangesse o conceito biológico, reprodutivo e ecológico.

Escolhemos abordar tal assunto a partir observações do terrário, montado pela turma no início do ano. Duas espécies de caramujos nesse terrário apresentavam dinâmicas populacionais distintas. Uma das populações havia desaparecido, enquanto a outra se mantinha em crescimento. Tal observação foi a base para a discussão do conceito de espécie. Assim, os objetivos da segunda regência foram debater com os alunos o conceito de espécie e população e compreender as alterações que as populações sofrem no interior das comunidades dos ambientes naturais.

A confecção do primeiro material deste bloco temático visou a introduzir conceitos relacionados a observações do terrário. Nesse sentido, preparar materiais didáticos para os

alunos do 6º ano implicou em ter uma grande preocupação com a linguagem utilizada. Nos sentimos muito desafiados ao buscar preparar materiais com linguagem acessível aos alunos e, ao mesmo tempo, incentivá-los a conhecerem a linguagem científica. Durante as aulas da regência, os alunos mostraram-se bastante envolvidos e curiosos em relação às mudanças observadas no terrário.

Já o segundo material tratou de uma história contada por um quati que vivia na floresta e de um estudo dirigido. Na história, elaborada por licenciandos, a população de quatis sofria diversas intervenções antrópicas como, por exemplo, a construção de uma estrada, a caça e a poluição das águas do rio. Nesta etapa procuramos estabelecer conexões entre as ações humanas e suas interferências na dinâmica das populações de outras espécies, explicando estas oscilações com gráficos. Na aula a história foi narrada por um licenciando tendo como fundo a reprodução de sons de uma floresta. Os alunos gostaram muito da história contada. Avaliamos o resultado dessa atividade a partir dos gráficos populacionais elaborados pelos alunos sobre a dinâmica da história dos quatis. A atividade cumpriu o papel de integrar os conhecimentos a respeito de teia alimentar e dinâmicas populacionais a partir dos conceitos de espécie e nicho ecológico.

A proposta de integrar esses conceitos científicos do campo da Ecologia fizeram com que os licenciandos selecionassem os conteúdos que melhor atendessem à proposta e elaborassem um planejamento singular, voltado para os objetivos definidos coletivamente durante os atendimentos. O trabalho com a turma teve continuidade com abordagem de temáticas sobre a conservação ambiental, também planejada e elaborada coletivamente por licenciandos, integrando-se aos conceitos estudados durante as regências.

Considerações finais

A experiência nos permitiu compreender a relevância do planejamento escolar em um sentido distinto do que lhe atribuem tendências teóricas tecnicistas (Vilela & Gomes, 2010), contribuindo para que os licenciandos amadurecessem concepções sobre a docência da disciplina Ciências. Vivenciamos experiências em que foi necessário subverter o planejamento pré-existente, o que nos levou a compreender os processos de planejar como formas de definir, repensar e redefinir a função social do ensino da disciplina Ciências.

Essas vivências se constituíram para nós, em experiências de especial valor formativo, uma vez que os diversos conhecimentos – científicos, da prática de sala de aula, dos alunos e outros conhecimentos que circulam na escola – foram colocados em confronto, possibilitando aos licenciandos a definição de soluções curriculares específicas. Em outras palavras,

reconhecemos a produção de conhecimentos durante as atividades da Prática de Ensino (Monteiro, 2001) como uma estratégia essencial à formação de professores autores.

Nesse sentido, percebemos que o planejamento permanentemente dialogado foi uma estratégia norteadora da prática docente. As reflexões geradas nesse processo nos permitiram perceber a possibilidade de aprofundar problemáticas que a princípio podem parecer simples para quem está iniciando a formação docente. Nessa ótica, pudemos compreender, e de fato, testar as possibilidades e os limites de se ensinar os conceitos científicos nas aulas de Ciências.

Referências bibliográficas

GOMES, M. M. *Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de Ciências: aspectos sócio-históricos de sua constituição*. Tese de Doutorado defendida no PPGE da Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense, 2008.

FERREIRA, M. S., GOMES, M. M., COSTA, C.M.S & SILVA-PORTO, F.C., *Relato de uma prática de ensino escolar: o caso das ciências biológicas na UFRJ*, Coletânea da VI Escola de Verão para Professores de Prática de Ensino de Biologia, Física, Química e Áreas Afins, Niterói, Brasil (Em CD-ROM), 2003.

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., p.129-148, 2001.

VIEIRA, M.V. *A Construção do Conhecimento na Ciência Ecologia*. Anais do II EREBIO RJ/ES – Encontro Regional de Ensino de Biologia. Faculdade de Formação de Professores UERJ. São Gonçalo, RJ: 31-36, 2003.

VILELA, M. L. ; GOMES, M. M. ; CASSAB, M. ; AZEVEDO, M. . *Compreendendo as seleções e mediações de professores de Biologia na constituição de conhecimentos escolares*. In: XIV ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 2008, Porto Alegre. Anais do XIV ENDIPE. Porto Alegre : PUCRS, 2008.

VILELA, M. L. & GOMES, M. M. *Planejamentos de ensino nos relatos de professores de Ciências e Biologia em formação*. In: XV ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 2010, Belo Horizonte, MG. Anais do XV ENDIPE. Belo Horizonte, MG. UFMG, 2010.

A TEMÁTICA EVOLUÇÃO NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Maria Cristina do Amaral Moreira

Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências- IFRJ

Doutoranda do Programa em Educação e Ciências/NUTES/ UFRJ

mcam@uol.com.br

Tânia Goldbach

Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências- IFRJ

tania.goldbach@ifrj.edu.br

INTRODUÇÃO

Dobzhanski (1973) já destacava em seu artigo intitulado “*Nada faz sentido em biologia sem a teoria da evolução*” a relevância desse construto científico. Além disso, não é demais lembrar, que essa máxima revela a importância imputada à teoria da evolução na constituição da área da biologia como ciência autônoma. O caráter unificador dessa teoria está também expresso nas palavras de Smocovitis (1992) onde a autora afirma que “*a evolução, desfeita de seus elementos metafísicos torna-se a ciência central da Biologia agrupando e fundamentando práticas heterogêneas numa biologia unificada e progressiva*”.

Gould (1997) um dos principais pesquisadores que colabora com a discussão e divulgação da teoria da evolução, afirma que, de todos os conceitos fundamentais nas ciências da vida, a Evolução Biológica é considerado o mais importante e também o mais mal compreendido (GOULD, 1997, p. 97).

Pesquisas da área da Educação em Ciências apontam preocupações ligadas ao ensino e aprendizagem dessa teoria científica. Uma delas, que inspirou este trabalho, identifica que desde a formulação da “síntese moderna” da evolução, persistem as polêmicas em torno dos

mecanismos evolutivos, tais como, no conceito de adaptação, na idéia de restrições ao processo evolutivo, na discussão do ritmo da evolução, na defesa da idéia de contingência evolutiva entre outros.

Santos & Calor (2007) observam a presença de um tratamento simplista da temática no contexto escolar, mesmo considerando a teoria evolutiva como “o arcabouço estrutural das ciências biológicas” funcionando como “princípio organizador do ensino de biologia”. Segundo esses autores,

(...) a abordagem tradicional nas escolas brasileiras muitas vezes não trata os temas evolutivos de maneira adequada, especialmente quando restringe seus conteúdos a uma visão limitada e descontextualizada tanto em termos históricos quanto conceituais. Acaba se restringindo à contraposição Darwin versus Lamarck e a aproximações grosseiras de suas principais idéias e exemplos utilizados para ilustrá-las (Roque, 2003). A falta de cuidado na exposição da teoria acaba por se refletir em aprendizado deficiente e na perpetuação de interpretações incorretas sobre evolução e assuntos correlatos (SANTOS & CALOR, 2007, p1).

Almeida e Falcão (2005) afirmam ser freqüente, 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. A cristalizada “dicotomia teórica entre lamarckismo x darwinismo, a forma como é descrita a viagem de Darwin no Beagle e a sua demora na publicação da *Origem das Espécies*”, são exemplo desta abordagem simplificada (p.18).

Além desta crítica quanto à abordagem descontextualizada que gera deturpações no entendimento, os autores citados anteriormente, relatam cinco grandes dificuldades encontradas em professores e alunos ao tratarem da teoria da evolução, são elas: assimilação da dimensão temporal das mudanças evolutivas, reconhecimento da importância do pensamento populacional, impossibilidade de se descobrir os verdadeiros grupos ancestrais dos organismos, idéia de progresso na evolução e as relações genealógicas entre o homem e os demais animais (SANTOS & CALOR, 2007, p.1).

Uma série de tópicos considerados contemporâneos para o entendimento do processo evolutivo vem sendo anunciado no âmbito da divulgação científica, os quais ainda não estão presentes no contexto escolar. É fato que o reconhecimento da base genética da

evolução foi fundamental para a formulação da síntese moderna. Até algum tempo atrás pensava-se, então, que a informação hereditária se encontrava exclusivamente na sequência de nucleotídeos que compõe o genoma.

“Hoje já pensamos de modo diverso: há também informação hereditária na forma como o material genético está empacotado nos cromossomos ou é “marcado” quimicamente por certas moléculas ligadas ao DNA. Isso implica uma mudança dramática no pensamento biológico: até pouco tempo, a herança era entendida como um processo apenas genético e, hoje, está bem estabelecida a existência de mecanismos epigenéticos de herança, situados acima do nível das sequências nucleotídicas no DNA”. (MEYER & EL HANI, 2009, s/p.)

Além dos tópicos relativos a epigenética, as recentes linhas de investigação da biologia do desenvolvimento têm sido apontadas como fundamentais para o entendimento contemporâneo sobre a diversidade de formas nos seres vivos e tem trazido novas luzes para o entendimento do processo evolutivo (FUTUYMA, 2002; CARROL, 2006). Estes assuntos, a nosso ver, ainda não fazem parte do conteúdo que se ensina nas escolas.

Feitas estas considerações, espera-se que os cursos de formação professores, sobretudo, propiciem momentos de reflexão sobre enfoques inadequados, assim como busquem reduzir as distâncias entre o que está sendo produzido como conhecimento e o que se trabalha nas escolas. Investigar como um grupo de professores, em atividade de formação continuada, pensa sobre sua formação inicial no que diz respeito a esta temática foi o objetivo deste trabalho.

PROBLEMATIZAÇÃO E METODOLOGIA

O presente trabalho faz parte de uma investigação que procura entender a incorporação de tópicos contemporâneos das teorias científicas na formação dos professores, mais especificamente no que se refere ao estudo da teoria evolução. Dessa forma, pretende-se obter dados para pensar o papel da formação continuada e contribuir na recontextualização de temas científicos no ensino.

Discutimos em aula, com professores das disciplinas ciências e biologia, a respeito da idéia de evolução presente nos cursos de formação, assim como os entendimentos que esses possuem sobre as atualizações que foram promovidas nas suas licenciaturas.

O contexto da pesquisa se deu no curso de Especialização Pós-graduação *Latu-senso* em Ensino de Ciências (ênfase em Biologia e Química) do IFRJ, Maracanã, Rio de Janeiro, na disciplina Tópicos de Ensino de Biologia (TEB) do 1º semestre de 2010, envolvendo 14 alunos-professores desse curso.

O estudo foi desenvolvido a partir da análise de conteúdo (AC), definida segundo Bardin (1979), *como um conjunto de técnicas de análise de comunicação visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção das destas mensagens* (BARDIN, 1979, p.42, apud MINAYO 1993).”

Elaboramos um questionário apresentando três questões abertas e uma de múltipla escolha solicitando a justificativa da escolha. Este instrumento está estruturado em quatro eixos de interesse, são eles: uma apresentação do professor, local e tempo de formação e de atuação no magistério; a importância atribuída pelos professores à teoria da evolução como fundamentação de suas aulas, discussão do uso de filmes a serem aproveitados em aulas sobre evolução e, um levantamento junto a esses professores de como vêm sendo realizadas atualizações em suas licenciaturas da temática biológica tratada nessa pesquisa.

A aula específica, na qual aplicamos o questionário para os professores, tinha como objetivo, e coerente com as finalidades da disciplina, tratar de abordagens e tópicos contemporâneos sobre a temática Evolução e foram, então, selecionadas duas projeções como estratégia de aproximação ao assunto: um desenho animado de ficção, produção Canadense, intitulado *Evolution*, e um trecho do vídeo documentário (*Episódio 2 – Calendário Cósmico, da Série Cosmos*) organizado e narrado por Carl Sagan. Os professores assistiram as essas duas projeções e, ao término delas responderam ao questionário.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As respostas dos questionários foram organizadas em quatro tópicos conforme os objetivos desejados; são eles: os professores/alunos do curso de Especialização, a fundamentação dada pelos professores ao ensino da teoria da evolução, explorando o tema da evolução através de filmes e, a importância da atualização no curso de formação inicial.

a) Os professores/alunos do curso de Especialização

Todos os professores envolvidos nessa pesquisa se formaram e/ou atuam profissionalmente em escolas que abrangem o município do Rio de Janeiro, e outros municípios próximos. Além disso, como o curso é dirigido a professores de Biologia e Química, registramos doze professores de biologia e dois de química.

Dos quatorze professores da pesquisa, identificamos nove formados em Universidades Públicas (UFRJ-5, UERJ-2, UFRRJ-1 e UNIRIO-1) e cinco em Universidades Privadas (USU-2, UNIVER-CIDADE-1 e UNIG-1). Em relação ao tempo de formação, encontramos que todos eles se formaram entre 2003 e 2009 e que alguns recém formados, como veremos a seguir, ainda não apresentam prática de aula.

Em relação ao tempo de exercício no magistério, nem todos os professores, têm experiência em sala de aula, o que corresponde a dois deles (incluindo nesse número um(a) professor(a) em estágio). Os que exercem o magistério apresentam tempos diferenciados de exercício da profissão, variando entre três meses a dez anos. Alguns não assinalaram esse item (três professores) mesmo assim incluídos no grupo dos com experiência em aula, por terem citado em sua resposta, várias escolas onde atualmente lecionam.

Quanto ao nível escolar que lecionam, verificamos que apenas cinco professores ensinam preferencialmente no Ensino Médio, três incluíram tanto o Fundamental II (6^o ao 9^o anos) quanto o Ensino Médio, quatro assinalaram que atuam apenas no Ensino Fundamental (I, ou I e II, ou apenas II segmento desse ensino) e um, com menor tempo de magistério, não indicou preferência por nenhum nível escolar. Ainda encontramos dois professores que não assinalaram esse item correspondendo portanto aqueles sem experiência no magistério.

As escolas onde atuam variaram entre aquelas pertencentes à rede pública e a rede privada do RJ. Encontramos cinco professores lecionando somente em escolas privadas e, dois deles nas duas redes de ensino. Observamos também que dois professores, embora com experiência de ensino, não assinalaram nenhuma escola por não estarem empregados

no momento. Em relação aos bairros que lecionam, foram citados cinco bairros da Zona Sul (Santa Tereza, Gávea, Laranjeiras Cosme Velho, Copacabana,), seis bairros da Zona Norte (Ilha do Governador, Madureira, Bonsucesso, Pavuna, Cascadura e Quintino) três da Zona Oeste (Vila Valqueire, Barra da Tijuca e Freguesia,) do município do RJ e de quatro outros municípios próximos ao Rio de Janeiro (Caxias/ Jardim Primavera, Queimados, Japeri e Niterói).

Estes dados indicam que estamos diante de um grupo razoavelmente heterogêneo em termos de formação, experiência de magistério e tipos de escolas onde atuam. Esta diversidade compõe assim um universo plural e, o interesse em estar presente em um espaço de formação continuada, constitui o elemento agregador.

b) A fundamentação dada ao ensino da teoria da evolução

As respostas para a pergunta que versava sobre o quão fundamental a temática é admitida pelo respondente foram variadas. Encontramos justificativas que apontavam a importância do ensino da teoria evolutiva para que se entendam os processos da evolução, tais como: seleção natural, mutações, questões ambientais, adaptações, biodiversidade. Outro tipo de resposta trazia justificativas referenciadas na ciência, nas teorias científicas de um modo geral – enfatizando o dinamismo da ciência. Encontramos um terceiro tipo de justificativa associada às questões didáticas, tais como contextualização de conceitos, desenvolvimento da aprendizagem, aprendizagem de argumentação e crítica.

Embora os professores considerem que a teoria da evolução seja uma temática relevante a ser considerada em suas aulas, somente um respondente afirmou explicitamente a dimensão unificadora da teoria da evolução.

c) Explorando o tema da evolução através de filmes

No que se refere às duas projeções que foram realizadas e assistidas, com vistas a suas possibilidades didáticas frente ao tema, os professores declararam suas preferências do uso de um filme em relação ao outro em suas aulas, esclarecendo as razões da escolha.

A maioria considerou o vídeo *Cosmos* mais apropriado para o ensino por apresentar uma abordagem mais científica que o *Evolution* apontando-o como mais lúdico e simplista.

Segundo os professores o vídeo *Cosmos* permite a visualização das principais etapas da evolução dos seres vivos na Terra, por ser um filme de divulgação, há um encadeamento lógico começando do organismo mais simples para o mais complexo, confere bem a idéia geral sobre a árvore da vida, entre outros pontos. Outras críticas surgiram em relação ao filme *Evolution*, tais como, pode levar os alunos a conclusões erradas, com poucos atrativos frente às tecnologias avançadas, entre outras. Como exemplo de aspecto positivo do filme *Evolution*, um professor assinalou que como os seres vivos são apresentados no filme de forma fictícia e por isso sendo aproveitável a discussão do processo evolutivo como não seguindo um plano pré-definido.

Numa crítica geral, os professores chamaram atenção para a idéia que o vídeo (assim como o filme) apresentava a concepção de soberania do homem diante dos demais seres vivos podendo parecer aos alunos que nós, seres humanos, somos melhores e mais evoluídos do que as demais espécies, por apresentar no seu enredo, ao final da evolução biológica, o surgimento da espécie humana.

Embora o objetivo da atividade não fosse exatamente a escolha de um ou outro filme essa foi a ênfase dada nas respostas dos professores o que para nós, corresponde a força da prática didática sobrepondo as questões teóricas envolvendo os filmes.

d) A importância da atualização no curso de formação inicial

Os professores diante da questão da atualização do tema evolução apontaram o que consideram sobre esse aspecto e como essa ocorreu em sua licenciatura.

A metade dos professores (7/14) assinalou que suas licenciaturas atualizaram bem os conceitos biológicos sobre a teoria da evolução por ter sido um tema bem enfatizado e, aprofundado nas aulas. Outro aspecto mencionado por eles, foi a lembrança que têm de terem discutido de forma crítica a idéia de evolução partindo do simples para o complexo, e a forma de abordar essa idéia colocando o ser humano na posição de mais evoluído. Encontramos também na resposta de um(a) professor(a) a preocupação de apresentar a evolução de forma continuada nas aulas e como eixo para todas discussões envolvendo a biologia.

Dois professores assinalaram que não tiveram uma formação atualizada sobre a temática, visto que, segundo eles pouco discutiram e quando ocorria a discussão se parecia muito com a encontrada nos livros didáticos do Ensino Médio.

Outros dois professores assinalaram a ausência de atualização na sua licenciatura. Um desses professores inclusive mencionou que a atualização dele se deu de forma autônoma através de revistas e jornais.

Além disso, três professores não assinalaram nenhuma das três opções sobre atualização.

Nesse tópico verificamos que embora as atualizações estejam ocorrendo nos cursos de licenciatura ainda são insuficientes e algumas vezes, a temática da evolução pouco explorada de forma crítica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa investigação, vimos que boa parte dos professores assinala que seus cursos de licenciatura, de maneira geral, apresentam a problematização de questões contemporâneas relativas à temática Evolução. Na prática, pelas respostas dos questionários, percebemos pouca recontextualização dessas contribuições, tanto nos argumentos como nas justificativas apresentadas. Esse fato pode indicar que essas atualizações estejam acontecendo de modo aleatório, destinando pouca ênfase às questões levantadas nessa pesquisa, tais como o papel unificador da teoria da evolução, a questão da complexidade associada à idéia de progresso, entre outros.

Nossa hipótese é que esses dados refletem a necessidade de maior atenção, por parte dos formadores de professores, no que tange às atualizações de tópicos da biologia e sua contemporaneidade, que explorados, no sentido apontado nesse trabalho, podem trazer contribuições significativas para o entendimento da vida, seu desenvolvimento, seus processos e diversidade, assim como suas interações e transformações.

Referências Bibliográficas:

ALMEIDA, A.V.; FALCÃO, J.T.R. - **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.

CARROL, S.B. - **Infinitas Formas de Grande Beleza.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2006

DOBZHANSKY, T. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution." *The American Biology Teacher*, March 1973

FUTUYMA, Douglas J. **Evolução, Ciência e Sociedade.** São Paulo: Editora SBG – Sociedade Brasileira de Genética, 2002. (Disponível eletronicamente)

CARROL, S.B. - **Infinitas Formas de Grande Beleza.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2006.

GOULD, Stephen Jay. Três aspectos da Evolução. In: BROCKMAN, J.; MATSON, K. **As coisas são assim – pequeno repertório científico do mundo que nos cerca.** São Paulo: Cia das Letras, 1997, p. 95-100.

EL-HANI, C. & MEYER, D. **Evolucionismo** No. 107 10/04/2009 — <http://www.comciencia.br/comciencia/>

MEYER, D. & HANI, C.N. - **Evolução – o sentido da vida.** Cap: Desafios atuais para as Teorias Evolutivas. São Paulo: Ed UNESP, 2005

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento pesquisa qualitativa em saúde**, 2ª Edição, Ed. Hucitec-ABRASCO, São Paulo- Rio de Janeiro, 1993.

SANTOS, C.M, D. & CALOR, A.R. ENSINO DE BIOLOGIA EVOLUTIVA UTILIZANDO A ESTRUTURA CONCEITUAL DA SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA – I *Ciência & Ensino*, vol. 1, n. 2, junho de 2007

SMOCOVITIS, V.B. Unifying Biology: The evolutionary Synthesis and Evolutionary Biology. *Journal of the history of Biology*. p1-65 . 1992

TIDON, R & VIEIRA, E. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. *Revista Comciencia*. no. 107 - 10/04/2009 <http://www.comciencia.br/comciencia/> (acessado 12/05/2010)

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA COMO EIXO ARTICULADOR DE POLÍTICA PÚBLICA

Maria das Graças Ferreira Lobino¹

Instituição :Laboratório de Investigação Educação , Ambiente e Sociedade /LIEAS / FE/UFRJ

Secretaria Municipal de Educação de Vitória – Espírito Santo

e-mail: mgflobino@yahoo.com.br

Contextualizando a gestão democrática

A autêntica democratização das sociedades, tanto no que se refere às relações de saber quanto as poder, tem por epicentro a democracia participativa (e seus corolários) em contraponto a democracia representativa das ideologias liberais. No Brasil, a democratização é um discurso recorrente no âmbito das políticas públicas, em especial a partir da Constituição de 1988 tanto quanto em teses e dissertações acadêmicas acompanhadas de conferências, fóruns, deliberações e tratados conquanto pouco se traduza em práticas sociais transformadoras.

A História nos informa que a partir da década de 70 do século passado, as transições dos regimes autoritários para democráticos se tornaram um grande fenômeno político no cenário mundial. Começa na Europa (Portugal, Grécia e Espanha) estendeu-se pela América Latina e Leste Asiático, nos anos 80 e pela Europa Oriental com a queda dos governos comunistas no final da década de 80 e início dos anos 90. Todos esses movimentos em todas as regiões, em que pese suas diferenças específicas, têm em comum o fato da restauração democrática nunca ter se consolidado efetivamente o que fez Weffort (1992) identificar esses regimes emergentes como *novas democracias*. Ele argumenta que suas construções ocorreram em condições na qual foi impossível fazer a transição sem a completa eliminação do passado autoritário resultando, em razão disso, em “formas institucionais peculiares” enfatizando mais a delegação do que a representação (ou a participação). Particularmente quanto ao Brasil, Michel Debrun (1983) considera que, substancialmente, os eixos fundantes da política brasileira não mudaram desde a independência sendo um misto de conciliação, autoritarismo mobilizador/desmobilizador e liberalismo. Embora constate esse fenômeno, Debrun, reconhece que a sociedade é socialmente construída e enfatiza que se trata de um evento datado, não eterno, decorrente da configuração das relações sociais, econômicas, políticas e que por não ser *a-histórico* pode e deve ser superado.

No universo educacional esta “nova democracia” se presentifica na gestão democrática da escola esquematicamente expressa *a)* na organização curricular dos saberes/fazeres escolares e *b)* no conselho de escola. É emblemático o fato de que embora os incisos I e II do art. 14 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9394/96, estabeleça a *participação dos educadores na elaboração do projeto político pedagógico da escola e participação da comunidade escolar e local nos conselhos de escola ou equivalentes*, o que legalmente formaliza a prática da participação democrática, porém esta pouco se traduz em prática social sendo profundamente passiva ou mesmo civilmente desconhecida, embora essa condição seja historicamente plenamente identificável. (Cury, 2002).

Primeiro pelos reconhecidos centralismo e autoritarismo alimentados pelo velho patrimonialismo de Estado representado pelos atos institucionais e os decretos–leis que eram formas corrompidas de gestão que se baseava no controle do “vigiar e punir” e nos comandos verticais “neutros” que resultariam em reações de temor, obediência cega e dever irrestrito suplantando o diálogo, o respeito e o direito; *segundo* porque os espaços acadêmicos de formação das licenciaturas e dos bacharelados eram (e ainda o são!) fragmentários e alienantes mantendo o predomínio da *ratio técnica* em detrimento da *ratio política*. Ambas contribuem para que a escola se torne um arremedo do modelo produtivo segundo a receita da teoria do capital humano que limita o papel do docente na estrutura organizacional da instituição e ratifica a divisão social do trabalho, onde “*o especialista planeja e o professor executa*”, promovendo, assim, a intensificação da hierarquização e imprimindo um exacerbado valor às relações verticais dificultando as manifestações coletivas, criativas e singulares no interior da escola. (Lobino, 1999). No cotidiano escolar esse desequilíbrio (intencional porque ideologicamente, político e culturalmente, imposto) dificulta a ocupação do magistério (e da comunidade como um todo) nos espaços coletivos da instituição com que diz respeito ao efetivo exercício da democracia participativa retratado na “abdicação” do protagonismo docente e da comunidade local. Abdicação que se exprime, fundamentalmente, na *gestão democrática das relações de saber*, traduzidas na construção do Projeto Político Pedagógico bem como na participação nos conselhos escolares que na gestão democrática autêntica deve se constituir em *conselhos participativos* mais sólidos que nos atuais.

Neste complexo cenário contemporâneo se questiona: qual seria a nova centralidade do processo educacional? O foco deve ser numa centralidade que privilegie

as relações entre os sujeitos sociais, o contexto e a produção do conhecimento. Nesta perspectiva urge a necessidade de problematização e compreensão da complexidade do processo educativo que é a de articular os saberes acadêmicos/escolares com os “não saberes” (ou “saberes de direito e de fato”) aos da coletividade, ou seja, estabelecer diálogo entre a comunidade chamada científica e a comunidade local e do território vivido.³

Sem dúvida que esse processo exige a desinstalação de “lugares pré-estabelecidos” de saberes historicamente demarcados e que neste sentido o fazer solitário docente vai necessitar se articular na dimensão ampla do fazer educativo, isto é, para além de sua área específica o que, em outras palavras, significa dizer que é necessário e até mesmo imprescindível problematizar a cultura escolanovista, ou seja, de que o processo educativo é tarefa única e restrita a professores e especialistas. Aliás, este é um dos motivos de resistência da aceitação da participação de pais e comunidade no processo de gestão escolar e, principalmente, do conhecimento. Pesquisas indicam que essa participação, via de regra, tem se reduzido à corroboração na prestação de contas de verbas advindas dos órgãos públicos ou em captar recursos ou em programas de voluntariado como os “amigos da escola”. Estas ações resulta em negação da responsabilidade do Poder Público com a educação pública e a transferência deliberada para o mercado como prescreve os manuais do neoliberalismo ao que só se contrapõe com a radicalização da democracia via a efetiva participação ativa de toda coletividade.⁴

A Educação Ambiental (EA)

Na outra vertente da nossa análise cabe avaliar a questão da Educação Ambiental. O primeiro ponto é que o movimento ambientalista, por não ter nascido no âmbito da educação formal, faz com que ainda hoje haja prevalência da Educação Ambiental no âmbito da educação não formal. Acrescente-se a isso a maciça presença de biólogos nesse movimento o que contribui, evidentemente, para a recorrência do caráter biologicista e conservacionista que desconsidera as questões político-econômicas contidas na complexidade ambiental. O que aqui se quer ressaltar é que ao relegar as relações e práticas ambientais a vertente biologicista, unilateralmente considerada, acaba por não enfrentar as questões de fundo que estão no epicentro da EA, tais como: a relação dialética sociedade-natureza, a desigualdade, a justiça e a exclusão social ou o consumismo desenfreado. Por conseguinte, trazer a EA para a

educação formal não é suficiente se não for revisto os pressupostos paradigmáticos através dos quais ela será trabalhada nesse espaço.

Pesquisa do INEP (2004) informa que cerca de 94% das escolas brasileiras praticam EA. Isso é consequência da mobilização da sociedade, em especial após a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente (Rio 92), bem como a difusão oficial dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) de 1997. Entretanto, segundo Guimarães (2004), *“toda as atividades de EA ... tem-se dado através de projetos pontuais e extracurriculares, por iniciativa de professores e/ou direções de cada escola, caracterizando uma dinâmica voluntarista e periférica ao sistema escolar”*. Esta situação também é confirmada por Cavalcante (2006) indicando que: *“(...) o problema da abordagem transversal [indicado pelos PCN's], para o discurso oficial, é que pressupõe o desejo da escola ou do educador em discutir problemáticas sociais, o que significa que o trabalho com tais questões longe de ser sistematicamente e formalmente no contexto das disciplinas e planejamento escolar, sua importância é episódica e eventual”*. Constata-se que a situação é gravíssima pelo fato da vertente conservacionista ser a mais recorrente nas práticas de Educação Ambiental contribuindo mais para a reprodução do que para transformação social. Além do que as práticas e pesquisas em EA, historicamente, são majoritárias *fora* do campo da educação formal e quando inseridas na formalidade nem sempre correspondem ao que se espera de uma autêntica prática pedagógica. Loureiro & Lima em Fundamentos, reflexões e experiências em educação ambiental (2006) advertem para o fato *de que ao desenvolver em suas pesquisas, os professores raramente buscam seus referenciais no campo da Educação stricto sensu, o que faz com que, muitas vezes, não sejam levadas em conta as especificidades da escola, definidas por seus objetivos, características da profissão docente, espaço físico, clientela e políticas públicas*.

Aceitando o que acima é dito, entende-se que a EA deve constituir-se a partir de um enfoque participativo e democrático, compreendendo que o ato educativo é processual, contínuo e permanente, alicerçando uma concepção de ambiente, de vida, como totalidade que considere a relação natureza/sociedade/sujeitos sociais como uma unidade dialética reafirmando, assim, a possibilidade de que uma EA crítica, emancipatória e transformadora⁵ inscrita no escopo das concepções críticas que, no Brasil, são nomeadas de pedagogia libertária, libertadora e crítico-social dos conteúdos. É esta concepção que deve alicerçar a base filosófica dos Projetos Políticos Pedagógicos construídos coletivamente e ser seu fio condutor. Lobino (2004) — concordando com

Tomazello (2001) e outros — atestam que as temáticas transversais é que deveriam ser os princípios estruturadores do currículo sendo que as diferentes áreas do conhecimento é que deveriam dar suporte à EA Crítica como epicentro e mote dessa transversalidade.

Gestão democrática como *ethos* e possibilidade de consolidação de uma EA Crítica via a gestão plenamente democrática

Pesquisadores como Leff (2002), Layrargues (2004) e Loureiro (2003, 2005, 2006), e outros, conscientes da complexidade da questão ambiental entendem que a EA transcende os aspectos da ecologia naturalista para orbitar na esfera política ideológica. A crise é civilizacional, segundo Leff, e se manifesta no questionamento da concentração do poder do Estado e do mercado e nas reivindicações por cidadania, democracia, equidade, justiça, participação e autonomia.

Este cenário, aliado à compreensão de que a educação é determinante na inculcação ideológica, portanto alicerça pressupostos existenciais e normativos, põe em relevo a extrema urgência/emergência de priorizar as relações político-econômicas e sócio-culturais na *práxis pedagógica* da Educação Ambiental Crítica nos sistemas formais de ensino com desdobramentos no território e vice-versa. Para tanto se impõe à construção de um outro consenso, ou seja a constituição de uma cultura contra-hegemônica partindo do rescaldo marginalizado, silenciado e pouco utilizado *princípio da comunidade (ou do território)* entendido como o conjunto de pessoas (“*homo socius*”) organizadas num todo que manifesta algum traço de união compartilhando um legado cultural-histórico considerado comum. traduzidos nas dimensões da isonomia, equidade social e da solidariedade.⁷

Neste contexto, (Lobino, 2004) - traz consigo a figura do *ecoprofessor*⁸ - como um intelectual orgânico a serviço da vida no âmbito pedagogia revolucionária estreitamente vinculada à Teoria Crítica.

Os pressupostos da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) traduzidos na Lei 9.597/99 traz a perspectiva do d território sustentável. Sem dúvida, o mote desta reconstrução só pode ser a escola por ser ela o *locus* privilegiado de disseminação ideológica que é , segundo Gramsci (1987), um “*instrumento para elaborar intelectuais de diversos níveis*”.

A cultura contra-hegemônica problematiza dialeticamente a realidade social como ponto de partida e ponto de chegada pode acionar cumplicidades para além dos seus muros reconhecendo (e “fazendo seus”) os saberes popular-coletivos dando

amplitude à democratização do saber. Neste contexto, os conselhos de escola – frutos da esfera instituinte e do poder civil – são espaços a serem ocupados recuperando, *com eles e por eles*, a dimensão da participação como essencial no resgate da escola pública como direito cidadão. Soma-se a isso a inserção dos diferentes saberes e vivências na construção de bases histórico-críticas na formulação do PPP articulando os fundamentos acadêmicos/escolares aos “não saberes” (ou “saberes seculares”) da coletividade estabelecendo, assim, o diálogo entre as comunidades que a constituem. Cabe lembrar que Loureiro (2005), destaca entre os principais elementos da EA Crítica “*o envolvimento dos diferentes grupos sociais que compõem determinada instituição ou ambiente (escola, comunidade, unidade de conservação, empresa, sindicato, família, etc.) em todas as etapas de um projeto, programa ou ação.*”.

Essa *mudança paradigmática* forjada na constituição dos colegiados representativos e participativos dos diferentes segmentos escolares, na democratização dos múltiplos saberes inaugura o paradigma da prática social em uma instância plural e deliberativa concebida como processo de construção coletiva e socialização dos conhecimentos reconhecendo, enfim, que há tantas formas válidas de saber quantas as práticas sociais que as geram e sustentam. A “ocupação destes espaços” e a “desinstalação de lugares preestabelecidos” requerem, por conseguinte, repensar as funções de uma educação centralizadora e racionalista e apontar para a descentralização democrática na qual a sociedade civil assume - jurídica, histórica e ontologicamente - como seu o que o é de fato e de direito e detêm, por meio dela, o *controle social* do poder estatal consolidando, na *prática dessa vivência participativa*, a gestão democrática como *ethos* da EA Crítica sustentado no *engendramento da práxis instituinte*, isto é, das organizações de pais, das associações de moradores e dos centros comunitários onde as escolas se situam. Esses pilares originam uma “nova cultura” a ser conquistada e vivenciada.⁹

Neste contexto, não seria imprudente afirmar que embora a EA Crítica e a gestão democrática plena não tenham nenhum caráter messiânico podem, dinamizar e impulsionar a construção coletiva de currículos problematizando dialeticamente a realidade vivida possibilitando, conforme Santos (2000), a proposição da subversão da hegemonia vigente de um conhecimento regulação para um conhecimento emancipação que faça sentido para aprendizes e mestres gerando conhecimento prudente para um a vida docente.

Notas

¹ Doutoranda e Mestre em Educação, Especialista em Altas habilidades pela UFES. Professora /pesquisadora pelo curso de Especialização de Educação do Campo PPGE/UFES e do curso de Ciências Biológicas EAD/UNIASSELVI/SC. Ex- docente em Ensino de Ciências Naturais na Educação Básica e conselheira do Conselho Estadual de Educação (CEE-ES).É membro da CIEA-ES pelo movimento popular e social. Autora dos livros *Plantando conhecimento, colhendo cidadania : plantas medicinais, uma experiência transdisciplinar* e *A práxis ambiental educativa – diálogo entre diferentes saberes*. Publicou e publica artigos e ensaios em revistas acadêmico-científicas e anais em congressos locais, regionais e internacionais articulando saúde, meio ambiente e educação.

³ Há de se considerar que com a conurbação e a metropolização dos territórios esta questão precisa ser considerada a luz das demandas múltiplas que daí advêm como é o caso do território da chamada Grande Vitória.

⁴ Moscon (2000) afirma que dentre a gama de propostas para autonomia da escola, duas se destacam: a primeira ligada à visão mais operacional e administrativa e a segunda que tem como ponto de partida a democratização da educação e se assenta na educação popular. As primeiras constituem mecanismos sutis engendrados pelo Estado para desviar o funcionamento dos conselhos das questões político-pedagógico para o administrativo-financeiro fato confirmado por meio de pesquisas publicadas pela ANPAE.

⁵ Doravante o uso da expressão “EA Crítica” seguida de adjetivos como “emancipadora”, “transformadora” será grafada tão somente como “EA Crítica”.

⁷ Na esfera jurídica deve primar pelos princípios democráticos da administração pública: legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência (Cury, 2002, p. 167).

⁸ *Ecoprofessor* é um neologismo criado e utilizado por Lobino (2001) para designar do coente “que pensa planetariamente e age localmente” , além de ser um intelectual orgânico à serviço da vida.

⁹ Para Gramsci, “nova cultura” é construída em processo contra-hegemônico para substituição da cultura burguesa forjada na ideologia liberal. Sua construção não seria privilégio de sábios intelectuais, mas um processo político no qual todas as pessoas independente de instrução, etnia, gênero, sexualidade, religião, constituídas numa classe comum de expropriados e exploradas engajadas na *práxis social participativa*, crítica e transformadora. Para tanto, Gramsci também preconiza o estabelecimento da escola criadora que realizaria muito mais que um processo de amadurecimento intelectual, mas também consistiria em um método investigativo na busca de “verdades novas”, calcadas na filosofia da práxis, que se constituiriam uma “nova cultura” o que nos remete diretamente ao que podemos chamar de *investigação-militante*.

Referência bibliográfica

BRASIL, Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e as bases da educação nacional**. Comissão de Educação da Assembléia Legislativa, Espírito Santo, 1998.

_____. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares para a educação básica**. Brasília: CNE/CEB, 1999.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1997.

CAVALCANTE, L. O. H. A pedagogia radical de Henry Giroux e a educação crítica - rumo a uma ambientalização da pedagogia. In: Paz, R. J.(Org.). **Fundamentos, reflexões e experiências em educação ambiental**. João Pessoa: Ed. Universitária, 2006.

CURY, Carlos Roberto Jamyl. Gestão democrática da educação: exigências e desafios. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**. São Bernardo do Campo, v. 18, n. 2, jul/dez 2002.

DEBRUN, Michel. **A conciliação e outras estratégias**. São Paulo: Brasiliense, 1983.

GRAMSCI, A. **Os intelectuais e a organização da cultura**. 3 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979.

LAYRARGUES, P. P. (org.) **Identidades da Educação ambiental brasileira**. Brasília: MMA, 2004.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental - sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis- RJ: Vozes/PNUMA, 2001.

LOBINO, M. G. F. **Influências liberal/ pragmatistas na educação brasileira: uma análise histórico-filosófica.** Pró-Discende, UFES, Vitória, v. 5, n. 3, p. 32-51, set./dez, 1999.

_____. **Plantando conhecimento, colhendo cidadania:** plantas medicinais, uma experiência transdisciplinar. 2 ed. Vitória: Bios, 2004.

_____. **A práxis ambiental educativa: diálogo entre diferentes saberes.** Vitória: Edufes, 2007.

LOUREIRO, C. B. F. & LIMA, A educação ambiental e a escola: uma tentativa de reconciliação. In: J. G. S PAZ, R. J. (org.). **Fundamentos, reflexões e experiências em educação ambiental.** João Pessoa: Ed. Universitária, 2006.

_____. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental.** São Paulo: Cortez, 2005.

MOSCON, Eduardo Augusto Oliveira. O discurso da autonomia na reforma educacional dos anos 90. **Cadernos de Política e Administração da Educação.** Ano II, n.4 jul/dez. Vitória, 2000.

SANTOS, B. S. **A crítica da razão indolente:** contra o desperdício da experiência. São Paulo: Cortez, 2000.

TOMAZELLO, M. G. **Parâmetros Curriculares Nacionais e Educação Ambiental: Educação para a cidadania?** Educação: Teoria e prática. **Rio Claro, v.9, n.16, 2001.**

WEFFORT, F. **Qual democracia.** São Paulo: Cia. de Letras, 1992.

**A FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS: REFLEXÕES A
PARTIR DA CONSTRUÇÃO DE UMA DISCIPLINA DO CURSO DE
PEDAGOGIA DA UFRJ**

Mariana Cassab

(Faculdade de Educação/UFRJ)

mariacassab@yahoo.com.br

Jacqueline Girão

(Faculdade de Educação/UFRJ)

jaclima@centroin.com.br

Este relato tem como intenção socializar a experiência de produção da disciplina “Construção do Conhecimento em Ciências”, ministrada em janeiro de 2010 no curso de Pedagogia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. A partir deste relato, o leitor é convidado a refletir sobre questões relacionadas ao ensino das ciências voltadas especificamente ao primeiro segmento do ensino fundamental. Um rápido exame dos Anais de eventos de ensino de Ciências e Biologia (como os encontros regionais e nacionais de Ensino de Biologia) sugere que a comunidade de pesquisadores e professores da área não tem dedicado, nestes espaços, grandes esforços no debate sobre a formação dos professores responsáveis em ministrar conhecimentos em ciências nos anos iniciais.

Mesmo entendendo que tal tarefa tem, hegemonicamente, sido atribuída às professoras e professores graduados no curso de Pedagogia, a expectativa é que o relato da construção da mencionada disciplina e as reflexões decorrentes da experiência vivida junto às alunas venham a contribuir para o enriquecimento da discussão sobre a formação em ciências dos professores e professoras das séries iniciais. Em nosso entender, cabe também aos docentes responsáveis pela formação pedagógica destes

professores, seja em cursos da licenciatura em Ciências Biológicas, seja nos cursos de Pedagogia, estreitar as reflexões, experiências e pesquisas produzidas nos âmbitos da Educação em Ciências e da Pedagogia. Este relato é uma primeira tentativa de ir em busca destes possíveis diálogos. Encerrada nas limitações da própria experiência vivida, dos sujeitos envolvidos, como também no desejo de evitar qualquer postura prescritiva sobre a questão, nosso objetivo não é propor normas acerca de como se deve formar este professor e como o mesmo deve atuar nas aulas de ciências do primeiro segmento. O trabalho se identifica mais com o propósito de socializar questionamentos, dúvidas e dilemas surgidos ao longo do processo, do que com o de sugerir certezas.

As condições de produção da disciplina “Construção do Conhecimento em Ciências”: o contexto e os sujeitos

O curso de Pedagogia da UFRJ foi legalmente criado no ano de 1939 com a finalidade de prover os cargos técnicos de educação do Ministério da Educação (FONSECA, 2008). Ao longo de sua constituição sócio histórica, diferentes embates foram travados no sentido de definir seus objetivos, ora mais identificados com a formação dos especialistas em educação, ora com a formação docente, evidenciando as diversas lutas travadas em torno da definição e reconhecimento de um caráter científico à Pedagogia¹. Atualmente, o curso de pedagogia da UFRJ se estende por nove períodos, ao longo dos quais são ministradas: (1) disciplinas relativas às didáticas das diferentes áreas do conhecimento, como é o caso da Matemática, Língua Portuguesa, Ciências Sociais e Ciências; (2) disciplinas identificadas como fundamentos das Ciências Educacionais, tais como a sociologia, a filosofia, a história e a psicologia da educação; (3) Currículo, didática e temáticas relacionadas, como planejamento e avaliação; (4) cursos de prática de ensino e estágio supervisionado, ministrados a partir do 5º período, tais como prática de ensino e estágio supervisionado em magistério das disciplinas pedagógicas do ensino médio, em gestão de processos educacionais, em educação infantil, em séries iniciais do ensino fundamental e em educação de jovens e adultos; (5) atividades acadêmicas optativas realizadas no 1º, 2º e 3º períodos; (6) atividades acadêmicas de livre escolha a serem cumpridas no 8º e 9º períodos; (7) cursos que

¹ Aos interessados em estudos voltados à análise do processo de construção sócio histórica deste curso, consultar Fonseca (2008).

sublinham a dimensão científica da pedagogia e da educação, tais como Monografia; Introdução ao Pensamento Científico em Educação, Pesquisa em Educação e Seminários de Integração de Monografia e (8) um conjunto diverso de disciplinas, como Educação e Trabalho, Educação Popular e Movimentos Sociais, Arte e Educação; Fundamentos da Educação especial entre outras².

Quanto aos sujeitos envolvidos na experiência, duas professoras do Departamento de Didática da Faculdade de Educação da UFRJ foram responsáveis em produzir e oferecer a disciplina “Construção do conhecimento científico em Ciências”. Esta disciplina faz parte do currículo antigo do curso de Pedagogia, sendo essa a última vez que será oferecida com essa denominação. Apresentamos, em linhas gerais, a formação e experiência profissional das duas professoras:

- 1) Prof^a Mariana Cassab: atuação durante quatro anos como professora de Ciências do 2^a segmento do ensino fundamental. Participação em projetos de reforço escolar e formação continuada de gestores da rede estadual do Rio de Janeiro. Mestrado em Ensino de Ciências, voltado para a discussão do processo de seleção dos livros didáticos de ciências por professores do ensino fundamental. Atuação, desde 2004, como professora do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, responsável pelas disciplinas Didática Especial e Prática de Ensino. Participação em projeto universitário de extensão e formação inicial e continuada de professores de Ciências e Biologia. Doutorado em Educação, em vias de finalização, acerca da construção sócio histórica da disciplina escolar Biologia no Colégio Pedro II. Participação em grupos de pesquisas interessadas em discutir temas relacionados à formação docente, conhecimento e cultura escolar e história das disciplinas escolares.
- 2) Prof^a Jacqueline Girão: Especialista em Ensino de Ciências pela UFF, mestre em Educação pela UFF e doutoranda do Programa de Pós Graduação em Educação da UFRJ, com pesquisas nos campos do Ensino de Ciências, do Currículo e da Educação Ambiental. Professora de Ciências e Biologia da rede privada e municipal do Rio de Janeiro de 1987 a 2004, com experiência nas séries iniciais; Professora substituta de Prática de Ensino e didática especial das Ciências

² O Fluxograma atual do Curso de Pedagogia da UFRJ consta no endereço eletrônico: http://www.educacao.ufrj.br/fluxograma_curso_pedagogia.pdf.

Biológicas da UFRJ em 2004 e 2005 e, desde 2009, professora efetiva desta universidade.

Os demais sujeitos envolvidos foram as 11 alunas da pedagogia e 01 aluna do curso de licenciatura em Ciências Biológicas que se inscreveram no curso oferecido no 3º semestre de 2009, de 12 de janeiro a 11 de fevereiro de 2010. A carga horária da disciplina foi de 60h/aulas, distribuídas em três encontros semanais de 4hs, durante quinze encontros.

O processo de construção de uma disciplina acadêmica

O processo de fabricação de qualquer curso envolve a consideração da necessidade de refletir sobre os objetivos que irão orientar as escolhas curriculares dos conhecimentos e práticas que serão privilegiados na composição da disciplina. Neste sentido, a primeira problemática com a qual nos deparamos refere-se não ao questionamento “*como* ensinar o tema proposto?”, mas *por que* selecionar determinados conhecimentos e abordagens e não outros? Como pano de fundo desta espécie de questão, destacamos o enfrentamento do desafio de qual identidade docente o curso pretendia contribuir na formação, pois, como defende Silva (1999), todo currículo é um documento de identidade que supõe a influência e possível modificação das mentalidades e ações dos sujeitos que interagem com o currículo proposto. Em busca de um entendimento de identidade profissional não essencializado, mas em construção e em disputa, perguntamo-nos: quem deve ser este profissional? Quais saberes e fazeres deve mobilizar e produzir em sua prática profissional? Existem especificidades referentes à sua formação e atuação em relação aos professores de ciências de outros segmentos? Na possibilidade de uma resposta afirmativa, quais seriam essas especificidades?

Experiências encaminhadas por Muller & Machado (2009), por exemplo, irão afirmar que as discussões sobre questões relacionadas à epistemologia científica e à história do ensino das ciências, com suas diversas tendências, não devem ser negligenciadas no âmbito dos cursos de formação de professores. Ademais, é compromisso destes cursos “enriquecer a formação dos alunos tanto em termos de conteúdo específico quanto em metodologia de ensino” (MULLER & MACHADO, 2009, p.03). Já Ovigli e Bertucci (2009) ao examinarem as ementas e programas detalhados das disciplinas Metodologia de Ensino de Ciências, oferecidas em

instituições públicas paulistas, procuraram realizar um levantamento das características, fundamentos e concepções que norteiam a formação do professor para o ensino das ciências nas séries iniciais. As autoras indicam franca orientação em favor de discussões que contemplem o processo de produção do conhecimento científico, a importância do entendimento e postura crítica em relação às diferentes experiências conduzidas no ensino das ciências nas séries iniciais. Todavia, denunciam uma suposta supervalorização das metodologias em detrimento dos conteúdos específicos em ciências, que no seu entender “aparecem nas ementas por vezes confundidos com o estudo dos currículos de ciências das séries iniciais, estudos que não abarcam os conceitos científicos” (OVIGLI & BERTUCCI 2009, p. 1608). Estas autoras apontam a primeira escolha crucial que precisou ser definida no processo de construção da disciplina: a ênfase do curso iria recair mais sobre a aquisição de conteúdos específicos das ciências ou mais sobre discussões centradas no debate curricular?

Duas ponderações configuravam-se como pressões a favor do ensino de conteúdos específicos em ciências. É muito comum encontrarmos na literatura que versa sobre o tema do ensino das ciências nas séries iniciais a denúncia do quanto o professor formado no curso de pedagogia - de quem se exige uma formação e atuação polivalente - tem uma compreensão deficitária dos conteúdos desta área específica do saber e o quanto isso tem consequências desastrosas no processo de ensino aprendizagem (ROSA, 2009). Por outro lado, o exame do fluxograma do curso de pedagogia indica que são ofertadas ao aluno da pedagogia apenas três disciplinas que apresentam alguma relação com a formação em ciências naturais, especificamente: 1) Didática das Ciências da Natureza, 2) Educação Ambiental e 3) Atualização de conteúdos das ciências da Natureza³.

Deveríamos então centrar o curso nos conteúdos relacionados aos quatro blocos temáticos (Ambiente; Ser humano e saúde; Recursos tecnológicos; e Terra e Universo) sugeridos pelos Parâmetros Curriculares para o ensino fundamental, por exemplo? Apesar de reconhecer que o ensino das ciências não pode prescindir do domínio conceitual dos conteúdos das disciplinas científicas de referência, optamos por focar a ementa na discussão da noção de conhecimento escolar para, a partir da sua compreensão, refletirmos sobre as diferentes práticas, linguagens e espaços envolvidos

³ Consulta feita quadro de disciplinas do currículo novo oferecido no curso de Pedagogia da UFRJ, realizada em 31 de maio de 2010 no endereço eletrônico: http://www.educacao.ufrj.br/Horario_Pedagogia_2010_1.pdf

em sua produção e divulgação. Desta forma, alguns conteúdos específicos das ciências foram mobilizados não como um fim em si, mas como um meio de propor a problematização das diferenças existentes entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar. Assim, noções relacionadas ao processo de fotossíntese, ciclo da água, rochas e minerais, fenômeno de dissolução, características dos seres vivos, entre outros, foram abordadas ao longo das discussões teóricas e das atividades práticas encaminhadas ao longo do curso.

Nossa intenção central foi, portanto, construir junto com as alunas a noção de que em sua prática profissional o professor produz e mobiliza saberes singulares, que apesar de apresentarem relações com suas ciências de referência, são constituídos a partir de imperativos escolares, apresentando uma epistemologia própria e sendo orientados por finalidades sociais distintas dos campos científicos (LOPES, 1999). Nossa opção se centrou na ideia de que a noção de conhecimento escolar contribui para a problematização de posicionamentos correntes que caracterizam o ensino dos conhecimentos científicos nas séries iniciais como trivializado, distorcido e errado, o que acaba por constituir um discurso desqualificador em relação às práticas dos seus professores. Em direção oposta, nosso objetivo era acentuar a autonomia relativa do professor como autor competente de seu currículo em ação. Capaz de compreender as diferenças existentes entre conhecimentos científicos e escolares e, desta forma, posicionar-se contra as hierarquizações entre os saberes que tendem a atribuir à escola, seus sujeitos, saberes e fazeres, lugares de subordinação. Orientadas por essas ideias convidamos as alunas a refletirem e analisarem materiais e práticas que dão materialidade ao ensino das ciências na escola, como é o caso dos livros didáticos, dos livros de literatura, as aulas experimentais, os jogos didáticos e a informática.

Assim, o curso, dividido em três grandes blocos, procurou articular a noção de conhecimento escolar com a compreensão da importância que a mobilização das múltiplas linguagens assume no âmbito do ensino e aprendizagem nas séries iniciais. Em cada bloco foram realizadas leituras de textos que promoveram um debate teórico sobre o tema analisado, complementado com a realização de atividades de cunho mais prático, tais como o exame de materiais didáticos, a realização de oficinas de experimentação e montagem de modelos, visita a um espaço não formal de ensino de ciências e utilização de recursos da internet.

No primeiro bloco - “Diferentes visões da ciência e a especificidade do conhecimento escolar em ciências” - buscou-se compreender as visões de ciência que

circulavam entre as alunas e através de uma dinâmica de grupo, discutir questões relacionadas à epistemologia científica. Tal debate se justificou tanto por conta da problematização das diferenças existentes entre a epistemologia científica e a escolar, quanto pela importância do professor compreender que suas escolhas acerca das seleções dos conteúdos e das metodologias mobilizadas em suas aulas estão atravessadas por diferentes concepções sobre ciência e produção de conhecimento científico. Estes debates, centrados no entendimento das especificidades do conhecimento escolar em ciências, conspiram a favor da autoria, por parte do professor, de um currículo produzido na relação com o aluno e o saber, sensível às consequências que suas filiações epistemológicas imprimem à sua prática docente.

No segundo bloco - “Materiais didáticos para o ensino de ciências nas séries iniciais” -, procurou-se incentivar um olhar crítico em relação a alguns recursos pedagógicos que são utilizados nas aulas de ciências das séries iniciais, como o livro didático e os livros de literatura. Afastando-nos de perspectivas que tendem a valorizar apenas os erros conceituais nestas produções, nossa intenção foi sublinhar as especificidades, potencialidades e limitações que envolvem seus usos.

No terceiro bloco - “Ensinar Ciências nas séries iniciais: saberes e fazeres” – a ênfase recaiu sobre diferentes práticas que caracterizam o ensino das ciências, como é o caso do ensino experimental, e também metodologias que são encontradas na escola, como o uso de jogos e da informática.

Considerações finais

Com base no questionamento “com que objetivo se ensina ciências para as crianças?” Lima e Maués (2006) desenvolveram um interessante estudo sobre o papel do professor de ciências nas séries iniciais. Sua pesquisa traz uma importante contribuição para as reflexões acerca do ensino das ciências nas séries iniciais, na medida em que desloca o foco do déficit de conhecimentos do professor para a compreensão de experiências que, mesmo sem amplo domínio de conteúdos, contribuíram para a formação de conceitos científicos em seus alunos. Ao invés de constatar que os professores das séries iniciais “fogem” das ciências naturais por não se sentirem capazes de transmitir conteúdos destas áreas, os autores buscaram uma compreensão mais ampla sobre o que se entende por conteúdos escolares e sobre o que significa ensinar ciências para as crianças. Segundo estes autores, não se trata de “uma

atitude de boa vontade para com os professores das séries iniciais” (LIMA & MAUÉS, 2006, p. 167), mas uma tentativa de investigar o que os professores sabem e precisam dominar de modo mais amplo para lidar com as crianças, na perspectiva do saber docente. Trata-se de investigar, nas ações dos professores, os conhecimentos que mobilizam quando se deparam com conceitos científicos que não conhecem e que sentido e importância isso guarda no desenvolvimento da criança.

Mesmo não tendo abordado a discussão específica dos saberes docentes em nossa disciplina, ao privilegiarmos as discussões sobre os processos de seleção e construção de conhecimentos escolares procuramos valorizar o papel do professor como participante ativo deste processo, a partir de saberes construídos em sua prática docente e também em cursos de formação inicial e continuada. A experiência com a disciplina nos faz defender ainda mais a valorização, nestes cursos, de discussões que fundamentam a escolha de conhecimentos e práticas pedagógicas, bem como a identificação do repertório de saberes próprios ao ofício do professor. Acreditamos que essa perspectiva é mais produtiva para a formação de professores das séries iniciais e, sem desconsiderar a importância do domínio de conhecimentos científicos pelos professores, entendemos que a compreensão das diferenças entre os conhecimentos científicos e escolares, bem como as teorizações do campo do Ensino de Ciências a respeito das temáticas tratadas ao longo do curso trouxeram novas perspectivas sobre o ensino das ciências nas séries iniciais para estes docentes em formação.

Referências

FONSECA, M. V. Entre especialistas e docentes: Percursos históricos dos currículos de formação do pedagogo na FE/UFRJ. **Dissertação de mestrado**. Faculdade de Educação da UFRJ, 2008.

LIMA, Maria E. C & MAUÉS, Ely. O papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de Ciências das crianças. **Ensaio, Pesquisa em Educação em Ciências** vol 8 • nº 2 • dez. 2006.

LOPES, A. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

MULLER, M. C & MACHADO, S. A formação do professor de Ciências para as séries iniciais: relato de uma experiência de parceria. 2009. (Referência incompleta)

OVIGLI & BERTUCCI. O ensino de Ciências nas séries iniciais e a formação do professor nas instituições públicas paulistas. **Anais do I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 2009 (p.1595-1612)

ROSA, D. Possibilidade para o ensino de ciências naturais nas séries iniciais numa perspectiva de alfabetização científico-tecnológica. 2009. (Referência incompleta)

SILVA, T. **Documentos de Identidade: Uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

**CONFRONTANDO A LINGUAGEM LITERÁRIA E A LINGUAGEM CIENTÍFICA
NO ENSINO DO CICLO DA ÁGUA:
UMA EXPERIÊNCIA DE PRÁTICA DE ENSINO NA UFRJ**

Mariana Nunes

Instituto de Biologia UFRJ

mariana.csn@gmail.com

Teo Bueno

Faculdade de Educação UFRJ

teobuenorj@yahoo.com.br

Mariana Lima Vilela

Colégio de Aplicação da UFRJ

marianavilela5@hotmail.com

O presente trabalho consiste no relato de experiência de uma licencianda, desenvolvida no âmbito da Prática de Ensino de Ciências Biológicas em uma turma do 6º ano de Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação da UFRJ. O programa curricular em que a atividade foi desenvolvida busca problematizar noções sobre o conhecimento científico integrando conteúdos da biologia, física e química em permanente diálogo com os conhecimentos e experiências dos alunos. O programa também tem como objetivos pedagógicos estimular e desenvolver a leitura, a escrita, a argumentação oral e escrita, a observação e a experimentação. Considerando ainda que o 6º ano é o primeiro do segundo segmento do Ensino Fundamental, uma finalidade subjacente do programa curricular é também contribuir para que os alunos desenvolvam autonomia para a realização de atividades em sala de aula, no laboratório e em casa.

A atividade aqui relatada teve como objetivo a introdução à linguagem científica de forma que os alunos pudessem perceber suas particularidades e utilizá-la em situações pertinentes. Segundo Carmo & Carvalho (2009), a adaptação da linguagem científica à sala de aula deve ser realizada de modo a promover uma aprendizagem mais sólida da ciência. Com isso, tem-se uma linguagem das ciências própria do ambiente de educação básica, modificada de acordo com o nível de compreensão da classe, sendo ele crescente ao longo da vida

escolar. A aquisição da linguagem científica pelos alunos não ocorre, portanto, de maneira imediata e nem linear, mas se dá a partir do contato com textos e/ou pela apropriação de termos utilizados e aplicados na sala de aula, acompanhados da aprendizagem de seus conceitos. Esse processo é lento e gradual. Assim, no 6º ano do ensino fundamental a linguagem da sala de aula, comumente mescla aspectos da linguagem senso comum em confronto com a iniciação a alguns termos e conceitos próprios da Ciência.

O início dessa apropriação tem lugar especial na transição das séries iniciais para as séries finais do Ensino Fundamental, período em que vários fatores interferem no desempenho escolar do aluno (HAUSER, 2007). É um momento delicado, que desperta no aluno a sensação de “já ser grande”, por fazê-los lidar com várias disciplinas escolares, com uma exigência maior de organização pessoal, com mais momentos de convivência em grupo e tomada de decisões, marcando assim a ruptura com a infância (TOMITA & SANTOS, 2008). Os alunos recebem a mensagem de que se espera deles maior responsabilidade, maturidade e compreensão.

Sabendo que o 6º ano é um momento que merece atenção especial por parte da equipe docente quanto ao aspecto da apropriação da linguagem científica, defendemos o desenvolvimento de atividades que podem contribuir para essa transição. A linguagem científica é facilmente distinguível de outros tipos de linguagem, pois possui características peculiares que foram sendo estabelecidas de forma natural e gradual ao longo do processo de desenvolvimento científico. De acordo com Mortimer *et al.* (1998) reconhecer as diferenças entre a linguagem científica e outros tipos de linguagem implica em admitir que a aprendizagem da ciência é inseparável da aprendizagem da linguagem científica.

Assim baseando-nos na idéia de trabalhar o desenvolvimento da linguagem científica como estratégia para o melhor entendimento das ciências, e entendendo que todo professor é também professor de linguagem, escolhemos um texto de fácil compreensão e que não fugisse do conteúdo programático que estava sendo trabalhado no momento com a turma: o ciclo da água.

O texto selecionado foi retirado da revista Ciência Hoje das Crianças. Diz-se que o texto foi encontrado por Leonardo da Vinci (1452-1519) e se apresenta como uma fábula relacionada a ao ciclo da água. O texto, no formato como apresentado aos alunos, encontra-se a seguir.

A ÁGUA

Certo
dia, um
pouco de
água desejou
sair de seu lugar
habitual, o lindo mar,
e voar para o céu.
Então, a água pediu ajuda
ao fogo. O fogo concordou e,
com seu calor, transformou a água
em vapor, tornando-a mais leve que o ar. O
vapor partiu para o céu, subindo cada vez mais
alto, até finalmente atingir a camada mais fria e
mais rarefeita da atmosfera. Então as partículas de
água, morrendo de frio, tornaram a se unir e voltaram a ser
mais pesadas que o ar. E caíram sob a forma de chuva.
Não se limitaram a cair, mas jorraram como uma cascata
em direção à terra. A arrogante água foi sugada pelo
solo seco e, pagando caro por sua arrogância,
ficou aprisionada na terra.

O formato do texto surpreendentemente fez grande diferença no que se refere à manutenção da atenção da classe como um todo. Imaginamos inicialmente que dispor o texto dessa forma seria um recurso atraente ao olhar, mas foi mais que isso, funcionando como uma quebra de rotina, já que não estava disposto em parágrafos ou estrofes, como ocorre com a maioria dos textos que lhes são apresentados.

Em um primeiro momento, foi feita a leitura silenciosa do texto, respeitando o ritmo individual dos alunos e, em seguida, pedimos a um aluno que lesse em voz alta. Os alunos foram instruídos a destacar elementos característicos de textos não-científicos. As expressões “Certo dia”; “Então, o fogo concordou...”; “as partículas de água, morrendo de frio...”; “a

arrogante água”; são exemplos de trechos que os alunos identificaram como não-científicos. Notamos que muitos dos trechos selecionados denotavam a personificação de elementos da natureza como água, sol e chuva. Sabemos que o animismo é uma característica recorrente na linguagem dos alunos quando são desafiados a elaborar explicações sobre alguns fenômenos referentes aos conteúdos de Ciências. Entendendo que o uso do animismo acaba por ser um obstáculo à apropriação da linguagem científica (MORTIMER & MIRANDA, 1995) e compreensão de conceitos, propusemos então que os alunos reescrevessem os trechos destacados buscando adequá-los a características da linguagem científica, com base nos conhecimentos que os próprios alunos já tinham desenvolvido sobre as mudanças de estados físicos da água.

Trecho original

“Então, a água pediu ajuda ao fogo. O fogo concordou e, com seu calor, transformou a água em vapor, tornando-a mais leve que o ar.”

Trecho modificado por um aluno:

“O calor fez com que a temperatura da água aumentasse, mudando seu estado físico de líquido para gasoso.”

Para chegar ao trecho modificado, os alunos precisaram estar atentos aos conceitos anteriormente estudados em sala de aula. Analisando os sentidos do texto da fábula e como ele poderia ser transformado para uma descrição científica do fenômeno do ciclo da água, os alunos repararam que o “fogo” poderia se referir a qualquer fonte de calor, e que essa fonte de calor não tem a habilidade de “concordar”. Também eliminaram o “então”, por ser mais característico de narrativas. Enxergaram no texto a mudança do estado físico, de líquido para gasoso.

Outros exemplos de como a linguagem foi modificada podem ser visualizados na figura a seguir:

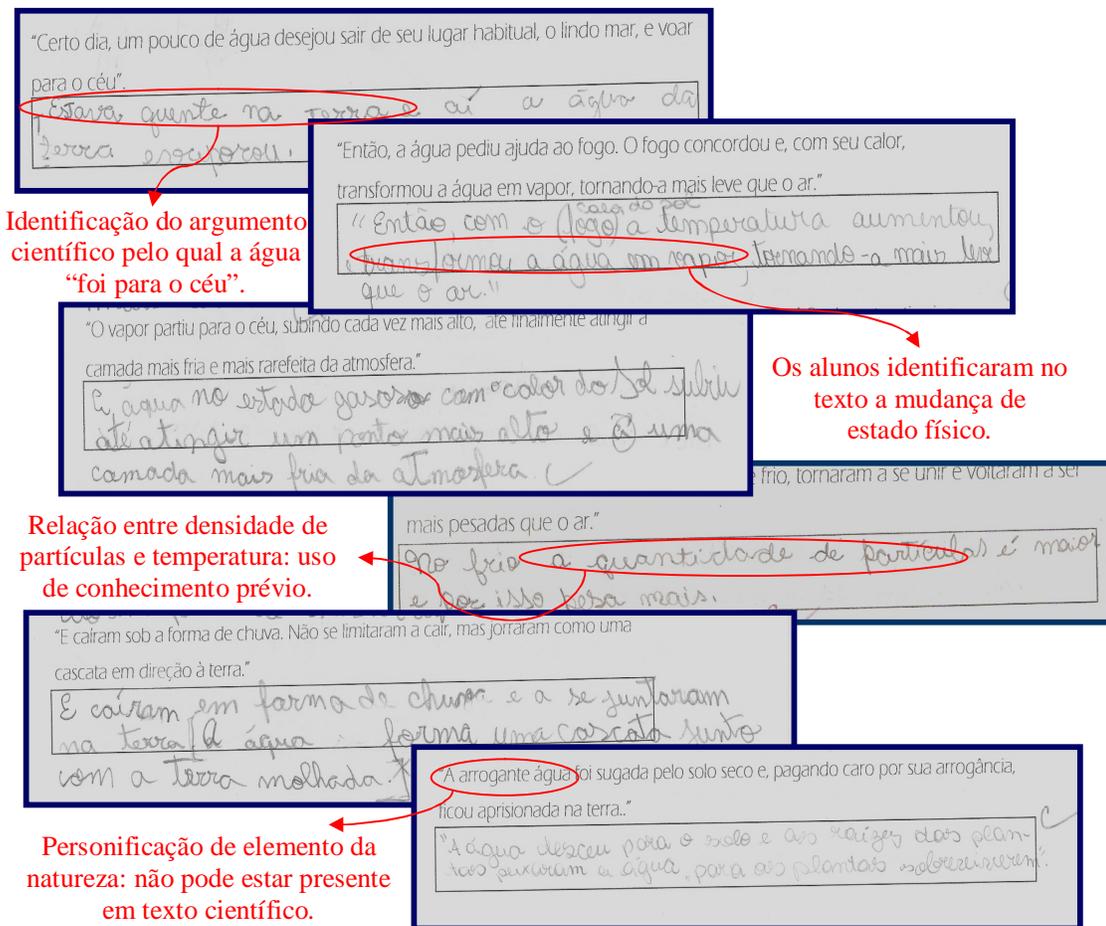


Figura 1. Trechos dos trabalhos apresentados pelos alunos, com as observações devidas.

A partir dessa atividade, foi possível identificar diversos processos envolvidos na aquisição da linguagem científica que foram desenvolvidos e colocados em prática pelos alunos. Ao transformar a linguagem da fábula em linguagem científica, os alunos precisaram estabelecer relações de causa e efeito para os fenômenos do ciclo da água, com base em argumentos científicos. Por exemplo:

Trecho original:

“Certo dia, um pouco de água desejou sair de seu lugar habitual, o lindo mar, e voar para o céu”

Trecho modificado por um aluno:

“Estava quente na terra, aí a água evaporou”

Neste trecho o aluno utiliza um argumento científico que faz com que a água evapore. E também substitui o termo voar por evaporar, eliminando o aspecto animista da fábula.

Outros aspectos que pudemos perceber nesse exercício foi que os alunos aplicaram conhecimentos anteriormente estudados em relação à estrutura da matéria nos diferentes estados físicos e utilizaram-no como argumento para explicar as transformações descritas na fábula. Evidentemente, o uso da argumentação científica por parte dos alunos respeitou os diferentes perfis conceituais (Mortimer, 1996) que os alunos apresentavam no momento da atividade, visto que obtivemos transposições que estavam mais ou menos próximas dos conceitos científicos que sustentavam as argumentações. No exemplo abaixo pudemos apreender as relações estabelecidas pelos alunos entre o conceito de densidade de partículas e temperatura:

Trecho original:

“Então as partículas de água, morrendo de frio, tornaram a se unir e voltaram a ser mais pesadas que o ar.”

Trecho modificado por um aluno:

“No frio a quantidade de partículas é maior, por isso pesa mais.”

Em geral, os alunos não demonstraram dificuldades em realizar a tarefa, especialmente porque em uma primeira análise lhes foi proposto que identificassem os termos que não caberiam em um texto científico. Após essa primeira atividade, eles sabiam que não deveriam usar determinados termos na sua transformação da linguagem.

A partir dessa atividade pudemos concluir que a aprendizagem do conteúdo ‘ciclo da água’ foi facilitada pelo uso adequado dos termos e conceitos aprendidos. O primeiro contato dos alunos com o conteúdo não envolveu o esquema tradicional que representa o ciclo da água e que traz eventos isolados e pouco representativos do processo como um todo. A eles foi apresentada uma nova representação do ciclo da água, em forma de linguagem literária e escrita, e coube aos próprios alunos transpor as informações ali encontradas para um texto que fosse representativo dos processos físicos envolvidos, do ponto de vista científico.

Além disso, a experiência contribuiu não só para que os alunos conhecessem o estilo de linguagem que encontrarão nos livros didáticos de ciências, mas também que ampliassem a compreensão das diferenças entre a linguagem científica e a linguagem literária, com as quais se depararão ao longo da vida escolar.

Além disso, o envolvimento da equipe de licenciandos no planejamento, no acompanhamento e na avaliação da atividade permitiu uma maior aproximação dessas licenciandas com o modo de pensar característico das crianças neste nível escolar, o que é fundamental para a formação inicial de professores.

Referências Bibliográficas

CARMO, A. B. & CARVALHO, A. M. P. Construindo a linguagem gráfica em uma aula experimental de física. *Ciência & Educação*, v. 15, n. 1, p. 61-84, 2009.

HAUSER, S. D. R. A transição da quarta para a quinta série do Ensino Fundamental: uma revisão bibliográfica (1987-2004). 69p. Tese de Mestrado – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

MORTIMER, E.F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências – V1(1)*, pp.20-39, 1996

MORTIMER, E.F. & MIRANDA, L.C. Concepções de estudantes sobre reações químicas. *Química Nova na Escola*, no. 2 – Nov, 1995.

MORTIMER, E. F.; CHAGAS, N. A. & ALVARENGA, V. T. Linguagem científica versus linguagem comum nas respostas escritas de vestibulandos. *Investigação em Ensino de Ciências*, vol. 3, n. 1, p. 1-11, mar. 1998.

A ÁGUA. Fábula atribuída a Leonardo da Vinci. *Revista Ciência Hoje das Crianças, Especial Água*, n. 50.

**ABORDANDO SEXUALIDADE A PARTIR DA “CAIXA DE DÚVIDA” COM O 8º
ANO DO COLÉGIO DE APLICAÇÃO DA UFRJ:**

Mariana Moraes dos Santos

(pós-graduanda em Especialização em Ensino de Ciências/ IFRJ)

mariana.bio.eco@gmail.com

Vanessa Ivo Oliveira da Silva

(pós-graduanda em Especialização em Divulgação da Ciência, da Tecnologia e da Saúde/
Fiocruz)

vanvanessinha@yahoo.com.br

Mariana Cassab

(professora de Prática de Ensino/ Faculdade de Educação/ UFRJ)

mariacassab@yahoo.com.br

Introdução

Este trabalho pretende socializar a experiência vivida pelas autoras na seleção e decisão da abordagem de conteúdos durante a Prática de Ensino das Ciências Biológicas (PE) no Colégio de Aplicação (CAp) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) no ano de 2009. Neste período realizamos diversas atividades em prol da experiência docente inicial.

O programa curricular da série em questão propõe a apresentação dos diferentes sistemas do Corpo Humano e o cronograma escolar, dividido em três trimestres letivos, foi marcado por diferentes formas de atuação das licenciandas que acompanharam uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental, a turma 18A.

Em um primeiro momento, valorizava-se a observação crítica às aulas e, posteriormente, co-participações sob supervisão do professor regente e orientação da professora de PE. No terceiro trimestre, no qual estavam inseridas as regências das autoras, as co-participações se intensificaram e, para tal, buscamos considerar os saberes prévios e perceber os anseios e expectativas dos alunos, com idade entre 13 e 15 anos, sobre o módulo de Anatomia e Fisiologia do Sistema Reprodutor e Sexualidade.

Em parceria com o professor regente planejamos o módulo visando um enfoque contextualizado com as dúvidas dos alunos a luz de debates presentes nas disciplinas de

Didática Especial das Ciências Biológicas I e II, cujo programa é composto de produções teóricas sobre Educação e Ensino de Ciências.

Portanto, buscávamos abordar o sistema reprodutor que era o conteúdo proposto, mas sem deixar de discutir sobre sexualidade, tabus e mitos relacionados ao tema e principais dúvidas dos alunos, adolescentes em sua maioria que, durante esta fase, estão buscando sua identidade e estão repletos de dúvidas inerentes desse processo.

Segundo Pirotta *et. al* (2006, p.19),

“o acesso a programas intersetoriais – sobretudo aqueles que envolvem educação e saúde – é elemento fundamental para uma mudança nas dinâmicas de gênero em toda a sociedade, em geral, e para que a população jovem vivencie a sua sexualidade de forma mais plena e saudável, em particular”.

O adolescente dispõe a maior parte do seu dia para a escola, tornando esta muito importante para trabalhar o conteúdo formal, mas também para questões ligadas a comportamento e habilidade (Camargo e Ferrari, 2009, p. 938). Portanto, a escola tem participação importante como um dos setores que pode e deve abordar a sexualidade, não devendo, porém ser a única responsável.

Utilizamos a estratégia em questão com a intenção de valorizar experiências e manifestações individuais dentro da turma, trazendo as para o debate coletivo e

“... para ensinar adolescentes, é preciso transformar o conhecimento em caso pessoal, praticar a subjetivação do conhecimento, ou seja, transformar espectadores, nem sempre muito interessados, em atores que entendam e direcionem, de forma consciente, a sua história sexual-afetiva.” (Brêtas, 2009, p. 791).

Visando uma construção para os alunos a partir dos anseios destes, utilizamos um recurso, já utilizado outras vezes por licenciandos no CAP/UFRJ, uma investigação exploratória das questões e curiosidades dos alunos sobre a temática. Para tal, utilizamos a caixa de dúvidas que estava presente em todas as aulas do terceiro trimestre.

Utilização do Material:

A caixa de dúvidas era uma caixa de papelão com uma fenda onde os alunos poderiam apenas colocar perguntas, não conseguindo retirar as perguntas dos colegas. A caixa foi decorada com imagens relacionadas à sexualidade, retiradas de revistas, jornais e panfletos, tais quais preservativos, casais homo e heterossexuais e famílias, além de pontos de interrogação provocando o aluno para expor suas dúvidas. A cada aula, a caixa era levada

para a sala de aula pelas licenciandas para que os alunos pudessem então depositar suas dúvidas.

Na primeira aula do módulo, a caixa foi apresentada aos alunos e todos receberam um papel igual (uma cédula em branco) para que pudessem fazer perguntas anônimas para compreender o funcionamento da atividade. Sendo assim, todos puderam manipular a caixa, e todos os alunos deviam depositar uma cédula na caixa, ainda que não preenchida. Com isso, visávamos que os alunos pudessem se familiarizar com a caixa observando de perto as figuras e que não se sentissem inibidos diante dos colegas ao expor que tinham indagações, pois o combinado era que todos depositariam seu papel dentro da caixa, sem distinções. Ao final de cada aula, as licenciandas retiravam as perguntas da caixa e as separavam de acordo com o tema que se referiam, seguindo categorias relacionadas aos temas das aulas do trimestre como DST, ciclo menstrual e TPM, métodos contraceptivos, dentre outros. Essas questões foram então, lidas e estudadas pelas licenciandas que propunham, periodicamente debates em sala sobre perguntas relacionadas ao tema apresentado na aula anterior. Durante os debates, orientávamos os alunos para que fornecessem sua opinião sobre o tema e para que relacionassem a questão com o conteúdo teórico das aulas anteriores, para que assim, eles próprios tentassem responder as suas dúvidas. As perguntas também foram importantes para guiar o desenvolvimento das aulas e assim, sabermos dos temas de maior interesse e que precisavam de mais detalhamento durante a explicação dos conteúdos.

A cédula para transcrição das dúvidas para depósito na caixa era completamente em branco e não exigia nenhum tipo de identificação, portanto, não pudemos verificar uma relação entre os temas e o gênero dos questionadores

Quando a caixa não estava dentro da sala de aula, a mesma se encontrava dentro do Laboratório de Ciências, sala comum a professores e licenciandos de Ciências e Biologia e de livre acesso aos alunos, sendo assim, acessível aos alunos durante o intervalo ou no final das aulas.

Principais Questões:

Ao longo deste módulo, obtivemos um total de 96 perguntas, sendo que 12 (12,5%) foram comentários depositados na caixa durante a primeira aula e, não relacionados com o módulo. Na segunda aula, advertimos os alunos sobre o real papel da caixa e depois disto, eles apenas depositaram perguntas relacionadas ao assunto.

As perguntas foram divididas nas seguintes categorias e os exemplos citados, foram reproduzidos na íntegra, mesmo que tivessem erros de grafia ou de conteúdo:

- **Fisiologia e Anatomia do Sistema Reprodutivo:**

Obtivemos 8 perguntas (8,33%) nessa categoria. Dentre as perguntas, podemos citar: “Qual órgão feminino que produz os espermatozoides?”, “O que acontece se o rapaz fazer xixi enquanto transa?”, “Há quantos centímetros internos o ímen se localiza?” e “Quanto tempo leva o escroto produzir o esperma?”

- **Ciclo Menstrual e TPM:**

Recebemos 11 perguntas (11,46%) sobre esses assuntos, por exemplo: “Depois de se menstruar se sente cólica?”, “Por que se tem TPM?”, “Por que as mulheres menstruam.” e “Porque depois da primeira menstruação nós ficamos um tempo sem menstruar e alguns meses depois ela volta?”

- **Fecundação e Gravidez:**

Nessa categoria, totalizamos 14 perguntas (14,58%), alguns exemplos: “Como o espermatozóide consegue chegar no útero sem errar o caminho?”, “Uma mulher pode engravidar de dois homens? No caso de gêmeos poderia ser um de cada homem?”

- **Anticoncepcionais:**

Só 2 perguntas (2,08%) foram feitas sobre esse tema, são elas: “Até quando tempo dá pra usar a pílula do dia seguinte, ela só pode ser usada exatamente até o dia seguinte?” e “Existem diversos tipos de anticoncepcionais. A mudança repentina deles podem prejudicar a mulher em algum aspecto?”.

- **Doenças Sexualmente Transmissíveis:**

Foram registradas 7 perguntas (7,29%) a esse respeito, podemos citar: “Porque, a camisinha impede as DST’S?”, “Como dá pra pegar DSTS (fora do sexo)?” e “Qual é o tipo de sexo que mais tem probabilidade de se pegar um vírus?”

- **Problemas Sexuais:**

Incluimos nesse tópico problemas de saúde não transmitidas pelo sexo, como impotência e ejaculação precoce, recolhendo 4 perguntas (4,16%) : “O que causa ejaculação precoce?” e “O que causa a impotência” por exemplo.

- **Culturais e Sociais:**

Englobam questões que estão enraizadas na sociedade há muitas gerações e que podem estar sendo perpetuadas de modo inconsciente. Totalizamos 17 dúvidas (17,71%) sobre tamanho peniano, virgindade e prazer principalmente: “Por que a mulher sente menos prazer que o homem?”, “Só se perde a virgindade (no caso da mulher) com penetração?”, “Qual a medida do tamanho do pênis no Brasil?”

- **Estimulantes Sexuais:**

Foram feitas 3 perguntas (3,12%) sobre o tema, como por exemplo: “ A pessoa come amendoim, vinho, elas ficam animadinhas?”

- **Relacionamento Sexual:**

Enquadramos nessa categoria as questões restantes e as mais diversificadas, totalizando um total de 17 questões (17,71%). Alguns exemplos: “Como lésbicas fazem sexo? Existem objetos que ajudam?”, “Piercing no sexo machuca?”, “O que é ponto G?”, “Qual o sabor do esperma? ’, dentre outras.

Considerações Finais:

Como orienta o PCN de Pluralidade Cultural e Orientação Sexual (1997, p. 140):

“... em Ciências, ao ser abordado o corpo (infantil e adulto, do homem e da mulher) e suas anatomias interna e externa, é importante incluir o fato de que os sentimentos, as emoções e o pensamento se produzem a partir do corpo e se expressam nele, marcando-o e constituindo o que é cada pessoa. A integração entre as dimensões físicas, emocionais, cognitivas e sensíveis, cada uma se expressando e interferindo na outra, necessita ser explicitada no estudo do corpo humano, para que não se reproduza a sua concepção de conjunto fragmentado de partes. Com o mesmo cuidado devem necessariamente ser abordados as transformações do corpo que ocorrem na puberdade, os mecanismos da concepção, gravidez e parto, assim como a

existência de diferentes métodos contraceptivos e sua ação no corpo do homem e da mulher.”

Durante esse módulo sobre sexualidade, procuramos abordar de maneira leve e sem julgamentos, temas variados que iam além de anatomia e fisiologia do sistema reprodutor humano. Debatesmos tabus como o conceito de virgindade e o momento ideal para perdê-la, a variedade de métodos contraceptivos existentes e a escolha do mais adequado a cada situação, a idéia da mulher sentir menos prazer que o homem, quanto ao tamanho peniano ser proporcional a outras partes do corpo, dentre outras questões.

Além das dúvidas colocadas anonimamente na caixa, com o andamento do trimestre os alunos mostravam menor inibição para fazer perguntas em voz alta durante a aula, sugerindo uma maior naturalização do tema.

Ao longo das aulas, algumas mudanças de comportamento também puderam ser percebidas nos alunos. Eles mesmos tomaram a iniciativa de sair das fileiras nas quais as carteiras estavam arranjadas e passaram a se sentar lado a lado, mais próximos ao quadro ou em roda durante os debates. Ao longo das aulas, os alunos foram se tornando menos inibidos, passando a fazer perguntas oralmente durante os debates e participando mais ativamente, contando inclusive casos de pessoas próximas a eles. Os próprios alunos também passaram a ter iniciativa de se levantar durante a aula e pegar a caixa para depositarem perguntas, não se preocupando mais se os outros colegas pudessem fazer possíveis julgamentos.

O Colégio de Aplicação da UFRJ é um colégio federal freqüentado, em grande parte, por alunos de nível econômico médio a elevado, e os mesmos têm grande acesso aos meios de comunicação, principalmente internet e revistas. A média de idade da turma do 8º ano era de 13 anos, e diante da variedade de perguntas, percebemos que os alunos têm muitas dúvidas e que possivelmente não tem liberdade para conversar sobre essas questões em casa.

As principais dúvidas giram em torno da relação sexual e questões sócio-culturais que são consideradas meio de auto-afirmação e importantes da construção da identidade indivíduo. A comparação buscando saber se está enquadrado nos padrões ditos normais é uma preocupação muito clara.

Percebemos ainda que, mesmo sendo tão jovens, já demonstram estar preocupados com questões presentes no senso comum entre diversas faixas etárias, como a relação do tamanho do pênis, considerado o principal órgão reprodutor masculino, com sua virilidade

e como se pode perceber com as perguntas, alguns acreditam que os homens sentem mais prazer que as mulheres.

Isso pode ser resultado de antigos valores e estereótipos sexuais da nossa sociedade que, ainda se encontram mascarado e podem ser perpetuados inconscientemente para as novas gerações. “Estereótipos sexuais são marcas atribuídas aos gêneros sexuais. E elas são tão impregnadas ao nosso dia-a-dia, que costumamos considerá-los ‘naturais’. Uma vez que a sociedade define o que é ser homem ou mulher, menino ou menina, os estereótipos sexuais tornam-se tão inquestionáveis que, na educação sexual, na família e na escola, modelamos essa expectativa social, reforçando os padrões e os papéis sexuais.” (Maia, 2005, p. 72). Tentamos a partir das dúvidas desmitificar estes estereótipos e promover um discurso de igualdade entre gêneros.

Pudemos diagnosticar mais precisamente a clareza e compreensão dos alunos sobre as dúvidas trazidas por eles na avaliação trimestral, onde estavam as perguntas mais freqüentes para que eles respondessem.

A experiência foi muito válida, pois pudemos trazer à Prática de Ensino discussões teóricas sobre Educação e Ensino de Ciências e apresentamos o conteúdo de forma atraente e convidativa aos alunos e corresponderam com intensa participação. A turma, freqüentemente dispersa, foi mais atenta às aulas e mostraram um grande interesse pelo tema, trazendo questões ainda que fora do horário de aula e evidenciando que se sentiam atores, e não meros expectadores das aulas.

Referências bibliográficas:

ALENCAR, R. A.; SILVA, L.; SILVA, F. A.; DINIZ, R. E. S.. **Desenvolvimento de uma proposta de Educação Sexual para adolescentes.** Ciência & Educação, v. 14, n. 1, p. 159-168, São Paulo, UNESP, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Pluralidade Cultural e Orientação Sexual.** Brasília, 1997

BRÊTAS, J. R. S.; OHARA, C. V. S.; JARDIM, D. P. & MUROYA, R. L. **Conhecimentos de adolescentes sobre doenças sexualmente transmissíveis: subsídios para prevenção.** Acta Paulista de Enfermagem. v. 22, n.6, p. 786-792. São Paulo, 2009

CAMARGO, E. A. I. & FERRARI, R. A. P. **Adolescentes:** conhecimentos sobre sexualidade antes e após a participação em oficinas de prevenção. *Ciência & Saúde Coletiva*. V 14, n. 3, p. 937-946. Rio de Janeiro, 2009.

MAIA, A. C. B. . **Identidade e Papéis Sexuais: uma discussão sobre gênero na escola.** In: Ana Cláudia Bortolozzi Maia; Ari Fernando Maia. (Org.). *Sexualidade e Infância*. v. , p. 32-40, São Paulo, CECEMCA/ UNESP, 2005.

MAIA, A C. B. **Informações sobre temas relativos à sexualidade em um grupo de adolescentes de uma escola pública de Bauru - SP.** *Mimesis*, v. 19, n. 1, p. 41-58, Bauru 1998.

PIROTTA, K. C. M.; BARBOZA, R.; PUPO, L. R.; CAVASINI, S. & UNBEHAUM, S. **Educação sexual na escola e direitos sexuais e reprodutivos.** *BIS*. Boletim do Instituto de Saúde, v. 40, p. 18-20, 2006.

EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA – BOM PARA QUEM?

Nathália Papoula

Espaço UFF de Ciências Universidade Federal Fluminense

nathi.papoula@hotmail.com

Breno Platais

Faculdade de Turismo, Universidade Federal Fluminense

brenoplatais@gmail.com

Gerlinde Teixeira

Espaço UFF de Ciências Universidade Federal Fluminense

gerlinde@vm.uff.br

Financiamento: PROEX Universidade Federal Fluminense

Introdução

Educação pressupõe ensinar que por sua vez implica em aprendizado. Mas o que vem a ser ensinar? De todas as teorias, filosofias e práticas apenas uma parece ser consenso. Tem haver com o despertar da vontade de aprender. É uma questão que implica em percepção, cognição, ação, intencionalidade. Não é a replicação de fatos, mas a criação de algo novo através de momentos de conectividade e reconectividade, ou seja, através de alças de retroalimentação uns com os outros, com o passado e com o meio ambiente.

E aprender? Este é um fenômeno extremamente complexo que ainda não é bem conhecido que tem haver com a transformação daquilo que já se sabia. Aprender pressupõe percepção, atenção, alerta. Nunca se deve assumir que aquilo que foi apresentado ao aluno de fato foi percebido. Quem garante que aquilo que foi dito, ou como foi dito despertou o alerta e por consequência a atenção do nosso aluno?

Assim cabe agora perguntar: então o que é conhecimento? Temos certeza que conhecer não é uma coisa em si, mas que enquanto faz parte do ser humano também o transcende. Existem algumas questões inerentes ao conhecer como: a parcialidade, a diversidade, a coletividade e sua constante transformação. Apesar da parcialidade do conhecimento as pessoas tipicamente não têm consciência daquilo que não conhecem, ou seja,

dos hiatos de conhecimento. Quando não se educa para a vida, mas a educação faz parte da vida é possível alfabetizar, incorporar conhecimentos, formar uma identidade, desenvolver um discurso crítico e ético.

A construção do conhecimento científico vem sofrendo questionamentos e revisões a séculos pelos responsáveis pela construção dos diversos olhares sobre a realidade que nos cerca. O paradigma predominante, cartesiano e reducionista, que se estrutura nos princípios da ordem, da lógica e da fragmentação da coisa em si até as suas estruturas elementares já não consegue mais dar conta dos problemas que se apresentam para a ciência e para os cientistas.

O século XX trouxe consigo o entendimento da complexidade e a idéia de que o inteiro é muito mais do que a soma das partes. Assim de acordo com Edgar Morin, precisamos avançar e “ligar o concreto das partes à sua totalidade” de tal modo que seja possível articularmos “os princípios da ordem e da desordem, da separação e da junção, da autonomia e da dependência, que estão em dialógica (complementares, concorrentes e antagônicos) no seio do universo” O pensamento complexo nos leva a incluir a incerteza nos nossos estudos e a buscar sempre a capacidade de reunir, contextualizar, globalizar sem, no entanto, nos afastarmos da busca pelo reconhecimento do singular, do individual e do concreto (Morin, 2000).

Embora presente nos projetos pedagógicos nos cursos de formação de professores (licenciaturas), poucas são as execuções destes projetos pedagógicos que conseguem fugir da tradição positivista de isolar os objetos de estudos dos seus contextos sociais, políticos e culturais, de segmentar o conhecimento em disciplinas estanques e isoladas, de “enquadrar” burocraticamente, os projetos de pesquisa e extensão dentro das grandes áreas temáticas (ciências exatas, ciências humanas, ciências sociais aplicadas, etc.). O espaço para o diálogo e para a transdisciplinaridade é restrito pois a formação da maioria que ocupa os cargos de professores atualmente na Universidade estão enquadrados nos nichos predeterminados pelo pensamento científico predominante, quer seja, o pensamento cartesiano positivista, que sempre tenta unificar o múltiplo e eliminar a desordem e a contradição (Platais e Fratucci 2010 no prelo).

Como estabelecer um olhar contemporâneo que inclua a trans e interdisciplinaridade que o pensamento complexo exige no processo de formação dos futuros professores? Como aproximar nossos estudantes das questões práticas do dia a dia que o cercam, de modo a possibilitar-lhes a aplicação prática e direta do conhecimento aprendido em sala de aula na suas futuras salas de aula? Nossas universidades especialmente as latino-americanas, pelo menos nos discursos formais dos seus projetos pedagógicos institucionais, pregam e propõem

como base para o sucesso de suas missões, a adoção do tripé “ensino- pesquisa–extensão”. No entanto, quase sempre isto não vai além do discurso ou, quando implantados, ocorrem quase sempre, em processos segmentados e estanques. Entendemos que tal indissociabilidade é inerente ao modo como a realidade é percebida e processada.

Definir pesquisa e ensino, quase todos conseguem, está mais próximo do cotidiano dos Centros de Pesquisa e das Universidades, no entanto, definir extensão não é tão trivial. Podemos atribuir à extensão o papel de articular atividades da universidade com a sociedade por meio de diversas ações. Como o próprio nome já diz, é estender a universidade para além dos seus muros, interagindo com a comunidade, visando à troca de saberes. A política extensionista se estabelece a partir do Plano Nacional de Extensão, formulada pelo Fórum Nacional de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras (FORPROEX) que define a extensão universitária como:

“A Extensão Universitária é o processo educativo, cultural e científico que articula o Ensino e a Pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre a Universidade e a Sociedade. ”

(FORPROEX -)

A **PROEX** Pré-Reitoria de Extensão da UFF é responsável por articular e coordenar as atividades de extensão de diversos setores da Universidade através de programas, projetos, prestação de serviços, atividades culturais, cursos, eventos, etc., em todas as suas áreas de atuação. Um destes programas é o Campus avançado de Oriximiná, Pará. Onde a Universidade Federal Fluminense (UFF) atua a mais de duas décadas e proporciona diversas oportunidades aos alunos da universidade. Desta forma o objetivo deste trabalho é discutir a importância da extensão universitária para estudantes de graduação através de um relato de experiência vivenciada em Oriximiná, Pará.

Relato de um caso bem sucedido

A experiência que pude vivenciar no projeto de extensão me proporcionou momentos únicos, tanto para a vida pessoal quanto para o exercício da profissão, desde a articulação com autoridades até a execução de atividades com a comunidade. A primeira etapa do trabalho se deu na cidade de Oriximiná onde a equipe fez contatos com as Secretarias de Educação, e Secretaria de Cultura e Meio Ambiente com a finalidade de estabelecer um cronograma de atuação. Outro participante foi a Associação dos Quilombolas uma vez que as ações propostas envolviam as comunidades quilombolas. Fez parte do trabalho desse estudo o planejamento

das atividades a ser executada na escola, o levantamento de orçamentos de materiais para a realização das oficinas de acordo com a realidade do local, o levantamento da cultura e dos costumes desta comunidade.

Para o acesso às comunidades era necessária uma articulação com os barqueiros, responsáveis por conduzir os barcos das comunidades. Como pagamento pela carona era cobrado gasolina. O barco estava sempre cheio de quilombolas e índios, todos com suas redes penduradas, uma passando uma por cima das outras, uma realidade nova para nós, estudantes do Grande Rio. Com a permissão do IBAMA chegamos à comunidade do Abuí após aproximadamente dezessete horas de viagem, uma parte da equipe já havia estado ali anteriormente, desta forma já tínhamos um local para nossa hospedagem - a casa do coordenador da comunidade.

Durante uma semana ficamos na comunidade nos interagindo do cotidiano e ritmo de vida da população tais como: horários, atividades e comida. Fomos à Escola Municipal Tancredo Neves e conversamos com os professores, apresentamos as propostas. Fomos bem recebidos pelos professores mas principalmente pela diretora da escola.

Para nos apresentar e interagirmos com os alunos da escola realizamos uma dinâmica que demorou um tempo de aula. Com as pessoas dispostas em círculo, um rolo de barbante é jogado de mão em mão, aleatoriamente. Cada vez que o rolo é passado, o indivíduo que o está segurando, enquanto enrola um pedaço do barbante no dedo, deve se apresentar falando um pouco de si (p. ex.: nome, idade, onde mora, atividades que gosta de fazer). Ao final o barbante forma uma rede deixando todos entrelaçados, o que proporciona reflexões a cerca de comunidades e suas relações. Dispondo os alunos em roda tem-se uma visão geral dos integrantes, que também podem olhar-se e o educador incluindo-se nela aproxima-se do educando, o que favorece a conversa e troca de saberes entre todos. Durante o final de semana participamos de atividades da comunidade como jogos de futebol, festas e pescarias que favoreceram nossa aceitação e integração.

Como a questão da propriedade das terras nesta região do Brasil são questões não só relevantes, mas cruciais, esta dinâmica também permitiu que cada um falasse de como suas ações acabam por influenciar todo o grupo e a necessidade da comunidade permanecer unida para a defesa de seu povo, seus costumes e de sua terra.

Na conversa com a diretora deixamos claro que nosso objetivo é a troca de conhecimentos com a comunidade local, aprender tanto quanto ensinar entendendo a educação como um sistema dialógico. Como consequência, a partir do conhecimento adquirido, tínhamos como objetivo confeccionar material didático para auxiliar os professores

nas aulas. Os alunos, cujas idades variavam entre 14 e 18 anos, apesar de muito atentos e curiosos com os visitantes se mostraram de início muito tímidos, mas se envolveram nas atividades. Na escola todos os estudantes estavam divididos em duas turmas, uma de 6º ano e uma turma multiseriada de 7º e 8º ano.

Foi nos cedida toda a carga horária de uma semana para a realização das nossas atividades. Como era necessário terminar o planejamento da semana que foi intitulada “Quilombolas da floresta: oficinas de trocas de saberes e vivências” voltamos à cidade. Lá efetuamos a compra dos materiais, confeccionamos uma faixa com o título da semana de atividades e preparamos as oficinas que foram ministradas além de um jogo que aborda diversas questões sobre plantas medicinais que foi denominado de “Sacaca”.

A semana Quilombolas da floresta foi a oportunidade de implementarmos estratégias de educação dentro de uma escola e a chance de nos depararmos com uma realidade completamente diferente da que vivemos no grande centro urbano. Fomos responsáveis por todas as etapas do trabalho que visava a valorização da cultura quilombola. Tivemos a oportunidade de realizar entrevistas e travar conversas com pessoas da comunidade entendidas sobre as ervas e plantas medicinais além de resgatar histórias antigas, mitos e lendas locais. Os relatos nos forneceram embasamento para a feitura de um jogo cuja finalidade foi a difusão do saber local sobre o uso de plantas medicinais. Outra atividade realizada levou em consideração a segurança alimentar, a importância de inserir novos alimentos no cardápio diário dos alunos e o desenvolvimento de uma horta. O terceiro grupo de atividades envolveu aspectos relacionados ao meio onde vivem, sendo realizadas atividades sobre o tratamento do lixo, o ciclo da água e cuidados com a saúde.

Foi utilizado o horário regular das aulas, (14h às 18h, com um intervalo de aproximadamente trinta minutos para a merenda) para a realização da semana “Quilombolas da floresta: oficinas de trocas de saberes e vivências”. As atividades foram divididas em três linhas: a) educação ambiental e saúde, b) cultura quilombola e c) segurança alimentar em horários não coincidentes de modo que todos pudessem participar de todas as atividades propostas. A equipe foi dividida em dois grupos para que pudséssemos realizar as atividades nas duas turmas de forma concomitante em número adequado por atividade.

Para trabalharmos com a cultura quilombola foi solicitado aos alunos que fizessem um desenho que mostrasse o seu cotidiano. Além disto, deveriam escrever um pequeno texto sobre o que é comunidade e sobre as suas atividades diárias. De forma complementar foi solicitado que buscassem na comunidade e familiares mitos, lendas ou histórias antigas que deveriam ser apresentadas na forma de desenho ou de texto. Para exemplificar tipos de contos

e dar a oportunidade de um treinamento na leitura foi realizada uma oficina de leitura de contos.

Para tratar de segurança alimentar conversamos com os alunos sobre a importância dos alimentos e sua distribuição na dieta diária. Em seguida eles deveriam construir numa cartolina uma pirâmide alimentar com os alimentos que eles conheciam distribuídos nas proporções adequadas. De forma complementar foi feita na escola uma horta, com a atuação dos alunos que ajudaram levando adubos e na preparação da terra. Com o objetivo de mostrar que a partir dos alimentos existentes no local é possível obter uma merenda nutricionalmente rica e ao mesmo tempo muito saborosa, realizamos uma oficina culinária. Os alunos levaram para a escola frutas e castanha do Pará enquanto a equipe levou os ingredientes complementares. A merenda do dia desta oficina foi composta por um bolo de castanha, tapioca com tucumã, espetinhos de frutas e sucos naturais de frutas regionais foi preparada por todos levando a um clima de confraternização.

As atividades de educação ambiental e saúde giraram em torno do tratamento do lixo, a questão da água e das plantas medicinais. Na primeira atividade conversamos com os alunos sobre os seguintes temas: O que é educação ambiental, como esse tema começou a ser tratado, o que é lixo, seus tipos, produção, destino, e formas de redução. Também foi abordado o que é reciclagem e reutilização. A atividade teórica foi seguida de uma atividade interativa. Após serem dadas as instruções de como fazer papel reciclado, os alunos confeccionaram, no pátio da escola, seus próprios papéis enfeitados com folhas e pétalas de flores.

Na segunda atividade a partir da confecção, pela equipe, de dois cartazes, um com ambiente com um rio sujo e outro com um rio limpo foi discutido com os alunos a importância de cuidar do ambiente que eles vivem. Também com a ajuda de um cartaz foi explicado o ciclo da água sua importância e a interação que o homem tem com a água. A atividade interativa dos alunos foi a construção de mini terrários com garrafas PET, onde foi possível observar o ciclo da água além dos componentes necessários para a manutenção da vida.

As atividades relacionadas às plantas medicinais realizadas no âmbito escolar visaram resgatar a cultura do autocuidado e estimular os alunos para a procura deste conhecimento com aqueles que o detêm. Assim, torna-se possível que a comunidade promova sua própria saúde de forma autônoma, resolvendo questões de saúde na ausência de profissionais e unidades de saúde, muitas vezes inexistentes ou pouco frequentes nesses locais. Inicialmente foi realizada uma conversa com os alunos, dispostos em roda, a cerca das plantas medicinais mais conhecidas pela comunidade local. Foram discutidos aspectos como: propriedades

medicinais, enfermidades que podem ser tratadas, partes das plantas que contem os princípios ativos e como devem ser manipuladas. Outros assuntos discutidos foram os sinais enunciados pelo corpo, alimentação e hábitos de vida saudáveis.

Após a preleção inicial deu-se início a aplicação de um jogo elaborado pela equipe composto por: um tabuleiro, um dado, cartas de perguntas e respostas relacionadas as plantas medicinais (propriedades, manipulação, cultivo, coleta, etc), peças para jogar (sementes e castanhas), e as cartas de sorte ou azar que define se o jogador avançará ou voltará algumas casas a partir de atitudes adequadas ou inadequadas para determinada enfermidade. Para tal turma foi separada em três grupos de aproximadamente sete alunos a fim de que estes pudessem discutir cada pergunta e não ter tanta insegurança e timidez para responder.

O tabuleiro ficou disposto no centro da sala onde representantes de cada grupo jogavam o dado, tiravam a carta, liam a pergunta para o próximo grupo e aguardavam a resposta. Este ciclo se repetiu até que um dos grupos chegou ao final do jogo.

Ao final das atividades realizamos entrevistas com alguns alunos e eles declararam: que cresceram muito na convivência com a equipe, que foi muito importante exercitarem a leitura dos contos e mitos, que aprenderam com as oficinas e acima de tudo se divertiram.

A minha estada em Oriximiná e na Comunidade do Abuí foi crucial para o meu crescimento pessoal e profissional, entrei em contato com culturas e realidades completamente diferentes, tive a responsabilidade de estar a frente de trabalhos e projetos dentro de uma escola, pude aprender a respeitar as diferenças e a viver dentro delas, também aprendi muito com os meus colegas universitários de outros cursos, e com as pessoas da comunidade do Abuí. Na comunidade fomos extremamente bem recebidos e respeitados, interagimos muito bem na escola, nas festas e nas casas onde ficamos hospedados. Ajudamos com a oferta de alguns mantimentos industrializados, com os afazeres domésticos e até mesmo com a busca de comida (pescando e colhendo frutas).

A presença da Universidade nesta comunidade conseguiu construir uma convivência harmônica dos membros das comunidades com os universitários. Este fato pode ser traduzido a partir das nossas observações quanto a participação da comunidade nas atividades propostas, pelos agradecimentos constantes, muitas vezes pela simples presença da equipe na comunidade e por depoimentos dados a equipe.

Concluimos através dos depoimentos da comunidade e das nossas auto-avaliações que eles, como nós, aprendem muito, assim, nossos objetivos iniciais de troca de saberes e vivências foi alcançado, por esse motivo podemos considerar que essa ação de extensão foi bem sucedida, para as duas partes. Foram beneficiadas tanto nos da Universidade como os

membros da comunidade que agiram de forma coordenada no acontecimento do projeto. O levantamento dos problemas e necessidades da comunidade local e a busca de soluções por ambas as partes, levando à interação, ao aprendizado e à confraternização entre todos os participantes demonstra como a universidade não pode pressupor o que a comunidade necessita como acontece com frequência.

Avaliamos ainda que é necessário que o projeto tenha continuidade para que o material didático solicitado pelos professores para a realidade dos quilombolas e das suas escolas seja construído de forma efetiva, dentro da realidade. A educação continuada dos professores é também um fator crucial para que a educação na comunidade seja fortalecida a fim de ajudar a formar cidadãos capazes de valorizar seus costumes e defender a sua propriedade.

A minha trajetória na universidade é rica em atividades de extensão universitária onde atuei em diversos projetos realizados no Espaço UFF de Ciências (EUFFC), um centro de divulgação de ciências sob a orientação da Professora Gerlinde Teixeira que oferecer oportunidade aos estudantes interessados tanto na iniciação a docência como na divulgação científica. Várias atividades realizadas em Oriximiná são realizadas de forma rotineira no EUFFC e nas comunidades escolares atendidas por sua equipe. Esta vivência com certeza foi determinante no êxito deste projeto.

Respondendo nossa pergunta inicial acreditamos que quando a extensão universitária é realizada de forma dialógica a extensão universitária é “BOM” para todos.

Referencias bibliográficas

MORIN, Edgar. **Complexidade e transdisciplinaridade**. Natal EDUFRRN, 1999

MORIN, Edgar. **A Inteligência da complexidade**. SP, Peirópolis, 2000

Platais, Breno & Fratucci, A. **A contribuição da iniciação científica e da extensão universitária para o processo de gestão de unidades de conservação: a interface entre a Universidade Federal Fluminense e o Parque Estadual da Serra da Tiririca – RJ**. No prelo 2010

JOGO DO DNA: UM INSTRUMENTO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Priscila Nowaski Jann

Departamento de Biologia
Centro Universitário da Cidade (UNIVERCIDADE),
priscilanowaski@gmail.com

Maria de Fátima Leite

Departamento de Biologia
Centro Universitário da Cidade (UNIVERCIDADE)
mfleite@univercidade.br

1. Introdução

Os conhecimentos na área de genética são de natureza interdisciplinar e apresentam relação direta com o contexto social contemporâneo. A sociedade necessita ter acesso aos conhecimentos científicos desta área para que possa se engajar em debates e opinar sobre grandes temas que afligem a humanidade, como, por exemplo, as pesquisas em genética e suas aplicações na área da saúde e ambiente.

A dupla hélice do DNA é, provavelmente, a estrutura molecular mais representada na atualidade. Tem sido utilizada como apelo para vendas em rótulos e em comerciais de vários produtos, e, também, apresentada como ícone da ciência, desenvolvimento e modernidade nos mais diversos eventos. Porém, grande parte da população mundial não compreende esses conteúdos científicos e talvez essa dificuldade seja decorrente da própria natureza abstrata desses conceitos, como é, por exemplo, o caso da estrutura da molécula de DNA, sua duplicação e replicação, proteína ou gene, síntese de proteínas, dentre outros.

A compreensão dos conceitos básicos, essencial para o conhecimento de novas tecnologias, pode ser facilitada pela inserção de recursos didáticos no processo ensino aprendizagem. Segundo Loreto e Sepel (2007), assim como o emprego de modelos foi fundamental no processo de descoberta da estrutura da molécula de DNA, a apresentação dessa estrutura sob forma de modelo nos diferentes níveis de ensino é um grande facilitador para a compreensão de vários fenômenos relacionados ao funcionamento do DNA. Algumas características da molécula de DNA são facilmente representadas em figuras e outras exigem esquemas mais elaborados e maior esforço de abstração.

O ensino de Biologia deve proporcionar aos alunos do Ensino Médio oportunidades efetivas para que compreendam o dinamismo e a integração que caracterizam esse campo de conhecimento. Embora a abordagem predominantemente memorística e estanque dos conteúdos da Biologia venha sendo combatida, já há algumas décadas, persiste ainda em muitas salas de aula (Benedetti *et al.*, 2005).

Com o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia, é fundamental dar maior atenção ao estudo destas disciplinas nas salas de aula, portanto, faz-se necessário buscar novos recursos didáticos que facilitem o processo de aprendizagem, principalmente, despertando o interesse dos alunos. Neste contexto, os jogos didáticos entram no cenário atual, pois são práticos, fáceis de manipulação nas salas de aulas, tem um custo reduzido e promovem o processo de aprendizagem de uma maneira estimulante, desenvolvendo as relações sociais, a curiosidade e o desejo em adquirir mais conhecimento.

As técnicas e atividades utilizadas pelos professores em sala de aula são recursos valiosos. É desejável, entretanto, que se assegure uma dinâmica de aula capaz de estimular o interesse dos alunos, por isso é necessário variar as técnicas e as atividades de acordo com os conteúdos e as habilidades que se pretendam desenvolver (Soncini e Castilho, 1990). Uma das principais vantagens dos jogos numa abordagem educacional é a de que os estudantes são participantes ativos ao invés de observadores passivos, tomando decisões, resolvendo problemas e reagindo aos resultados das suas próprias decisões (Franklin *et al.*, 2003).

Os jogos podem ser considerados educativos se desenvolverem habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem – resolução de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido, dentre outras habilidades. Se o jogo, desde seu planejamento, for elaborado com o objetivo de atingir conteúdos específicos e para ser utilizado no âmbito escolar denominamos tal jogo de didático (Zanon *et al.*, 2008).

Segundo os Parâmetros Curriculares, o estudo das Ciências Naturais deve utilizar diferentes métodos ativos, inclusive jogos, pois um estudo exclusivamente livresco deixa enorme lacuna na formação dos estudantes.

Macedo e colaboradores (2005) apontam a influência da afetividade no desenvolvimento e na aprendizagem, pois dificilmente se adquirem conhecimento sem desejo, interesse e motivação. O uso de jogos no ensino pode atuar como fator motivacional para os alunos.

Baseados nestas constatações, os graduandos do sétimo período do Curso de Licenciatura em Ciências – Habilitação Biologia, do Centro Universitário da Cidade – UNIVERCIDADE, sob a orientação do professor responsável pela disciplina Metodologias e

Práticas em Biologia (MPB) e pelo professor da turma, elaboraram, durante as aulas, um jogo que representa a estrutura da molécula de DNA, de RNA e a síntese de proteínas.

Com o desenvolvimento de um jogo didático para a utilização no Ensino Médio, objetivamos contribuir para a melhoria do processo ensino-apredizagem dos conteúdos, tentando unir os aspectos lúdicos aos cognitivos, a fim de facilitar a construção do conhecimento em torno do tema Código Genético.

2. Materiais e método

2.1. Elaboração do jogo pelos licenciandos na faculdade

O jogo foi elaborado baseado na literatura existente sobre jogos didáticos e conteúdos específicos: Biologia Celular, Molecular e Genética. O processo de elaboração do jogo foi realizado durante as aulas da disciplina *Metodologias e Práticas em Biologia*, no Centro Universitário da Cidade – UNIVERCIDADE – Madureira – Rio de Janeiro, sob a orientação do professor responsável pela disciplina.

O jogo pretende retratar de forma simples e objetiva a estrutura da molécula de DNA, assim como as etapas da duplicação, transcrição, tradução e síntese protéica. É recomendado para grupos de até seis alunos que já possuem conhecimento em Biologia Molecular e Celular.

O jogo é constituído de peças feitas a partir de material emborrachado denominado E.V.A (etil vinil acetato). Para realçar e diferenciar as peças do jogo, foram utilizadas diferentes cores deste material e também diferentes formas geométricas, tais como retângulos, quadrados e elipses. Foram utilizados: caneta Hidrocor na cor preta para escrever nas peças, tesoura comum, régua e adesivos para unir uma peça à outra durante o processo de montagem do jogo.

As peças apresentam tamanhos em torno de 30 mm X 30 mm cada, com exceção do ribossomo que ultrapassou essa medida:

- Fosfato: foi representado por um círculo vermelho.



Figura 1 – Representação do fósforo.

- Pentoses (desoxirribose e ribose): as pentoses tiveram a mesma cor e forma geométrica, ou seja, um pentágono na cor rosa.

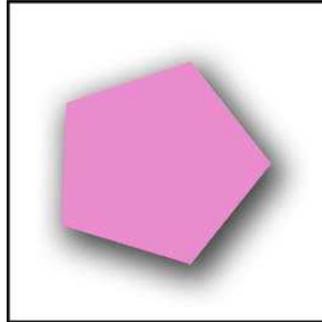


Figura 2 - Representação da Pentose.

- Bases nitrogenadas (púricas e pirimídicas): as bases nitrogenadas foram feitas na forma de um retângulo na cor azul e, para diferenciá-las, utilizou-se caneta Hidrocor para marcas as letras A, C, G, T.

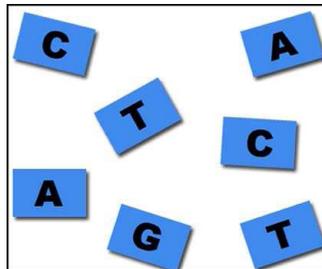


Figura 3 - Representação das Bases nitrogenadas.

- Pontes de hidrogênio (duplas e triplas): as pontes de hidrogênio foram feitas em E.V.A na cor laranja em forma de tiras finas. Para diferenciar as ligações duplas e triplas, adotou-se a marcação na peça com a caneta Hidrocor, onde as ligações duplas receberam duas linhas tracejadas e as ligações triplas três linhas tracejadas.

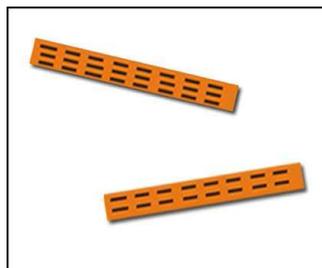


Figura 4 - Representação das Pontes de hidrogênio.

- RNAm com seus códons: para a formação do RNA-m, utilizou-se uma tira de 1m de comprimento na cor amarela com várias trincas de bases

nitrogenadas – códons, correspondentes aos anti-códons dos RNA-t e, conseqüentemente, a aminoácidos específicos.



Figura 5 - Representação do RNAm.

- RNAt com seus anti-códons: confeccionados com E.V.A na cor rosa e com diferentes encaixes, dependendo da trinca de bases que carrega, que se unirão aos aminoácidos específicos.

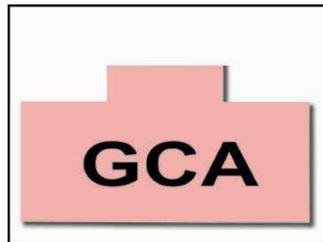


Figura 6 - Representação do RNAt.

- Ribossomo: foi utilizado E.V.A na cor marrom com o formato clássico nos livros didáticos do Ensino Médio. Para facilitar a compreensão da tradução durante a síntese protéica, foi feito um recorte no formato de um retângulo no meio da peça para a passagem da fita de RNA-m, a qual desliza enquanto suas trinças são lidas e aminoácidos incorporados a molécula de proteína.

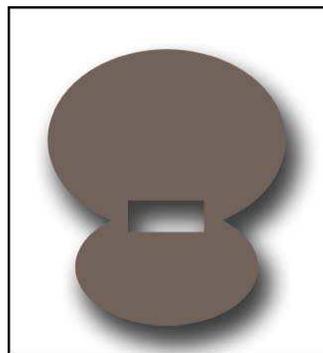


Figura 7 - Representação do ribossomo.

- Aminoácidos: os aminoácidos foram feitos na forma retangular e na cor verde, com o nome do aminoácido correspondente ao seu códon.



Figura 8 - Representação do aminoácido.

Foi colado um pedaço de adesivo na parte de trás de todas as peças para que fosse possível prender as peças uma as outras durante a aplicação do jogo.

2.2. Aplicação e validação do jogo no colégio

O jogo foi aplicado em um colégio da rede privada da zona Norte da cidade do Rio de Janeiro, Colégio da Cidade – MÉIER e apresentado para uma turma com 30 alunos de 3º ano do Ensino Médio. Os alunos foram divididos em grupos de seis para a montagem do jogo, acompanhados por dois graduandos, o professor responsável pela disciplina Metodologias e Práticas em Biologia (MPB) e o professor da turma para que os alunos pudessem contar com atenção e orientação máxima no decorrer do jogo.

No início da atividade, os alunos preencheram o 1º questionário (anexo I) para sondagem dos conhecimentos prévios, doravante denominado pré-questionário, e, em seguida, os licenciandos fizeram a apresentação do jogo aos alunos, fornecendo somente as informações necessárias para que pudessem iniciar a montagem da molécula de DNA, a transcrição do RNAm e por fim a síntese de proteínas.

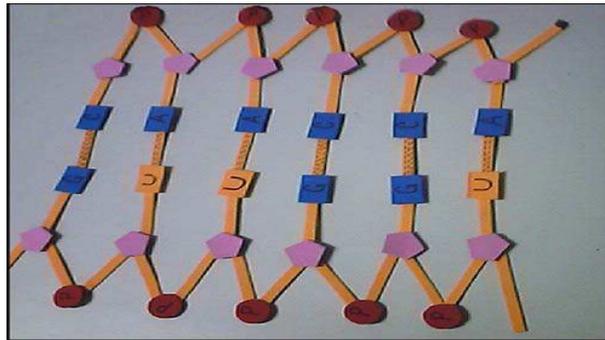


Figura 10 - A cadeia de DNA completa.

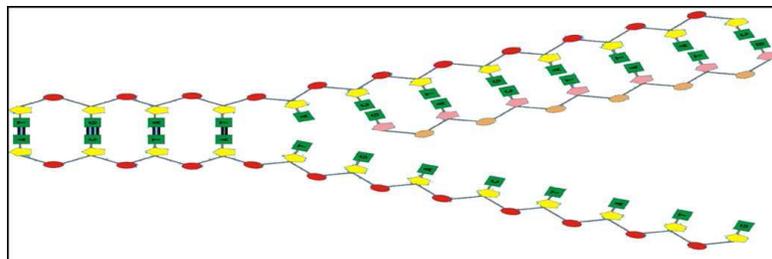


Figura 11 - Transcrição para a formação do RNAm.

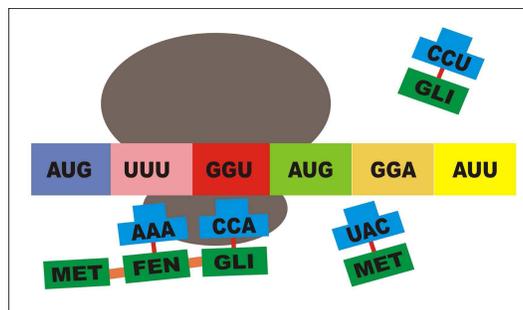


Figura 12 - Síntese Protéica.

Os próprios alunos montaram as estruturas, baseados em seus conhecimentos prévios e orientados pelos graduandos, os quais perante as dúvidas dos alunos forneciam pistas em forma de perguntas, direcionando-os para a descoberta do caminho correto.

Ao final da atividade, os alunos preencheram o 2º questionário (anexo II), denominado pós-questionário, que visava coletar a opinião dos mesmos sobre o jogo e o nível de contribuição para o aprendizado dos conceitos sobre o tema em questão.

3. Resultados e discussão

A princípio, os alunos estavam descrentes da atividade e encaravam-na como uma brincadeira, pois se tratava de uma atividade nova, diferente do convencional. Mas com o passar do tempo, mudaram de postura diante do jogo, passando a participar ativamente da atividade.

A tabulação das respostas do pré-questionário evidenciou que os alunos já apresentavam algum conhecimento sobre o assunto, porém incompleto e, por vezes, errôneo. Observou-se que as respostas continham os nomes das bases nitrogenadas e das pentoses, denotando uma memorização sem compreensão, fato que ficou evidente quando muitos alunos demonstraram, durante a atividade, dificuldades em montar o jogo e, portanto, solicitaram a todo instante informações que os ajudassem.

Segundo a avaliação dos alunos no pós-questionário e os comentários feitos pelos mesmos, após a atividade, o jogo serviu para uma melhor compreensão da estrutura da molécula de DNA, o que pode ser observado na seguinte declaração: *“Com o jogo compreendemos melhor as funções, como são as cadeias, entendemos como é formado e funciona o DNA e RNA. O jogo irá me facilitar nas provas”*.

Com o manuseio das peças e encaixes que seguem regras de combinação, durante a montagem do jogo, os alunos usam e aplicam os conceitos e regras que aprenderam na aula expositiva, o que auxilia na compreensão de como é constituído o DNA, como essa molécula

se duplica e, principalmente, como acontece a leitura dos códons pelos ribossomos e a síntese de uma proteína, como pode ser constatado nos seguintes comentários: A1: “... *ajudou na compreensão visual, a ter uma base de conhecimento sobre DNA e RNA*”; A2: “*Exemplificou de uma maneira mais dinâmica e simples de entender*”; A3: “*Facilita a captação da matéria*”; A4: “*Facilitou bastante entender com mais clareza a matéria*”; A5: “*Através da visualização, a compreensão se torna mais fácil*”.

Durante a atividade, os alunos mostraram-se muito motivados, excitados e ávidos por realizar alguma etapa do jogo. Isso decorre do fato de que o simples manuseio das peças durante a atividade constitui uma forma de interação do aluno com o objeto de conhecimento, o que se torna uma ação prazerosa para o estudante. A execução de jogos ou qualquer atividade em aulas práticas repassa para o aluno a responsabilidade na construção do resultado, e para que seja uma atividade bem sucedida requer algumas atitudes e comportamentos que, embora não ideal, podem ser dispensados em uma aula expositiva. A mudança de comportamento dos alunos foi constatada pelo próprio professor da turma que teceu o seguinte comentário: “... *estou admirado como a aluna X está participando atentamente, pois ela é problemática em sala de aula no que se refere a disciplina*”.

Os conteúdos atitudinais (por exemplo, valorizar a solidariedade, o respeito e a ajuda ao próximo) são amplos e gerais. Convém que sejam trabalhados em todas as disciplinas da escola. Entretanto, há atitudes ligadas mais especificamente a área de ciências, as quais costumam ser classificadas em dois tipos: atitudes dos alunos para com a ciência e atitudes científicas. As *atitudes dos alunos para com a ciência* referem-se ao posicionamento pessoal dos alunos em relação a fatos, conceitos e métodos caracteristicamente científicos, por exemplo, o grau de interesse dos alunos pelos assuntos da ciência, que em uma escala de valores poderiam ser considerados desde “chatos” até “interessantes”, ou desde “dispensáveis” até “essenciais” (Campos e Nigro, 1999). Segundo comentários dos alunos “*uma prática é mais interessante, a gente vê a coisa acontecendo, só teoria é chato, dá sono*”. Após a aplicação do jogo na turma, notamos alguns pontos favoráveis à sua utilização nas aulas de Ciências e Biologia. Primeiramente, o interesse que este despertou nos alunos sobre o assunto abordado e a interação de todo o grupo para o desenvolvimento do trabalho. O segundo é que, com poucos recursos financeiros e principalmente com idéias simples, podemos tornar as aulas mais dinâmicas, sem promover grandes gastos, incentivando a curiosidade e o gosto pelo estudo.

Pôde-se verificar que a função educativa do jogo foi logo atingida ao observar o clima de cooperação entre alunos e professores. Observamos que os alunos aprimoraram seus

conhecimentos sobre a molécula de DNA e melhoraram sua visão a respeito do assunto. O que começou em tom de brincadeira por parte deles, sendo mais uma atividade corriqueira, tornou-se foco de interesse e suscitou inúmeras perguntas aos graduandos e até mesmo fora do tema em questão, que era a montagem do DNA, indicando o envolvimento dos alunos com assuntos pertinentes à área de Ciência e Tecnologia.

Constatamos que a presença da ação lúdica neste processo foi a grande alavanca para a conclusão deste trabalho. Portanto, queremos demonstrar através deste jogo, os benefícios que as atividades lúdicas podem proporcionar ao processo de ensino-aprendizagem, não apenas durante os primeiros anos escolares, mas também durante as séries que se seguem, pois são praticamente esquecidos ou ignorados nas séries mais avançadas que compreendem a faixa etária de 15 até 18 anos.

Os jogos didáticos favorecem a aquisição e retenção de conhecimentos de uma maneira simples e divertida. Consideramos, assim como Kishimoto (1996), que o jogo em questão é um importante aliado no desenvolvimento social e afetivo e também o desenvolvimento das funções sensório-motoras e a percepção das regras pelos alunos.

A exploração do aspecto lúdico é uma das técnicas que pode facilitar a aprendizagem. Um jogo é chamado didático quando utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos. É uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem. O jogo não é o fim visado, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático determinado. (Gomes e Friedrich, 2001).

Assim como Oliveira (1994), inferimos que a brincadeira fornece ampla estrutura básica para as mudanças de necessidade e da consciência, criando um novo tipo de atitude em relação ao real. “Nela aparecem as ações na esfera imaginativa numa situação de faz-de-conta, a criação das intenções voluntárias e a formação dos planos da vida real e das motivações volitivas, constituindo-se, assim, no mais alto nível de desenvolvimento” (Oliveira, 1994: 45). Qualquer tipo de atividade prática deve ser bem conduzido e se tornar parte integrante do currículo escolar, pois o aluno tem uma melhor compreensão das aulas de biologia ao praticar aquilo que aprendeu em sala, aonde ele, o aluno, compreenderá melhor que a ciência está a sua volta e não acima dele. Desta maneira, com a utilização deste jogo nas aulas de biologia, queremos mostrar a importância dos jogos didáticos dentro do processo de aprendizagem nos diferentes níveis educacionais.

Segundo Campos e Nigro (1999), sabemos que como educadores precisamos acompanhar as mudanças do processo de aprendizagem e das diferentes formas de adquirir o conhecimento. Portanto, o professor deve rever as propostas pedagógicas e adotar em sua

prática aquelas que atuem nos componentes internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados, quando o objetivo é a apropriação de conhecimentos por parte do aluno.

4. Referências bibliográficas

Benedetti, J.; Diniz, R. e Nishida, S. (2005). O jogo de representação (RPG) como ferramenta de ensino. Em: Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (org.), *Anais, I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES* (pp. 385-388). Rio de Janeiro: UFRJ.

Campos, M.C.C. e Nigro, R.G. (1999). *Didática de Ciências: o ensino-aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD.

Franklin, S.; Peat M. e Lewis, (2003). A. Non-traditional interventions to stimulate on: the use of games and puzzles. *J. Biological Educ.*, 37 (2): 79-84.

Gomes, R. e Friedrich, M. A. (2001). A contribuição dos jogos didáticos de conteúdos de ciências e de biologia. Em: Faculdade de Educação da UFF, Rio de Janeiro. (pp. 389 – 392). *Anais, I Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES*.

Kishimoto, T. M. (1996). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez.

Loreto, E.L.S. e Sepel, L.M.N. (2007). Estrutura do DNA em origami – Possibilidades Didáticas. *Genética na Escola*, 02 (01), 3-5.

Macedo, L., Petty, A.L.S. e Pessoa, N.C. (2005). *Os jogos e o Lúdico na Aprendizagem Escolar*. Porto Alegre: Artmed.

Oliveira, Z.M.R.L.S. (1994). Vygotsky: algumas idéias sobre desenvolvimento e jogo infantil. *Série Idéias*, (2), 43-46. São Paulo: FDE.

Soncini, M. I. e Castilho Jr., M. (1990). *Biologia*. 2. Ed. São Paulo: Cortez.

Zanon, D.A.V.; Guerreiro, M.A.S. e Oliveira, R.C. (2008). Jogo didático ludo químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação.

**VISITA AO JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO: AULA DE CAMPO E USO
DE UM JOGO DIDÁTICO COMO METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE
DIVERSIDADE DAS PLANTAS PARA ALUNOS DO 7º ANO**

Rômulo Loureiro Casciano¹

Ricardo Melo Oliveira²

Vinicius Ramalho Zanini³

Pedro Pinheiro Teixeira⁴

Monique Duarte Pacheco⁵

Guilherme Lopes da Cunha³

Matheus Viana Franco Araujo³

Isabel Victória Corrêa Van Der Ley Lima⁶

Teo Bueno de Abreu⁷

Apresentação

Este texto apresenta o relato de uma experiência didática durante a Prática de Ensino dos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro, no Colégio de Aplicação da UFRJ, durante o ano de 2008. Na ocasião, os

¹ Professor de Ciências dos municípios de Cabo Frio e do Rio de Janeiro.

² Mestrando no Programa de Educação, Gestão e Difusão em Biociências do Instituto de Bioquímica Médica da UFRJ.

³ Licenciados em Ciências Biológicas pela UFRJ.

⁴ Mestrando em Educação PUC-Rio / Professor de Ciências do Colégio Qi.

⁵ Mestranda do Programa EICOS - UFRJ.

⁶ Professora de Ciências do município de Nova Friburgo.

⁷ Professor de Didática da Faculdade de Educação da UFRJ.

licenciandos acompanharam as aulas de duas turmas de 7º ano do Ensino Fundamental do CAP-UFRJ, sob a orientação da professora regente Isabel Victória Lima e o professor de Didática Especial Teo Bueno de Abreu.

Esse artigo apresenta, portanto, tanto o desenvolvimento de uma atividade e seu enfoque no uso da aula de campo, quanto o impacto e relevância dessa metodologia para o Ensino Fundamental e sua viabilidade de uso na nossa formação inicial como professores de Ciências e Biologia.

“Os Jardins Botânicos e os Arboretos do mundo oferecem oportunidades únicas para a educação de um imenso público. O objetivo deles deveria ser criar uma compreensão e uma conscientização a respeito dos métodos para conservar e desenvolver os recursos vegetais e da necessidade de fazê-los” (*In: Estratégia dos Jardins Botânicos para Conservação*. Heywood, 1989 *apud* JBRJ, 1998).

INTRODUÇÃO

As aulas de Ciências e Biologia desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas como uma metodologia eficaz tanto por envolverem e motivarem crianças e jovens nas atividades educativas, quanto por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento (Seniciato & Cavassan, 2004).

As atividades de campo constituem importante estratégia para o ensino de Ciências, uma vez que permitem explorar uma grande diversidade de conteúdos, motivam os estudantes, possibilitam o contato direto com o ambiente e a melhor compreensão dos fenômenos (Viveiro & Diniz, 2009).

Fernandes (2007) apresenta um estudo detalhado da aula de campo como importante instrumento pedagógico e afirma que há muito mais lá fora do que a possibilidade de se falar sobre as coisas do mundo. No campo pode-se viver e investigar as coisas do mundo. Pode-se conhecer um mundo de pessoas. Pessoas que nos ensinam coisas sem nem mesmo abrir a boca para isso, muito embora o que elas nos têm a dizer possa mudar nossas vidas. Lá fora, há pessoas que podem aprender conosco, e nós, ao ensiná-las, aprenderemos também.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental considera impensável o desenvolvimento do ensino de Ciências de qualidade sem o planejamento de trabalhos de campo que sejam articulados às atividades de classe. O desenvolvimento dessas atividades traz a vantagem de possibilitar ao estudante a percepção de que fenômenos e processos naturais estão presentes no ambiente como um todo, não

apenas no que tradicionalmente é chamado de “natureza”. Além disso, possibilitam explorar aspectos relacionados com os impactos provocados pela ação humana nos ambientes e sua interação com o trabalho produtivo e projetos sociais (Brasil, 1998).

Segundo Freire (1979) devemos articular os estudos à experimentação de propostas de desenvolvimento e uso de materiais propícios para servir a um modelo que faz do ato didático um processo de produção de sentido, já que o ato de conhecer é um ato que exige uma presença crítica do sujeito contemporâneo face ao mundo, demandando uma busca constante, implicando em invenção e reinvenção do conhecimento.

A partir desses referenciais teóricos que estimulam a realização de atividades para além do espaço físico das salas de aula, e da premissa do CAp-UFRJ em ser um espaço de formação de professores, experimentação de novas práticas pedagógicas, produção de materiais didáticos e metodologias de ensino, nossa vivência no estágio supervisionado para obtenção do título de Licenciados em Ciências Biológicas foi permeada por atividades extra-classe, também chamadas de aulas de campo ou excursão.

Descrevemos nesse trabalho o desenvolvimento e a aplicação de uma atividade guiada de visita ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro, pelas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental, do CAp-UFRJ no ano de 2008.

DESENVOLVIMENTO

Seguindo o planejamento do 2º bimestre letivo feito pela professora do 7º ano, a idéia era introduzir o reino das plantas em aulas expositivas tradicionais em sala de aula. Em seguida, levaríamos os alunos ao Jardim Botânico (JB) para (re)conhecer os órgãos vegetais, os diversos formatos de plantas e suas adaptações ao diferentes ambientes. Cabe mencionar que optamos por não utilizar a nomenclatura "passeio" para que o trabalho de campo não se descaracterizasse. Ao explicarmos a visita ao Jardim para os alunos, deixamos claro se tratar de uma aula.

As questões a seguir foram determinantes para o desenvolvimento da atividade no JB e também no decorrer das aulas referentes ao Reino das Plantas: ‘o que eles sabem e o que eles acham das plantas?’, ‘como se começou a estudar as plantas?’, ‘o que elas têm de igual e de diferente?’.

Percebemos que o Jardim Botânico seria perfeito para mostrar não apenas a diversidade de plantas, mas também as diversas estruturas adaptativas que estes seres vivos desenvolveram para ocupar ambientes diversos. A própria professora regente já tinha

elencado essa proposta de correlacionar a distribuição dos organismos entre os ambientes e apresentar as principais adaptações por eles desenvolvidas; proposta essa que perpassou todo o ano letivo do 7º ano, que fundamentalmente estuda, na disciplina Ciências, os Seres Vivos. O foco em trabalhar a diversidade e apresentar as adaptações não teve a intenção de discutir com os alunos homologies e sinapomorfias dos grupos vegetais, mas sim discutir semelhanças e diferenças entre plantas de ambientes naturais diferentes.

Acreditamos que a atividade levaria pelo menos duas horas e meia, e, por isso, teria que ter algum estímulo comportamental positivo, assim, após discussões em grupo e com os professores orientadores optamos por formatar a visita em uma “gincana de caça ao tesouro”. Para dar um fechamento à atividade, desenvolvemos um dominó de associação, como mecanismo avaliativo e de fixação dos conteúdos abordados na visita. As metodologias empregadas – o circuito com pistas no Jardim e o dominó de associação – foram pensados de modo a complementarem o aprendizado dos alunos.

O uso de uma abordagem lúdica constitui uma das estratégias metodológicas que vêm sendo desenvolvidas para facilitar a aprendizagem, tornando-a mais motivadora e atrativa para os alunos. Um jogo passa a ser chamado didático quando é utilizado para atingir objetivos pedagógicos; ele não é o fim visado, mas um eixo que conduz a um conteúdo didático determinado (Gomes & Friedrich, 2001).

Para nos prepararmos, visitamos o Jardim diversas vezes, para definir os locais que usaríamos e suas potencialidades para uma aula sobre plantas e estipular o tempo que levaríamos desde a saída da escola, realização do circuito no Jardim e retorno à escola. A visita guiada pelo Jardim, oferecida regularmente pelo Núcleo de Educação Ambiental do JB (NEA) a professores de educação básica, foi utilizada como subsídio para o planejamento da atividade. Além disso, investimos muito tempo (e disposição) na elaboração dos materiais e documentos: uma carta de solicitação da visita de um grupo de alunos, encaminhada à Gerência do JB; autorização enviada aos responsáveis dos alunos; roteiro da visita, entregue aos alunos, contendo explicação das atividades; mapa do JB, feito a partir do panfleto distribuído pela instituição, mas editado conforme as demandas da atividade; charadas e pistas que levavam os grupos de alunos aos locais de observação durante a atividade; e por fim, um dominó de associação entre figuras e textos, com temas abordados durante a atividade no Jardim.

Toda essa preparação vai ao encontro do que Viveiro & Diniz (2009) falam sobre o trabalho de campo compreender não só a saída propriamente dita, mas também: as fases de planejamento (incluindo a viabilidade da saída, os custos envolvidos, o tempo necessário, a

elaboração e a discussão do roteiro, a autorização junto aos responsáveis pelos alunos, entre outros aspectos), execução (a saída a campo), exploração dos resultados (importante para retomar os conteúdos, discutir as observações, organizar e analisar os dados coletados) e avaliação (verificando, por exemplo, se os objetivos foram atingidos ou mesmo superados, quais aspectos foram falhos, a percepção dos alunos sobre a atividade).

Percebemos também, a importância de conhecermos bem o espaço da atividade, bem como delimitar os objetivos e o passo a passo de sua execução, uma vez que estaríamos envolvidos no deslocamento de mais de 30 alunos menores de idade pela cidade e num espaço seguro, porém, muito grande, que é o Jardim Botânico. Estivemos no Jardim diversas vezes, explorando seus canteiros e espaços de visita de modo a escolher os pontos de maior relevância para a atividade. O curso oferecido pelo NEA foi importante, uma vez que forneceu detalhes históricos da instituição, curiosidades sobre a disposição dos canteiros, edificações, monumentos e principalmente sobre as espécies do arboreto.

Antes da saída para o campo, entregamos aos alunos, ainda no colégio, um roteiro da atividade, no qual abordávamos:

- um curto histórico da instituição (mencionando a data de criação, sua localização, a importância do seu patrimônio para a pesquisa científica e apreciação da população de exemplares de plantas de diversos lugares do Brasil e do mundo),
- o objetivo da atividade (transcrição: “Em nossa visita ao Jardim Botânico tentaremos observar a diversidade de plantas presente ao longo do nosso caminho, tentando associar suas estruturas com seus hábitos e ambientes nos quais podem ser encontradas. Para tanto convidamos você a fazer esse percurso utilizando-se do mapa e das dicas que encontraremos no caminho. Fiquem atentos para as informações que os licenciandos falarem e também para ajudar a desvendar os enigmas!”),
- a necessidade de respeito às regras de visita do Jardim (não recolher folhas, sementes ou frutos, não alimentar os animais, preservar as placas de identificação das espécies botânicas, entre outras),

- explicação da dinâmica da atividade: os alunos eram divididos em grupos e recebiam um mapa e uma primeira charada que deveria ser solucionada, a resposta era um ponto do JB para o qual nos dirigíamos e abordávamos uma série de conteúdos (ver tabela anexa com as pistas e conteúdos abordados, por local de parada), no ponto seguinte encontraríamos a próxima pista, assim até fechar o circuito.



Além disso, produzimos quatro kits (um para cada grupo de alunos acompanhados de dois licenciandos) contendo: os envelopes de dicas para os pontos de parada no circuito elaborado por nós dentro do JB, um mapa do Jardim (impresso em formato 40 cm por 60 cm) para que os alunos pudessem se guiar ao longo do circuito, fitas coloridas para separar os grupos durante a atividade e o dominó de associação feito com EVA (cujas peças tinham o formato 10 cm por 20 cm).

O circuito possui nove pontos dentro do Jardim Botânico, nos quais fazíamos paradas e discutíamos sobre um determinado grupo de plantas, o ambiente que elas ocupam e suas utilidades/curiosidades. A opção por dividir a turma em quatro grupos obedeceu ao critério de separar os alunos mais agitados e ter um maior aproveitamento da atividade ao trabalhar com grupos menores de alunos. Por fim estava previsto a utilização do dominó, mas sabíamos que se não sobrasse tempo (durante a tarde em que se realizou a atividade no JB) o mesmo poderia ser jogado outro dia em horário de aula no CAp – como aconteceu com uma das turmas que realizaram a atividade.

A proposta com o dominó era deste ser um fechamento da visita ao Jardim, de modo que resgatasse o conteúdo visto nos pontos de observação do circuito. Cada peça do jogo continha, em cada extremidade, um texto e uma imagem. Para tanto, o aluno deveria fazer associações entre textos descritivos curtos e fotos de cada um dos nove pontos e suas particularidades de organismos e características abordados na visita. A seguir três das vinte peças que integram o dominó.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliamos que a visita foi bastante produtiva, pois apesar da proximidade física entre o Jardim Botânico e o CAP, a maioria dos alunos nunca tinha ido ao Jardim. Durante e após a visita, vários alunos demonstraram interesse em retornar ao local com os familiares. A questão do tamanho (porte) de algumas árvores e o colorido e forma de outras surpreendeu aos alunos, que afirmavam nunca terem visto ou que acharam bonito.

As sensações surgidas durante a visita estão relacionadas ao frescor do ambiente e um pouco de calor, ao reconhecimento de sons, odores, cores, formas e texturas (fosse das plantas e animais dentro do Jardim ou dos carros e das ruas ao redor do mesmo). Os sentidos (além da visão) estiveram associados a sensações positivas, como o bem-estar, tranquilidade, mas também a sensações negativas, como irritabilidade com mosquitos, desconforto por andar tanto e o reconhecido excesso de brincadeiras e dispersão dos alunos durante a atividade. Uma semana após a visita, em sala de aula, os alunos reafirmaram terem gostado bastante da aula no Jardim e destacaram que o comportamento de toda a turma poderia ser melhor. Apontaram os grupos de crianças em idade pré-escolar que faziam visita ao JB na mesma ocasião que eles e reconheceram que estavam muito agitados em alguns momentos.

Viveiro e Diniz (2009) apontam que a indisciplina surge como fator que também dificulta ou inviabiliza a saída com alunos. Na maioria das vezes, apenas um professor acompanha a turma. Para classes indisciplinadas em sala de aula, é temeroso para o professor levar esses alunos para um ambiente aberto, onde o controle da classe ficaria ainda mais difícil. Embora o comportamento possa ser diferente, graças à novidade representada pela atividade, é fator preocupante.

A questão do comportamento era esperada por nós ao preparar a atividade e consideramos que não atrapalharam o aproveitamento. Uma estratégia adotada durante a visita foi fazer um acordo para o momento em que eles poderiam tirar fotos, de modo que não atrapalhasse as explicações e momentos em que a atenção deles era dirigida por nós para observar determinada planta ou estrutura.

A variedade de espécies e hábitos das plantas do arboreto do Jardim Botânico, serviu muito bem para o objetivo da aula. Os alunos puderam ver, tocar e sentir, diferentes formatos de raízes, caules, folhas e flores. Reconhecer que existem plantas adaptadas a viver em ambientes secos e quentes, frios ou mesmo alagados. Após os primeiros 30 minutos dentro do Jardim Botânico, os próprios alunos já apontavam para espécies epifíticas e notavam padrões de distribuição de plantas com folhas mais escuras e maiores e plantas com folhas menores, entre outros.

Seniciato e Cavassan (2004) afirmam que a contribuição para a aprendizagem, com as aulas de campo, pode ser decorrência da abordagem menos fragmentada e menos abstrata do conhecimento, possível pela observação dos fenômenos naturais na complexidade e integralidade com que se apresentam na natureza, e no sentido de que a experiência e as sensações vividas contribuem para que os alunos recorram aos aspectos concretos da realidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta atividade foi a mais marcante de nosso estágio supervisionado quanto ao tempo, estudo e envolvimento exigidos antes, durante e depois da sua execução, fosse no CAp ou em outro local. Dessa maneira, acreditamos que essa vivência deixa um legado importante para a nossa prática docente no sentido de buscar uma visão ampla de uma saída de campo e da produção e do uso de jogos didáticos como instrumentos didáticos.

Por fim, gostaríamos de agradecer ao Colégio de Aplicação da UFRJ pelo apoio institucional e pelo uso de suas instalações para a preparação e execução da atividade.

Agradecemos também ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro pela autorização para a realização da atividade e pelo curso oferecido pelo seu Núcleo de Educação Ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental: Ciências Naturais*. Brasília, MEC/SEF, 138p. 1998.
- FERNANDES, J. A. B. *Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico*. São Paulo, 2007, 326p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 2007.
- FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro. Paz e Terra. 1979.
- GOMES, R. R & FRIEDRICH, M., A contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. *Anais do I EREBIO*. Niterói: UFF. 2001
- JBRJ (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro). *Conhecendo nosso Jardim: roteiro básico*. 2ª edição. Rio de Janeiro. 60p. 1998.
- SENICIATO, T. & CAVASSAN, O. Aulas de Campo em Ambientes Naturais e Aprendizagem em Ciências – Um Estudo com Alunos do Ensino Fundamental. *Ciência & Educação*, v. 10, n.1, p.133-147. 2004.
- VIVEIRO, A. A. & DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. *Ciência em tela*. v. 2, n. 1, p.1-12. 2009

ANEXO

Local de Parada	Conteúdos	Pistas
Sumaúma	-Raiz tabular -Tronco gigante -Comunicação indígena -Epífitas -Emergente (sobrepõe o dossel) – folhas pequenas -Folhas menos verdes	É pau, é pedra É o fim do caminho É um grande tronco Que você não abraça sozinho
Bromeliário	-Epífita – não necessariamente -Copo – casa para outros animais (microorganismos também) -Folhas rígidas e espinhentas	Entre minhas folhas tenho um copo E nele acumulo água de montão Eu cresço sobre as árvores E também sobre o chão

	-Caule reduzido	
Orquidário	-Epífita -Flores vistosas – polinização -Ornamentação	Seja quem você for Se encantará com minha flor Por gostarem tanto de mim Me colocaram no Jardim
Mata Atlântica (trilha)	-Grande quantidade de espécies -Ambiente altamente ameaçado -Muitas plantas aglomeradas -Ambiente úmido	Aqui tem ipê, cipó e figueira Também tem muito bicho, fungo e cachoeira No meu interior tem muita umidade Sou muito importante para a água da cidade
Estufa das Insetívoras	-Comem insetos -Folhas modificadas -Desmistificação da imagem de “carnívoras sangrentas”	Nojentos e pegajosos Mas com certeza bem gostosos Insetos são nossa refeição Não temos pena nem damos perdão
Lago	-Estruturas flutuantes -Ambiente com muita água -Vitória régia e ninféia	Aqui até que a vida é mansa Mas a gente também se cansa Pois se engana quem achar Que é fácil boiar
Pau-brasil e Palmeiras Imperiais	-Histórico do parque -Histórico do pau Brasil -Histórico da palma filha (colônia, império e república)	Essas duas têm muita história pra contar Uma a nobreza usou para seus vestidos tingir A outra, alta que só, usou para se exhibir
Cactário	Caule verde e folhas modificadas em espinhos -Adaptações p/ ambientes secos -Acumulação de água no interior	Eu preciso de pouca água pra viver E gosto de calor pra valer Mas cuidado com meus espinhos Para não se arrepender!
Jardim Sensorial	-Fechar os olhos -Trabalhar os outros sentidos -Aguapé enraizado	Para conhecer esse lugar, Os olhos você deve fechar. Aguce o olfato e o tato Para não pagar o pato!

**CONCEPÇÕES APRESENTADAS POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO
INTEGRANTES DE UM CLUBE DE CIÊNCIAS – UM RELATO DE EXPERIÊNCIA
COM ENFOQUE CTS**

Sheila Soares de Assis

Espaço UFF de Ciências / Universidade Federal Fluminense; Apoio: FAPERJ

sheila.assisbiouff@gmail.com

Juliana Novo Borges

Espaço UFF de Ciências / Universidade Federal Fluminense; Apoio: FAPERJ

junaileve@hotmail.com

Roberta Ribeiro De Cicco

Espaço UFF de Ciências / Universidade Federal Fluminense

robertarcicco@gmail.com

Janilda Pacheco da Costa

Secretária Estadual de Educação do Rio de Janeiro; Espaço UFF de Ciências; Apoio:
FAPERJ;

janildacosta@yahoo.com.br

Tatiane Cristina Vilela Sica

Espaço UFF de Ciências; Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro

tatysica@yahoo.com.br

Célia Maria da Silva Santiago

Espaço UFF de Ciências, Fundação CECIERJ; E-mail: celiamariass@ig.com.br

Gerlinde Agate Platais Brasil Teixeira

Espaço UFF de Ciências; Departamento de Imunobiologia / Universidade Federal Fluminense

gerlinde@vm.uff.br

Introdução

Ainda na antiguidade a Ciência era vista como uma atividade contemplativa e a Tecnologia, em contra partida, era destinada a agricultura e reservada a alguns artesões.

Sendo ambas totalmente dissociadas e percebidas de modo que as sua influência na sociedade não era questionada (Bazzo; 1998).

As concepções sobre Ciência e Tecnologia (C&T) passaram por significativas alterações após a segunda Guerra Mundial. Neste sentido, Santos & Mortimer (2002) descrevem que o agravamento dos problemas ambientais, a tomada de consciência de muitos intelectuais com relação às questões éticas e a qualidade de vida da sociedade industrializada foram os elementos desencadeadores para as modificações das concepções destinadas a esses dois elementos.

Entre o final da década de 60 e início da década de 70 iniciou-se uma corrente questionadora, estudos CTS, a cerca dos benefícios preconizados pelos avanços científicos e tecnológicos (Santos & Schnetzler; 1997 apud Teixeira; 2003). A releitura de forma crítica do papel da C & T na Sociedade tem origem na América do Norte e na Europa, porém as duas correntes são diferenciadas.

Garcia *et. al.* (1996) distinguem ambas as correntes de forma que o movimento CTS na tradição européia é pautado na investigação acadêmica, apresentando os conhecimentos das Ciências Sociais como sendo formador de sua base. A tradição americana, por sua vez, originou-se centrada nas conseqüências sociais e ambientais que o desenvolvimento científico-tecnológico pode causar. Essa tradição apresenta um caráter mais prático que a européia, pois nela a Tecnologia pode ser percebida como um produto que tem capacidade de influenciar as estruturas e a dinâmica social.

De modo geral, o movimento CTS pretendeu romper com os conceitos tradicionais atribuídos a C & T, incentivando a participação social e também procurou estimular a criação de mecanismos institucionais que possibilitassem essa participação. Ou seja, desde sua origem é possível perceber uma proposta de análise dos desdobramentos das relações entre esses dois pilares, buscando a inclusão da sociedade sobre os impactos da crescente manifestação tecnológica e científica (Comegno *et. al.*; 2008)

Em consonância com os ideais preconizados pelo Movimento CTS Demo (1996) aponta como sendo a maior virtude da educação, o seu potencial instrumentizador, proporcionando que os indivíduos participem de forma ativa nas transformações políticas e sociais. Ainda no ponto de vista deste autor, a educação não chega a ser a única condição, mas apresenta-se como um caráter indispensável para o desenvolvimento da cidadania.

Freire (2000) destaca que uma educação que tenha como prioridade a formação de cidadãos precisa ser compreendida como um processo dinâmico e de permanente elaboração de conhecimentos, análise, compreensão e transformação da realidade. As situações de ensino

devem ser apresentadas como desafiadoras de forma que os alunos possam analisar de modo crítico a sua ação e de outros sujeitos e os demais segmentos da sociedade.

É destacado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9.394/96 (Brasil, 1996) no artigo vinte e seis que para a formação do cidadão deverá haver domínio pleno da leitura, escrita e cálculo, compreensão do sistema político, do ambiente social e material da tecnologia. Cabe ao ensino médio, neste sistema, a consolidação dos conhecimentos e a preparação para o trabalho e a cidadania.

Nos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio- PCNEM (Brasil, 1999), especificamente na área Ciências da Natureza, é apontado às múltiplas dimensões com que o conteúdo escolar precisa ser empregado, superando assim a fragmentação e da sequência linear com que os conteúdos escolares na prática ainda são abordados.

Dentro do discurso presente nos documentos oficiais que regem a educação básica, no Brasil, a abordagem do cotidiano tem sido valorizada devido a sua importância para a formação da cidadania. A compreensão sobre o significado da vida cotidiana é multifacetada.

Amorim (1998) a fim de verificar a as inter-relações entre a área científica (Biologia) e a Tecnologia bem como comparar as concepções encontradas nos Livros Didáticos e o discurso/prática de professores do ensino médio realizou um trabalho junto a docentes da cidade de Campinas. Os resultados apontaram que embora o valor da abordagem dos conteúdos de Ciências sob a óptica da CTS seja reconhecido na teoria por documentos oficiais a prática mostrou-se distante deste ideal. Tais dados encontrados em 1998 apresentam-se ainda como atuais e são corroborados pela nossa pesquisa realizada junto a alunos do ensino médio. Os resultados serão descritos mais à diante.

Como proposta para a superação da dicotomia presente na prática do ensino dos conhecimentos científicos e tecnológicos com as questões presentes na vida social do aluno implantou-se, no ano de 2009, em uma escola pública, situada em um município da região metropolitana do estado do Rio de Janeiro, um Clube de Ciências.

Apresentando-se de modo alternativo, o Clube pretende proporcionar o ensino de conteúdos de disciplinas científicas de forma diferenciada. Distanciada da forma encontrada tradicionalmente nas escolas, dentre elas, o professor fazendo anotações no quadro, seguido por explicações e os estudantes anotando e ouvindo sobre um determinado tópico. A fim de enfrentar esta dificuldade um grupo de 15 alunos do ensino médio e um mediador (professor da própria escola, profissional ligado ao Espaço UFF de Ciências ou licenciandos) reúnem-se quinzenalmente para a realização de atividades práticas, envolvendo o Ensino de Ciências.

O mediador tem a finalidade de organizar as situações de aprendizagem de forma que estas relacionem aspectos como perguntas de cunho científico, as evidências sejam encaradas como prioridade para responder as questões, avaliem as explicações, comuniquem e justifiquem suas aplicações propostas para o cotidiano. Os trabalhos desenvolvidos são abordados de forma interdisciplinar a fim de estimular o senso crítico e a prática social dos alunos envolvidos.

O trabalho aqui exposto possui a finalidade de investigar se o projeto do Clube de Ciências tem se mostrado eficiente em apresentar-se como alternativa de enfrentamento para os problemas como a não correlação do conteúdo escolar com a vida cotidiana e o ensino passivo facilmente identificado na escola básica. Buscou-se ainda investigar se as atividades desenvolvidas no projeto têm de fato ampliado à percepção que os alunos participantes têm a respeito da Ciência e Tecnologia e como estas na visão dos alunos participantes permeiam as relações sociais.

METODOLOGIA

Para embasar o nosso relato de experiência realizada optamos pelo respaldo da pesquisa qualitativa. Neste sentido Martins (2004) define a pesquisa qualitativa com sendo aquela que privilegia a análise de microprocessos, através da investigação de ações sociais, individuais e grupais, realizando um exame intensivo dos dados, e caracterizado pela heterodoxia no momento da análise.

Dentre o espaço amostral inicial de alunos participantes do Clube de Ciências (n=15) foi selecionado um subgrupo (n=9) que foi submetido a uma entrevista com roteiro semi estruturado. Optamos por esta estratégia de coleta de dados devido à possibilidade de nos aprofundar melhor dentro de aspectos específicos.

As questões que nortearam a elaboração do roteiro da entrevista buscaram conhecer de forma mais profunda as concepções que os alunos têm a respeito da Ciência, Tecnologia e sua interferência na Sociedade e como as atividades promovidas pelo Clube de Ciências têm impactado socialmente a escolhas profissionais dos alunos

As entrevistas foram realizadas em dezembro de 2009 (gravadas e filmadas) após assinatura do termo de consentimento livre esclarecido pelos responsáveis dos alunos, autorizando sua participação na pesquisa. O DVD foi armazenado para análises posteriores. Depois de realizadas as entrevistas, os diálogos foram então transcritos, analisados e agrupados em categorias de acordo com as respostas mais frequentes apresentadas pelos participantes.

Cabe-nos ressaltar que as atividades do Clube de Ciências continuam sendo realizadas durante o ano de 2010. Entretanto, o trabalho aqui descrito refere-se ao realizado com grupo de alunos no ano anterior.

RESULTADOS

Todos os alunos que compõe o grupo de entrevistados apresentam faixa etária variando entre 15 e 19 anos, encontram-se distribuídos entre as 3 séries do ensino médio e possuem interesses profissionais em carreiras relacionadas a áreas científicas.

Quanto à escolaridade dos pais, dois alunos descreveram que os mesmos possuíam o ensino médio incompleto e os demais relataram que os pais cursaram parcialmente o ensino fundamental.

Todos relataram ter estudado somente em escolas da rede pública de ensino e que estas unidades escolares não possuíam laboratório de Ciências e que as atividades práticas eram incipientes ou inexistentes, exceto na escola atual. Embora dois alunos tenham apontado que os professores chegavam a propor atividades prático-experimentais as mesmas acabavam não se concretizando devido à escassez das condições físicas ou materiais da escola, além do grande desgaste que estes profissionais apresentavam tornando-se fatores desestimuladores da atividade docente. Este fato apresenta-se como um indício como demonstrado por Amorim (1998) que embora os docentes muitas vezes reconheçam e tenham conhecimento sobre a importância de proporcionar uma aproximação do saber da vivência do aluno acabam não o fazendo. O ensino por sua vez torna-se meramente conteudista / memorístico e não exerce na vida do aluno nenhum sentido ou função para sua prática social.

Todos os alunos que compõe a amostra deste estudo estiveram envolvidos por cerca de oito meses durante o ano de 2009 no apoio a realização de atividades voltadas à promoção da alfabetização científica. Estes atuam em conjunto com os professores das disciplinas do currículo na elaboração/execução de atividades a fim de tornar o conteúdo da grade curricular mais próximo do cotidiano deles e dos demais colegas. As atividades promovidas pelo Clube de Ciências envolvem a realização de atividades práticas realizadas no laboratório da escola dos alunos, visitação Centro e Museus de Ciências localizados na região metropolitana do Rio de Janeiro e ainda a participação de atividades voltadas à divulgação científica.

Dois alunos presentes no subgrupo de entrevistados tiveram a oportunidade de atuar em atividades de pré-iniciação científica e declararam este ter sido um fator determinante para a sua futura escolha profissional. O relato a baixo demonstra este quadro:

Entrevistador – “Após o término do ensino médio o que pretende fazer”

Participante 1 – “Ah, eu pretendo fazer Ciências Biológicas e não escolhi ainda qual o especialização que eu vou fazer dentro dessa área.”

Entrevistador – “Você acredita que essas atividades que você tem realizado dentro da escola e de pré-iniciação científica têm influenciado nessa sua escolha?”

Participante 1 – “Muita coisa! Tem influenciado muita coisa. Eu gostava [...], mas não tinha despertado ainda essa curiosidade. E agora tá cada vez maior.”

Entrevistador – “Após o término do ensino médio o que pretende fazer?”

Participante 2 – “[...] Eu participo do clube de Ciências que é uma coisa que eu adoro muito. Eu estava com muitas dúvidas no começo do ano assim... Sobre o que iria fazer.... Se ia fazer faculdade... E o Clube me ajudou muito porque eu estava assim... Com super dúvida [...]. Aí no final eu quero fazer ou Pedagogia ou Biologia Marinha. Envolvendo atividades escolares...”

É possível ainda identificar no relato dos alunos que a inserção em atividades de pré-iniciação científica possui grande representatividade, tendo em vista que os mesmos acreditam que este contato precoce com a Ciência lhe facilitará no futuro exercício profissional e haverá a geração de maiores oportunidades no mercado de trabalho, de modo que esta se apresenta como uma nova perspectiva como assinalado a baixo pelo

Entrevistador: “Após o término do ensino médio o que pretende fazer?”

Participante 3 - Sei lá... Talvez Química.

Entrevistador: Você pretende ir para o ensino superior? A Faculdade?

Participante 3: É... Não trabalhar em mercado ou em coisas assim ruins”

Entrevistador: Por que você quer participar do projeto “Clube de Ciências”?

Participante 4 - “Ah... Acho que é uma grande oportunidade. É uma porta que se abre dentro da escola mesmo. Uma porta... É que como se enxergasse o futuro através do projeto do Clube de Ciências”

Observamos que todos os alunos entrevistados expressaram que as atividades realizadas no Clube de Ciências influenciaram positivamente nas escolhas de suas possíveis profissões. Participar das atividades propostas representou a oportunidade de identificação com as carreiras da área científica.

A respeito da Ciência os alunos apresentam conceitos diversificados. A análise do conceito atribuído a Ciência permitiu estabelecer três categorias as quais os discursos foram

agrupados. O primeiro grupo que vamos citar refere-se à Ciência como sendo um produto da curiosidade.

Participante 2 - “Ciência é tudo aquilo que envolve a curiosidade. Porque nasce a partir da curiosidade de uma pessoa para desenvolver, para você pesquisar nasce de uma curiosidade. [...]”

Embora a aluna tenha apresentado um conceito ingênuo à Ciência a curiosidade é de fato um dos aspectos relevantes para o desenvolvimento científico. Obviamente este não se apresenta como sendo o único fator determinante para o desenvolvimento de uma pesquisa científica. Como assinalado por Marcuse (2009) a curiosidade é um dos fatores desencadeantes da pesquisa, porém aliado a outros aspectos tais como financiamento que viabiliza o trabalho faz com que esta deixe o seu caráter ingênuo e passe a exercer um ponto fundamental na sociedade. A percepção de que o fazer ciência se constitui como algo muito variado e rico já foi pauta de diversos filósofos ainda na metade do século XX. O fazer ciência, enquanto realização humana, não está imune aos direcionamentos que os seus participantes e a sociedade pretendem lhe imprimir (Rufatto & Carneiro; 2009).

Outra categoria que foi elaborada a partir da análise das entrevistas é a denominada “Investigação de fatores bióticos, abióticos e de facilitadores da vida”. Nesta categoria estão inclusos os discursos de 5 alunos. Eles apresentam um consenso nas falas e conferem a Ciência a importância de um estudo voltado ao inquérito dos componentes bióticos e abióticos bem como a busca por insumos que proporcionem melhor condição aos organismos vivos. É possível perceber que para este grupo de entrevistados a Ciência apresenta um fator de grande importância na sociedade, já que a partir dela são proporcionados/desenvolvidos mecanismos tecnológicos de modo que estes possam ser usufruídos pela sociedade. A Ciência neste aspecto funciona como grande geradora de insumos para a Sociedade e como ferramenta de busca a melhores condições de vida. Não foi apontado pelos alunos o fato de que nem todos os indivíduos podem de fato fazer uso dos recursos tecnológico-científicos. De modo que estes muitas vezes encontram-se restritos a uma pequena parcela da sociedade.

A terceira categoria atribuiu a Ciência a propriedade de novas descobertas. Na fala do participante 1 temos que “para a realização dos grandes achados científicos são necessárias a formulação de hipóteses, investigações e teorias detentoras de propriedade”. Para esta aluna a Ciência ainda é vista como sendo refutável e não dogmática. Neste sentido Rufatto & Carneiro (2009) afirmam que a Ciência continua tendo nos experimentos algo fundamental,

mas não, como na concepção positivista, para confirmar as teorias, e sim, para testá-las com o objetivo de comprovar sua qualidade.

Os trabalhos desenvolvidos ao longo dos oito meses de atividade do Clube de Ciências trouxeram a tona o questionamento de temas científicos. Percebemos em nossa prática que os alunos desenvolveram um posicionamento mais crítico. O que lhes é falado já não é considerado o bastante é necessário haver um “porque”. Acreditamos que esse fenômeno se deve pela aproximação do ato de fazer Ciência que foi possibilitado a estes meninos.

Esperamos ainda que ações que envolvam a aproximação científica sejam ampliadas na prática, dentro do ensino de Ciências. Por meio deste tipo de ação que os sujeitos se vejam dentro do sistema como sendo atores capazes de intervir conscientemente na sociedade.

Em consonância com a definição de Rufatto & Carneiro (2009) defendemos que o ensinar ciência faz parte de uma atividade humana inevitavelmente ligada a concepções sobre a sociedade, a cultura, os valores e a política, estando, portanto, sujeita a múltiplas influências que devem ser reconhecidas e avaliadas. As atividades propostas têm exercido de forma singular a ruptura do ensino meramente conteudista para um ensino que estimule de fato a prática social em consonância com os aspectos preconizados pelos estudos CTS.

CONCLUSÕES

Através do relato dos entrevistados é possível estabelecer que as atividades propostas para o Clube de Ciências têm contribuído para promover um ensino mais interativo, dialógico e baseado em atividades capazes de persuadir os alunos a admitirem explicações científicas para além da sala de aula. Identificamos ainda em nossa vivência dentro do ensino não formal de ciências e biologia que a promoção de atividades prático-experimentais apresentam um impacto na vida dos alunos de modo que estas exercem uma função social de aproximação destes do ato de fazer Ciência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amorim, A. C. R. (1998) *Biologia, Tecnologia e Inovação no Currículo do Ensino Médio. Investigações em Ensino de Ciências*. 3 (1), 61-80
http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID38/v3_n1_a1998.pdf
- Bazzo, W.A. (1998) *Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica*. Florianópolis: Editora UFSC.
- Brasil (1996) Lei nº 9394 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/LEIS/L9394.htm

- Brasil (2006) Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Vol: 2. http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf
- Comegno, L. M. A.; Guimarães, O. M.; Kuwabara, I. (2008). Contribuição do enfoque CTS para os conteúdos escolares de química. In: XIV ENEQ. Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. 14 (1).
- Demo, P. (1996) Participação é conquista: noções de política social participativa. São Paulo. Editora Cortez.
- Freire, P. (2000) Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo. Editora UNESP.
- García, G.M.I. Cerezo, J.A.L., Luján, J.L.L. (1996) Ciência, Tecnologia y Sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia e la tecnologia. Madrid. Editora Tecnos.
- Marcuse, H. (2009). A responsabilidade da Ciência. *Scientiae Studia*. 7(1); 159-164. www.scielo.br/pdf/ss/v7n1/v7n1a08.pdf -
- Martins, H. H. T. S. (2004.) Metodologia qualitativa de pesquisa. *Educação e Pesquisa*, 30 (2):289-300.
- Rufatto, C. A.; Carneiro, M. C. (2009). A concepção de ciência de Popper e o ensino de Ciências. *Ciência & Educação*. 5(2); 269-289.
- Santos, P. W. ; Mortimer, E. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência–Tecnologia–Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio*, 2(2). http://www.fae.ufmg.br:8080/ensaio/v2_n1/wildsoneduardo.PDF
- Teixeira, P. M. M. (2003) A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de Ciências. *Ciência & Educação*. 9 (2), 177-190.

A CONTRIBUIÇÃO DAS AULAS PRÁTICAS PARA O APRENDIZADO EM CIÊNCIAS

Vinicius Silva dos Santos

Universidade Federal do Espírito Santo

viniciusdsantos@gmail.com

Victor Barlez Siqueira

Universidade Federal do Espírito Santo

victorbarlez@gmail.com

1. Introdução

Ciência, tecnologia e inovação são recursos indispensáveis para o desenvolvimento da economia, o manejo adequado dos recursos naturais e ambientais e a utilização de políticas públicas adequadas nas áreas da saúde e da gestão dos complexos urbanos em que vive a maior parte da população do país. Além de sua utilidade e importância prática, a alfabetização, ou iniciação à ciência¹ é parte essencial da cidadania nas sociedades modernas. Ela habilita os alunos para o uso de conceitos científicos básicos para compreender e tomar decisões a respeito do mundo natural, assim como os capacita a reconhecer questões científicas, usar evidências, chegar a conclusões de tipo científico e comunicar estas conclusões. Além disto, não se deve perder de vista que a boa educação inclui, entre seus frutos mais importantes, a civilidade, o amor ao próximo, a capacidade de discutir objetivamente, de trabalhar em grupo e de respeitar o próximo e os seus direitos (HAMBURGER *et al*, 2007).

O ensino adequado de ciências estimula o raciocínio lógico e a curiosidade, ajuda a formar cidadãos mais aptos a enfrentar os desafios da sociedade contemporânea e fortalece a democracia, dando à população em geral melhores condições para participar dos debates cada vez mais sofisticados sobre temas científicos que afetam nosso cotidiano.

A organização do ensino de Ciências tem sofrido nos últimos anos inúmeras propostas de transformação. Em geral, as mudanças apresentadas têm o objetivo de melhorar as condições da formação do espírito científico dos alunos em vista das circunstâncias histórico-

culturais da sociedade. As alterações tentam situar a ciência e o seu ensino no tempo e no espaço, enfatizando em cada momento um aspecto considerado mais relevante na forma de o homem entender e agir cientificamente no mundo por meio de um conhecimento que, de modo geral, está além do senso comum (SANTOS, 2005).

Um fator que parece dificultar um ensino de Ciências, digamos, formador de cidadãos conscientes e críticos é o habitual distanciamento entre os conceitos científicos aprendidos em sala de aula e as questões científicas verdadeiramente relevantes para a vida das pessoas. Questões sociais relacionadas com os transgênicos, as células-tronco, o super-aquecimento do planeta, e tantas outras, como a miséria e a saúde, que, apesar de serem problemas de outro gênero, de alguma maneira estão relacionados com o desenvolvimento social prometido pela idéia de “progresso” da ciência, são questões nem sempre corretamente compreendidas pelos alunos e pouco ou quase nunca debatidas em sala de aula. A preocupação central com o desenvolvimento do conteúdo científico programático absorve todo tempo da aula e todo esforço do professor. Como consequência desse distanciamento, diz Nilson Machado (1997, p. 148),

[...] a ciência escolar torna-se algo muito distante de suas ocorrências jornalísticas, e os alunos parecem incapazes de compreender minimamente não a solução, mas até a própria formulação dos problemas de que se ocupam os cientistas, de vislumbrar o significado dos resultados que alcançam.

É possível observar que o ensino de ciências é de modo freqüente, passado de forma teórica, sendo apresentado como um conteúdo unicamente abstrato, encontrado apenas no imaginário do aluno e distanciado de seu cotidiano.

Experimentos simples podem mostrar ao estudante que toda a teoria é encontrada no seu dia-a-dia, além disso, as práticas auxiliam na compreensão e fixação do conhecimento. Essa tendência no ensino com práticas no laboratório é importante, pois leva em conta a estreita relação da ciência com a tecnologia e a sociedade, aspectos que não podem ser excluídos de um ensino que visa formar cidadãos.

Infelizmente, em lugar de aulas práticas dar ocasião para o aluno se defrontar com o fenômeno biológico sem expectativas predeterminadas, a oportunidade muitas é perdida, porque as atividades são organizadas de modo que os alunos sigam instruções detalhadas para

encontrar as respostas certas e não para resolver problemas, reduzindo o trabalho a uma simples atividade manual (KRASILCHIK, 2005).

O envolvimento do aluno depende da forma de propor o problema e das instruções fornecidas pelo professor. O mesmo assunto pode ser usado em um exercício que apenas vise à confirmação de uma teoria, ou usado como objeto de pesquisa.

O foco do projeto é desenvolver aulas práticas de ciências para o ensino fundamental, mostrando ao aluno os fenômenos físicos, químicos e a diversidade de organismos, sincronizando-os ao contexto social.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Desenvolver aulas práticas de ciencias para alunos do ensino fundamental da escola municipal Marechal Mascarenhas de Morais – Vitória / ES.

2.2 Objetivos Especificos

- Desenvolver práticas sobre biodiversidade de grupos animais.
- Ensinar aos alunos a utilizar o microscópio de luz.
- Desenvolver prática sobre meio ambiente, poluição das águas e bioindicadores.
- Desenvolver aula prática sobre microorganismos e ambiente.
- Desenvolver aula prática sobre organizacao e ciclo celular.

3. PROCEDIMENTOS

3.1 Aula de apresentação do microscópio de luz.

Nas turmas de 5ª, 6ª e 7ª séries, a primeira a aula prática destinou-se a apresentar o microscópio de luz e ensinar como utilizá-lo. Para isso, o microscópio foi montado no

laboratório com algumas lâminas de células, para que os estudantes praticassem a visualização e manuseio.

3.2 Aula sobre avaliação do meio ambiente

Nas turmas de 6ª e 7ª séries esta prática focou a avaliação da qualidade da água por meio da observação microscópica de algas.

Na prática foi utilizada água do manguezal na região de Maria Ortiz, próximo ao local em que a população, incluindo os próprios alunos, faz uso da água para banho.

Algas como clorofíceas e cianobactérias, apresentadas aos alunos, proliferam-se em águas contaminadas, portanto, podem ser utilizadas para avaliar a qualidade do ambiente. Além da observação microscópica, uma visita técnica a alguns pontos do manguezal foi realizada, mostrando as condições do ambiente; discutindo com os alunos possíveis causas, problemas gerados pela poluição e suas consequências, além de formas de preservação e sustentabilidade.

3.3 Aula sobre células

Esta aula foi ministrada às turmas de 5ª a 8ª séries. Nesta prática, células da mucosa oral e de cebola foram coradas com iodo e reativo de Schiff, assim permitindo a visualização do núcleo celular e as etapas do ciclo da célula, incluindo a divisão.

Um grupo de alunos da 6ª série utilizou a prática para apresentação de um trabalho de ciências. Os alunos exibiram as diferentes formas de células e a divisão celular por meio de confecção de cartazes e apresentação oral.

3.4 Aula sobre diversidade de animais

Nas turmas de 6ª série, esta prática foi complementar a aula teórica sobre os diferentes grupos animais: esponjas marinhas, vermes achatados e cilíndricos, minhocas, caracóis e ouriços.

Após a prática os alunos confeccionaram trabalhos sobre cada grupo e sua importância ecológica em *power point*, sendo as apresentações exibidas em *data show* no laboratório de informática da escola.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antecedendo às práticas, os alunos responderam a cinco perguntas básicas do questionário:

- 1) O que você compreende por ciência e qual a sua importância?
- 2) Como você avalia o livro de ciências adotado pela escola?
- 3) É possível praticar os conhecimentos de ciências no seu dia – a – dia?
- 4) Você já utilizou um microscópio?
- 5) Qual sua sugestão para melhorar o ensino de Ciências na educação brasileira?

A primeira pergunta foi uma pergunta aberta, das respostas obtidas destacam-se:

“Ciência é uma forma que nos temos de melhorar o Planeta.” (resposta de um aluno da 7ª).

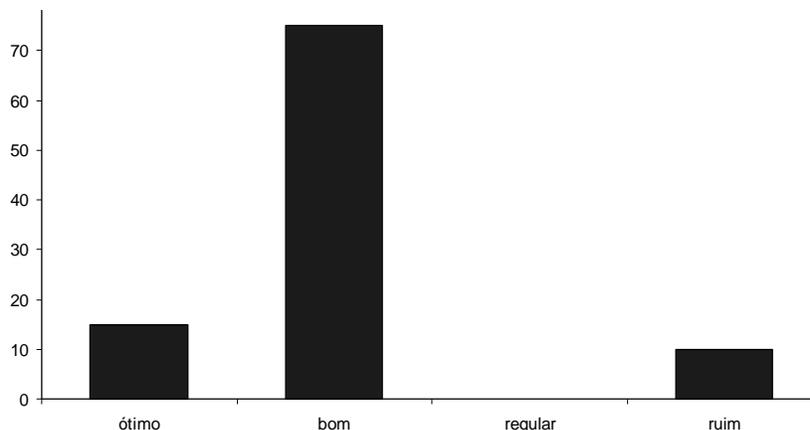
“... é uma matéria legal que ensina a como proteger o Meio Ambiente.” (resposta de um aluno da 5ª).

Em geral, os estudantes não demonstraram uma boa compreensão do que é Ciência, entretanto, um bom entendimento em relação ao objetivo.

A segunda pergunta demonstrou que a maioria dos alunos (75%) aprovam o livro adotado pela escola (figura 01).

Em relação às práticas cotidianas do conhecimento de ciência, a maioria dos alunos acredita ser possível aplica-las. É importante ressaltar, que 15% dos entrevistados, maior parte, alunos da 5ª série, não sabiam (figura 02).

Quase 100% dos estudantes nunca havia manuseado um microscópio (figura 03).



* o eixo das ordenadas representa a percentagem de alunos.

Figura 01: Avaliação do livro de Ciências realizada pelos alunos.

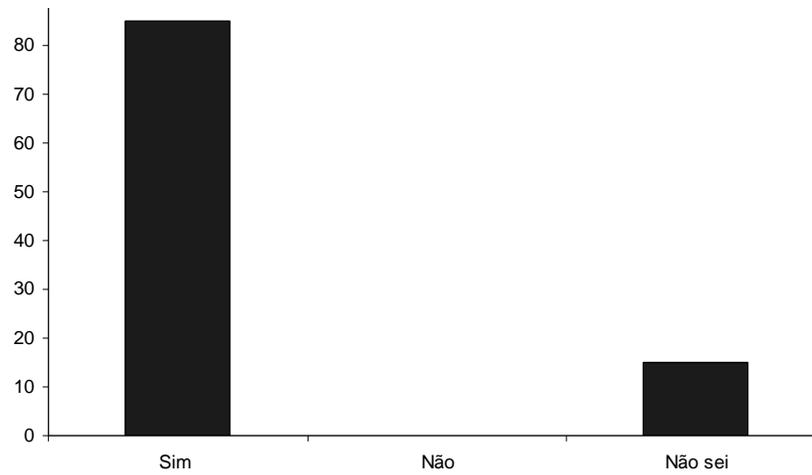


Figura 02: Percentagem de alunos que acreditam ser possível aplicar os conhecimentos de Ciências no dia-a-dia.

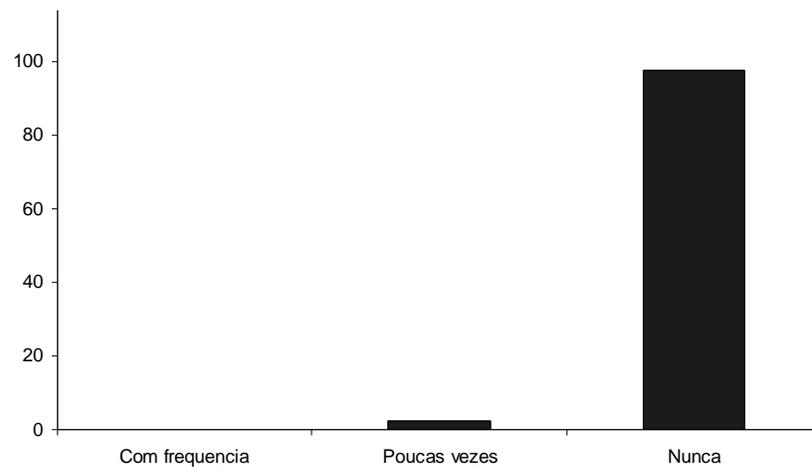


Figura 03: Experiência em observação microscópica dos estudantes.

Após as aulas práticas, foram feitas as seguintes perguntas aos alunos:

- 1) As práticas no laboratório facilitaram seu aprendizado em sala de aula?
- 2) As aulas práticas ampliaram seu interesse no conteúdo de ciências?
- 3) Apenas as aulas práticas são suficientes para o aprendizado em ciências?

Para a maior parte dos estudantes, as práticas auxiliaram na compreensão dos conteúdos de Ciências e instigaram um maior interesse pelos estudos (figura 04). Um dos grandes problemas enfrentados pelo ensino é fazer com que o aluno não fique somente no plano teórico dos conteúdos, como de a ciência fosse uma abstração.

Nessa pesquisa, foi constatado que os estudantes que demonstraram desinteresse pela disciplina foram, em maioria, da 8ª série. Esses resultados se devem, possivelmente, aos conteúdos de Física e Química, os quais são mais abstratos e demandam conhecimentos prévios em uma área deficiente, a matemática.

A terceira pergunta foi de grande importância uma vez que, todos os alunos julgaram ser válidos apenas as aulas práticas. É claro que somente a experimentação não garante um ensino qualificado. Assim, por meio de aula teórica ministrada logo após a última prática, os alunos foram esclarecidos sobre a importância da teoria para a construção do conhecimento. Para demonstrar tal importância, os estudantes assistiram a um documentário sobre a História da Ciência.

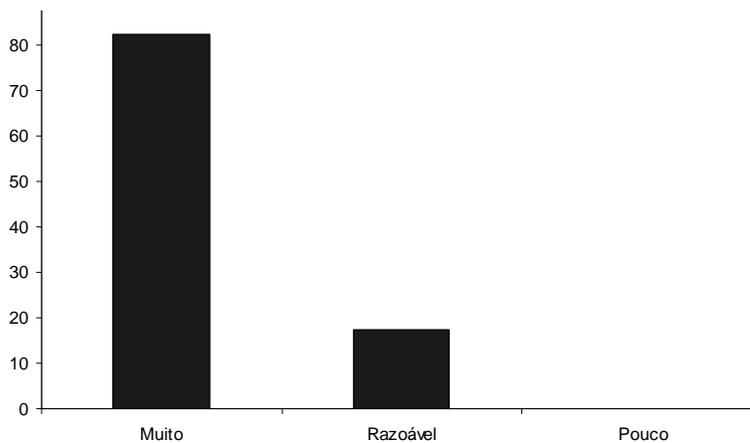


Figura 04: Percentagem de alunos que demonstraram maior interesse pelos conteúdos de Ciências após as práticas.

Na quinta pergunta foi pedido ao aluno que desse uma sugestão para melhoria das aulas de ciências. Dentre as várias sugestões, os destaques foram para a criação de laboratórios de Ciências (39%) e mais excursões a instituições ou feiras culturais que visam o ensino de ciências (14%), tais como feiras tecnológicas e planetários (figura 05).

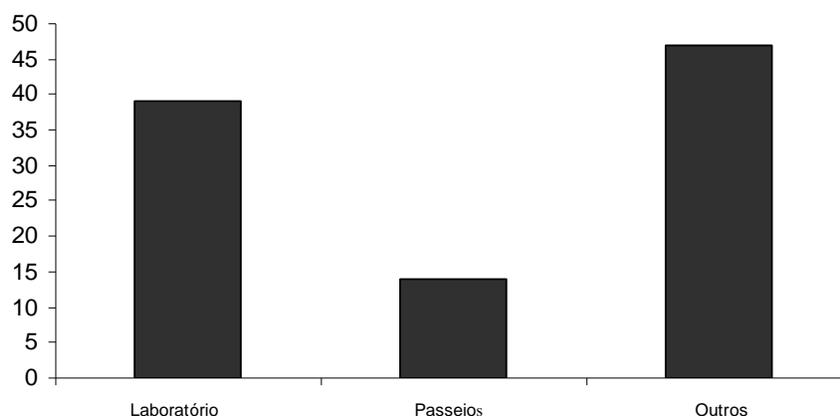


Figura 05: Percentagem das sugestões dos alunos para melhoria das aulas de ciências.

5. CONCLUSÃO

Experimentos simples tendem a auxiliar o aluno na compreensão e fixação do conteúdo, além de levar em conta a relação da ciência com a sociedade e tecnologia, aspectos que não podem ser excluídos do ensino. Os alunos mostraram criticidade quanto ao conteúdo, revelando compreender as deficiências do ensino, expondo soluções para melhorá-lo.

O entusiasmo, o interesse e o envolvimento dos alunos compensam qualquer professor pelo esforço e pela sobrecarga de trabalho que possa ressaltar das aulas de laboratório.

REFERÊNCIAS

DELIZOICOV *et al.* . **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo. 2002

HAMBURGER *et al.* **Ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise.** Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro, 2007.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4^a. ed. São Paulo: Editora da universidade de São Paulo, 2005.

MACHADO, Nilson José. **Ensaio transversais: cidadania e educação**. São Paulo: Escrituras Editora, 1997.

SANTOS, P. R. **O Ensino de Ciências e a Idéia de Cidadania**. *Mirandum (USP)*, Porto (Portugal), v. 17, n. 17, p. 25-34, 2005.

**PROJETOS 'REUTILIZA' E 'RECICLA' COMO PRATICAS DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL NO AMBIENTE ESCOLAR**

Viviana Borges Corte

Secretaria de Estado da Educação
viviborgescorte@yahoo.com.br

Reneri Gonçalves

Prof. Secretaria de Estado da Educação
relibrem@hotmail.com

Claudia Lougon Paiva

graduanda Ciencias Biológicas Universidade Federal do Espírito Santo

claudialougon@yahoo.com.br

A degradação ambiental tem alcançado níveis jamais vistos; vivemos hoje uma crise ambiental sem precedentes. Faz-se necessária, portanto, uma reorientação da atuação humana em sua relação com o meio ambiente. Em tal contexto, a educação ambiental surge não só como necessidade, mas também como esperança (GRUN, 1996).

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) define Educação Ambiental como “os processos por meio do qual 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 a sua sustentabilidade”. Nas escolas de acordo com os PCN's a Educação Ambiental deveria aproximar os alunos à realidade ambiental, de modo que percebam como contribuem para o agravamento de problemas ambientais (BRASIL, 1997). Nesse sentido é impossível falar em educação ambiental sem falar em redução de consumo e desperdício, bem como na reciclagem e minimização do lixo.

O reaproveitamento de materiais beneficiados como matéria-prima para um novo produto é conhecido como reciclagem, em que as maiores vantagens desta é a a minimização da utilização de fontes naturais - muitas vezes não renováveis - e a diminuição

da quantidade de resíduos que necessita de tratamento final, como aterramento, ou incineração.

A reciclagem possui grande importância tanto no campo ambiental, como nos campos econômico e social. No meio-ambiente a reciclagem ajuda a reduzir o acúmulo progressivo de lixo a produção de novos materiais, como por exemplo o papel, diminuindo assim o desmatamento, as emissões de gases como metano e gás carbônico, as agressões ao solo, ar e água e outros fatores negativos gerados pela produção de materiais. No aspecto econômico a reciclagem contribui para diminuição de recursos financeiros destinados a fabricação de materiais que são passíveis de re-aproveitamento. No âmbito social, a reciclagem não só proporciona melhor qualidade de vida para as pessoas, através das melhorias ambientais, como também tem gerado emprego e rendimento para muitas pessoas, reduzindo assim um problema social, o desemprego.

Segundo Did-Ferreira (2008), a educação ambiental deve servir para mudanças de atitudes e mudança de certa realidade. As mudanças não devem se limitar a aspectos comportamentais, do indivíduo, mas sim em sua inserção na sociedade, de modo mais amplo, político, crítico, social. Devemos ver as crianças não apenas como agentes do futuro, mas como agentes hoje, capazes de tomar e influenciar decisões que podem ser ou não para o bem comum da sociedade e da natureza. Para isso é necessário que a Educação Ambiental seja um processo contínuo e cíclico conjugando os seus princípios básicos que compreendem da sensibilidade, compreensão, responsabilidade, competência e cidadania (Sato, 2002).

Nesse contexto, essa proposta de trabalho significa de fato uma mudança de postura e uma forma de repensar a prática pedagógica e as teorias que lhes dão sustentação, possibilitando o envolvimento, a cooperação e a solidariedade entre alunos, professores e especialmente a comunidade no intuito de transformar a realidade por meio de ações. O grande desafio aqui proposto é criar uma forma de intervenção, através da qual a temática ambiental esteja presente em todas as disciplinas. E que vá mais longe, seja parte integrante de nosso fazer pedagógico cotidiano, independentemente da área em que atuamos, bem como do nível de ensino.

Metodologia

O projeto foi desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Médio Maria Ortiz durante o período letivo de 2009 com estudantes das três séries do ensino médio dos turnos matutino,

vespertino e noturno. Para isso contou com a participação de equipe interdisciplinar com professores das diversas áreas.

Ao trabalhar com as turmas o conteúdo de Ecologia nas primeiras aulas do início do ano, estabeleceu-se um fórum de discussões sobre problemas ambientais onde foram levantados pelos alunos os principais problemas que nos atingem direta e indiretamente. A primeira etapa do projeto foi a Fase Exploratória, onde os alunos trouxeram um diagnóstico da situação ambiental do bairro onde a escola está situada, bem como de nosso estado com um todo. Esse diagnóstico inicial foi estabelecido com base nos noticiários assistidos por eles pela televisão e pesquisa em livros, revistas e jornais locais.

A segunda etapa do projeto foi a fase de planejamento, na qual, com a mediação do professor, os alunos listaram as principais ações que todos nós deveríamos tomar para contribuir positivamente para o bem da humanidade. A partir dessas idéias, em uma terceira etapa definimos algumas ações, e entre elas a redução do desperdício na escola com o uso excessivo de copos descartáveis e a elaboração de projetos de reciclagem visando a redução do lixo.

Como forma de reduzir a geração de resíduos e o consumo de materiais, o Projeto “Reutiliza” visou à adoção de canecas ou copos permanentes em substituição aos copos descartáveis na escola.

Cada funcionário e docente vinculado à escola foram sensibilizados e orientados a manter em seu armário uma caneca a ser utilizada no seu ambiente de trabalho. Os estudantes receberam canecas laváveis e reutilizáveis para o lanche na hora do recreio.

O uso efetivo das canecas no cotidiano, além da redução de resíduos, exerce importante papel educativo estimulando cada membro da comunidade a lembrar e incorporar a idéia de redução do consumo e do desperdício.

Tendo em vista o grave quadro ambiental mundial de desperdício, o alvo do Projeto “Recicla” visou estimular e levar conhecimentos sobre a importância do combate ao desperdício de todos os tipos de materiais às famílias e comunidades desta região, tendo os alunos como vetores naturais para este processo. Os estudantes foram motivados a se empenharem na redução do desperdício em suas casas reciclando e reutilizando ao máximo todos os materiais que seriam descartados na natureza. Essas atividades visaram o despertar da criatividade e imaginação dos estudantes para transformar ‘lixo’ em objetos úteis com o intuito de uma feira de exposição.

Ao longo do ano foram realizadas 4 feiras de exposição de materiais reciclados pelos alunos com os seguintes temas: Brinquedos, Moda, Utensílios domésticos e artigos de decoração.

Alem dessas no final do ano foi realizado uma feira gastronômica sobre reaproveitamento de alimentos. O objetivo foi que os alunos criassem pratos feitos a partir de materiais que normalmente seriam descartados na cozinha.

Durante o decorrer do ano e desenvolvimento do projeto, este passou por varias etapas de avaliação dos resultados das ações, com base em relatórios e debates.

A metodologia aplicada segue os preceitos da pesquisa-ação (Demo, 1996), de modo que as experiências e lições aprendidas possam ser úteis para continuidade do trabalho de forma aplicável em estudos futuros. Segundo Martins (2001), mais do que ensino, a aplicação da pesquisa na escola conduz ao domínio das habilidades didáticas renovadoras pela discussão, pela leitura, observação e coleta de dados para comprovação de conjecturas sobre os fatos pela análise criativa das deduções, conclusões e, sobretudo, pela reconstrução do conhecimento a partir daquilo que os alunos já sabem.

Resultados e Discussão

O Projeto alcançou cerca de 800 estudantes das três séries do nível médio, 80 profissionais ligados à escola (direção, professores, pedagogos, funcionários da secretaria e limpeza) e aproximadamente 4500 pessoas na comunidade do entorno da escola.

A implantação do uso das canecas laváveis pelo corpo docente e funcionários da escola foi a etapa que, no início, teve maior resistência, no entanto, aos poucos a maioria dos profissionais aderiu à idéia do projeto. Com a implantação do projeto ao fim do ano a escola economizou mais de 10 caixas de copos descartáveis, o que significa uma quantidade enorme de plástico que deixou de se transformar em lixo.

A proposta de se começar o projeto pelos professores e demais funcionários da escola foi fundamental para que pudéssemos orientar não apenas por meio do simples discurso, mas acima disso, por meio dos exemplos de nossas ações, método este mais eficaz do que qualquer intervenção oral.

O projeto de reciclagem foi um sucesso entre os alunos. Foram desenvolvidos muitos jogos e brinquedos diversos na primeira feira de exposição, cujo tema foi “Brinquedos”. A segunda feira de reciclagem, que teve como tema “Moda” foi um desfile de moda como forma de expor os trabalhos feitos pelos alunos. Eles criaram roupas a partir de copos descartáveis e garrafas pet usados, lacres de latinhas de alumínio, radiografias usadas, papelão, jornais

velhos, sacolas plásticas, filmes de fitas cassete velhas e muitos outros materiais reaproveitados. Por iniciativa dos próprios alunos foi estabelecido um concurso, no qual os professores da escola das diversas áreas foram os jurados nas etapas eliminatórias. A grande final aconteceu havendo um representante de cada turma da escola concorrendo à melhor roupa reciclada, nessa fase o júri técnico foi composto por estudantes do curso de Moda da Faculdade Integrada Espírito Santense - FAESA e jornalistas. O evento foi um sucesso entre os alunos e seus familiares, muitos dos quais foram à escola prestigiar as apresentações. Além disso, esta atividade rendeu matérias divulgadas em telejornais locais e em sites sobre educação.

“Meus pais adoraram a idéia do projeto de Biologia e acham que todas as escolas deveriam aderir a essa idéia!” (Karla Rodrigues, aluna do 1º ano vespertino 2009)

“Minha irmã me ajudou na confecção do vestido, e na minha casa todos ajudaram a economizar sacolas plásticas.” (Ataniane Lacerda, aluna do 3º ano vespertino 2009)

É interessante ressaltar que além de trabalhar a consciência ambiental de modo divertido, o projeto promoveu a arte, o desenvolvimento da criatividade e estimulou a auto-estima dos alunos, os quais ficaram muito empolgados com os bons resultados de seus trabalhos.

Para a terceira feira de exposição de reciclagem os alunos confeccionaram utensílios domésticos e artigos de decoração e obtendo excelentes resultados. A família teve grande envolvimento nessa atividade auxiliando os alunos na confecção dos trabalhos. Além disso, o trabalho motivou os alunos, bem como seus familiares, a participarem de cursos de artesanatos e reciclagem oferecidos nas comunidades. Estes alunos, por sua vez, por iniciativa própria mobilizaram mini-oficinas para os colegas de classe a fim de ensinar técnicas de colagem, pintura e outras técnicas de reciclagem.

Com o objetivo de realizar uma confraternização de fim de ano, o último evento tratou-se de uma Feira Gastronômica cujo tema foi Reaproveitamento de Alimentos. Mais uma vez os resultados foram surpreendentes em termos de criatividade e organização dos estudantes. Foram apresentadas 100 receitas diferentes entre doces, bolos, tortas e salgados. Os pratos passaram por um concurso de degustação e foram avaliados pelos professores de todas as disciplinas e também por funcionários da escola. Os ganhadores foram premiados com nota extra, o que sempre é muito bem vindo no fim do ano.

O trabalho promoveu ótima integração entre os estudantes e suas mães e avós, que segundo eles foi a quem recorreram para auxiliar na cozinhar. Na escola houve também grande integração entre os estudantes e o grupo de professores e funcionários com a troca de receitas e dicas diversas de reaproveitamento na cozinha.

No fim do ano, vésperas de natal, cerca de 200 brinquedos reciclados confeccionados pelos estudantes foram por eles doados a uma instituição que cuida de crianças carentes portadores do vírus HIV da comunidade do entorno da escola. Nessa ocasião os estudantes tiveram a oportunidade de conhecer melhor a realidade dessas crianças, foi feito um lanche e após a entrega dos brinquedos, nossos estudantes e as crianças do abrigo brincaram bastante. A grande lição, para nós professores e alunos foi o como coisas tão simples, e até as vezes consideradas inúteis, foram recebidas com tanta alegria e gratidão por aquelas crianças.

A redução do consumo e a reutilização envolvem mudanças de comportamento e um questionamento da forma como nossa vida está estruturada (Or, 1989; Pellaud, 2002). Nesse sentido, o trabalho de conscientização desenvolvido com os estudantes, alcançou um de seus principais objetivos que foi não apenas a formação de cidadãos conscientes, mas também a sensibilização de suas famílias, as quais estiveram com frequência contribuindo direta ou indiretamente no desenvolvimento das atividades.

No início do ano, ao apresentar as propostas das atividades, os estudantes, de modo geral, encaravam como difícil e trabalhoso. No entanto, com o desenvolver das atividades, os depoimentos eram de que haviam tomado gosto pelo trabalho, estavam se divertindo e pretendiam continuar realizando as tarefas, agora por vontade própria e não obrigação.

“Professora, nós estamos parecendo catadores de lixo, agora andamos na rua olhando para o chão reparando o lixo e até catando coisas que nos servem para montar nossos trabalhos”.
(Maria da Graças, aluna do 3º ano noturno)

“Com o projeto de reciclagem comecei a observar o quanto de lixo produzimos em minha casa e que grande parte do que jogávamos fora eram ainda coisas úteis e que podíamos reaproveitar”.
(Gabrielly Nascimento, aluna do 1º ano vespertino)

“O trabalho foi divertido, e ver os colegas desfilando foi o mais engraçado. Mas o mais importante foi a conscientização de que a reciclagem é uma ideia que precisa ser levada a frente”.

(Wesley Oliveira, aluno do 3º ano noturno)

A consciência ambiental desenvolvida nos alunos passou pela busca de valores que conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente e as demais espécies que habitam o planeta, auxiliando-os a analisar criticamente o princípio antropocêntrico, que tem levado à destruição inconstante dos recursos naturais e de várias espécies. É preciso considerar que a natureza não é fonte inesgotável de recursos, suas reservas são finitas e devem ser utilizadas de maneira racional, evitando o desperdício e considerando a reciclagem como processo vital.

Alem do despertar para a consciência ambiental e de cidadania os alunos puderam também descobrir nessas práticas formas alternativas de renda familiar, pois muitos procuraram por cursos de artesanatos e reciclagem de diversos materiais e antes mesmo do fim do ano já haviam famílias produzindo peças recicladas para vender.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde/temas transversais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, V.9, 1997.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 5ª ed. Campinas: Autores associados, 2002. (Coleção Educação Contemporânea), 1996.

DID-FERREIRA, D. R. **Dicas para práticas em EDUCAÇÃO AMBIENTAL**, 2008 disponível em <http://diariodoprofessor.com> acesso: 21/05/2010

GRUN, M. **Ética e educação ambiental: A conexão necessária** / Mauro Grun. – Campinas, SP : Papyrus, 1996. – (Coleção Magistérios: Formação e Trabalho Pedagógico) 11 edição, 2007.

MARTINS, J.S. **O trabalho com projeto de pesquisa: do ensino fundamental ao médio**. Campinas: Papyrus, 2001.

ORR, D. **Ecological Literacy: Education and the transition to the Postmodern World**. Albany: State University of New York Press, 1989.

PELLAUD, F. Concepções, paradigmas e valores para o desenvolvimento sustentável.
Revista Ensaio, 4 (2), pág. 139-145, 2002.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: Rima, 2002.

PROJETO 'ECONOMIA DE RECURSOS NATURAIS' COMO PRÁTICA COTIDIANA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Viviana Borges Corte

Secretaria de Estado da Educação

viviborgescorte@yahoo.com.br

Larissa Neves

UFES

Introdução

A reflexão sobre as práticas sociais, em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, cria uma necessária articulação com a produção de sentidos sobre a educação ambiental. A dimensão ambiental configura-se crescentemente como uma questão que diz respeito a um conjunto de atores do universo educativo, potencializando o envolvimento dos diversos sistemas de conhecimento, a capacitação de profissionais e a comunidade universitária numa perspectiva interdisciplinar (JACOBI, 2003).

Embora no Brasil a educação ambiental tenha sofrido um “boom” nos anos 90 (REIGOTA, 1998), existe ainda uma escassez de periódicos que faz com que a documentação de projetos de EA se encontre em um estágio inicial, com conseqüente perda de experiências importantes ou sua limitação às regiões onde ocorrem (PÁDUA e TABANEZ, 1997).

Segundo Did-Ferreira (2008), a educação ambiental deve servir para mudanças de atitudes e mudança de certa realidade. As mudanças não devem se limitar a aspectos comportamentais, do indivíduo, mas sim em sua inserção na sociedade, de modo mais amplo, político, crítico, social. Devemos ver as crianças não apenas como agentes do futuro, mas como agentes hoje, capazes de tomar e influenciar decisões que podem ser ou não para o bem comum da sociedade e da natureza.

A Educação Ambiental deve buscar valores que conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente e as demais espécies que habitam o planeta, auxiliando o aluno a analisar criticamente o princípio antropocêntrico, que tem levado à destruição inconseqüente dos recursos naturais e de várias espécies. É preciso considerar que a

natureza não é fonte inesgotável de recursos, suas reservas são finitas e devem ser utilizadas de maneira racional, evitando o desperdício e considerando a reciclagem como processo vital.

Professores, diretores, e até mesmo alunos de ensino superior têm buscado diferentes formas de práticas no ensino sobre a Educação Ambiental. Várias são as propostas, entre elas, discussões em salas de aula sobre os problemas que ocorrem em seus municípios, como disposição de lixo, reciclagem, o desperdício causado pelo consumismo exagerado pelo mundo capitalista em que vivemos, ações que devemos tomar na tentativa de prepararmos para as futuras gerações o desenvolvimento para a sustentabilidade, entre vários outros tópicos.

O desenvolvimento dessas atividades possibilita aos alunos, professores e demais interessados pensarem mais a respeito do que cada um faz para buscarmos um mundo melhor, possibilitando até mesmo criação de técnicas e novas práticas para o ensino em Educação Ambiental.

Muito se fala a respeito da aplicação da Educação Ambiental em escolas, e segundo ANDRADE (2000) consegue-se reconhecer até o momento dois objetivos diferentes, porém intrinsecamente ligados e complementares, para projetos de implementação da EA em escolas: a) o primeiro deles se refere à escola como uma unidade impactante, ou seja, uma instituição inserida dentro de um contexto maior e que como qualquer outra contribui para a manutenção e até crescimento dos problemas ambientais de uma cidade, seja pelo lixo que gera, pelo esgoto, consumo de energia e água, etc; o segundo se refere à escola ou à educação fornecida pela escola, como perpetuadora e multiplicadora de uma cultura que é predatória ao meio ambiente, seja simplesmente pelo fato de desconsiderar sua existência (GRÜN, 2000) ou ainda por ser baseada em certos pressupostos com relação à natureza e à natureza humana que hoje são anacrônicos (PALMER, 1998), e que a fazem ser considerada “tanto parte do problema quanto da solução” (STERLING, 1996).

A escola é, portanto, o espaço social e o local onde o aluno dará seqüência ao seu processo de socialização. O que nela se faz se diz e se valoriza representa um exemplo daquilo que a sociedade deseja e aprova. Comportamentos ambientalmente corretos devem ser aprendidos na prática, no cotidiano da vida escolar, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis (APROMARC, 2005).

Considerando a importância da temática ambiental e a visão integrada do mundo, no tempo e no espaço, a escola deverá oferecer meios efetivos para que cada

aluno compreenda os fenômenos naturais, as ações humanas e sua conseqüência para consigo, para sua própria espécie, para os outros seres vivos e o ambiente. É fundamental que cada aluno desenvolva as suas potencialidades e adote posturas pessoais e comportamentos sociais construtivos, colaborando para a construção de uma sociedade socialmente justa, em um ambiente saudável. Com os conteúdos ambientais permeando todas as disciplinas do currículo e contextualizados com a realidade da comunidade, a escola ajudará o aluno a perceber a correlação dos fatos e a ter uma visão holística, ou seja, integral do mundo em que vive (ROCHA, 2009).

A partir disso torna-se necessário a busca por diferentes metodologias para aplicar a Educação Ambiental nas escolas, com o objetivo de torná-la menos repetitiva e com real influência no desenvolvimento dos alunos, fazendo com que sua prática seja mantida no decorrer de toda a vida.

Em São Paulo dois programas de órgãos do Governo do Estado estão ajudando as escolas da rede estadual e municipal da capital a diminuir o consumo e reduzir o valor das contas de água e energia elétrica. A economia é possível graças a um projeto da Sabesp, criou o Programa de Uso Racional da Água (Pura). A iniciativa já ajudou a reduzir em 37% o consumo mensal médio de água das escolas. Já a expansão do Programa de Eficiência Energética, da Secretaria da Educação em parceria com a AES Eletropaulo, vai gerar uma economia de até R\$ 1,7 milhão ao ano a partir de 2010. Com este projeto já houve economia de 70 milhões de litros de água por mês, desde junho de 2008, com o Pura da Sabesp. Hoje, 644 escolas públicas da capital já aderiram ao programa, que contribui para preservar o meio ambiente ao estimular a redução do consumo de água. Com esses 70 milhões de litros de água economizados, a Sabesp tem água suficiente para abastecer mais de 16 mil pessoas.

Assim, o objetivo principal deste trabalho foi avaliar por meio de contas de água e luz a redução do consumo dos alunos da Escola Estadual Maria Ortiz por onze meses, durante o período letivo de 2009, no intuito de ensinar aos alunos que economia e meio ambiente funcionam tanto como forma de diminuir custos em casa, como prática em Educação Ambiental.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Médio Maria Ortiz durante o período letivo de 2009 com estudantes das três séries do ensino médio dos turnos

matutino, vespertino e noturno. Para isso contou com a participação de equipe interdisciplinar com professores das diversas áreas.

Ao trabalhar com as turmas o conteúdo de Ecologia nas primeiras aulas do início do ano, estabeleceu-se um fórum de discussões sobre problemas ambientais onde foram levantados pelos alunos os principais problemas que nos atingem direta e indiretamente. A primeira etapa do projeto foi a Fase Exploratória, onde os alunos trouxeram um diagnóstico da situação ambiental do bairro onde a escola está situada, bem como de nosso estado com um todo. Esse diagnóstico inicial foi estabelecido com base nos noticiários assistidos por eles pela televisão e pesquisa em livros, revistas e jornais locais.

A segunda etapa do projeto foi a fase de planejamento, na qual, com a mediação do professor, os alunos listaram as principais ações que todos nós deveríamos tomar para contribuir positivamente para o bem da humanidade. A partir dessas idéias, em uma terceira etapa definimos algumas ações (fase das ações), e entre elas a redução do consumo de água e energia elétrica.

Os alunos foram cadastrados a participar do projeto trazendo cópia da conta de água (para aqueles que moram em casa) e energia elétrica referente ao mês de fevereiro (consumo base). Essas contas foram arquivadas e a cada mês foi acompanhado o consumo de energia elétrica da família de cada aluno.

Durante o decorrer do ano e desenvolvimento do projeto, este passou por varias etapas de avaliação e verificação dos resultados das ações, com base em relatórios e debates e análise das contas de água e energia elétrica das casas dos alunos. Nos momentos de avaliação os alunos traziam suas dificuldades e facilidades, especialmente no que se refere a como estavam conseguindo conscientizar e obter a adesão das famílias para o projeto.

A metodologia aplicada segue os preceitos da pesquisa-ação (Demo, 1996), de modo que as experiências e lições aprendidas possam ser úteis pára continuidade do trabalho de forma aplicável em estudos futuros. Segundo Martins (2001), mais do que ensino, a aplicação da pesquisa na escola conduz ao domínio das habilidades didáticas renovadoras pela discussão, pela leitura, pela observação, pela coleta de dados para comprovação de conjecturas sobre os fatos pela análise criativa das deduções, conclusões e, sobretudo, pela reconstrução do conhecimento a partir daquilo que os alunos já sabem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto alcançou cerca de 800 estudantes das três séries do nível médio, 80 profissionais ligados à escola (direção, professores, pedagogos, funcionários da secretária e limpeza) e aproximadamente 4500 pessoas na comunidade do entorno da escola. O início da implantação foi lento e os alunos foram aderindo à idéia do projeto gradativamente. Ao final do ano, ouvir os depoimentos das famílias, que vinham à escola agradecer pelo projeto foi, na verdade, gratificante para nós educadores.

Um dos principais papéis da educação que se refere a extrapolar os muros da escola e levar conhecimento à sociedade, pôde ser plenamente alcançado com a implantação do projeto de economia de recursos naturais. Ao fim do ano os resultados da análise das contas mostram que 50% dos alunos e suas famílias conseguiram reduzir o consumo de energia elétrica e água em suas casas.

Além da consciência ambiental trabalhada pelo projeto, as contas foram usadas nas aulas de matemática, onde os professores trabalharam unidades de conversão e gráficos, nas aulas de física aplicando-se fórmulas e na química ao se abordar o tratamento da água.

Os relatórios e debates acerca do desenvolvimento do projeto em suas casas visaram explorar o ponto de vista dos alunos, desenvolver capacidade de argumentação e pensamento crítico sobre o tema, tendo o professor, nesse momento, apenas como mediador na construção do conhecimento que era trazido pelos alunos a partir de suas experimentações em casa. Em alguns desse debates tivemos alguns relatos interessantes:

*“O problema, professora, é que ninguém pensa muito nos próximos anos...
so quer saber que ele tá andando de carro do ano, que ele não dorme sem ar
condicionado, mesmo em tempo frio ..
... chuveiro quente alguns dias, são desnecessários, mas mesmo assim tem gente que
tem frescura e fala que não consegue...
O pior é o desperdício de água, tem gente que pega uma mangueira e lava o asfalto,
pra ver se o mormaço acaba, como se o sol só pegasse na frente da casa dele... eu
acho muita graça nisso, e ao mesmo tempo a gente sabe que é errado...
não sei ..
pode ter gente que acredita ..*

gente que vai fazer de tudo pra mudar..

gente de bem ..

*so que sempre vai existir gente que vai se achar no direito de nao fazer nada por
ninguem, e ainda atrapalhar a açã de quem tenta fazer alguma coisa por todos..*

injustiça, maasss realidade..”

(Wesley Oliveira, aluno do 3º ano noturno 2009)

*“Não consegui economizar, mas tentei.. Minha família não ajudava em nada. Saem do
banheiro e deixam a luz ligada e eu desligo, deixam TV ligada sem ninguém assistindo
e eu desligo. Mesmo assim não consegui, mas tentei!!”*

(Wanessa Rosa, aluna do 1º ano vespertino 2009)

*“Minha mãe me ajudou a economizar luz me lembrando sempre de apagar as luzes e
cheguei a economizar no primeiro mês 15,00 reais.”*

(Gabriel Resende, aluno do 1º ano vespertino 2009)

*“A conta da minha casa é junto com da casa da minha avó. Andei orientando a todos
para economizar e no primeiro mês economizamos 25,00 reais, no segundo mês
economizamos 22,00 reais e continuamos a economizar”.*

(Brendo Correa, aluno do 1º ano vespertino 2009)

*“Para economizar água e luz eu tentei demorar menos tempo no banho, mas achei
difícil essa tarefa, pois não estava acostumado a pensar no quanto consumo.”*

(Lucas Sacht, aluno do 1º ano vespertino 2009)

*“A minha família gostou muito do projeto. Além da economia na conta o projeto
mudou o cotidiano da minha casa: Hoje ficamos mais tempo juntos assistindo TV e não
como antes cada um com sua TV, desligamos o ventilador e abrimos as janelas e
quando é preciso usamos apenas 1 ventilador pois estamos todos juntos no mesmo
ambiente.”*

(Viviane Campos Beato Venerano, aluno do 1º ano vespertino 2009)

*“No começo do projeto achei besteira e só comecei a fazer para ganhar pontos em
Biologia, mas depois achei legal a idéia e passei a desligar os eletrodomésticos e*

lâmpadas com mais frequência. Quando o projeto chegar ao fim não vou parar de economizar água e luz.”

(Bruno Majeovski de Assis, aluno do 1º ano vespertino 2009)

“Projetos como esse são iniciativas importantes para conscientizar nossos jovens da importância da economia de água e luz, não só financeiramente, mas também para a preservação da natureza, já que eles e outros serão beneficiados no futuro. Projetos assim deveriam começar desde as crianças e não só na adolescência.”

(Mãe Bruno Majeovski de Assis, aluno do 1º ano vespertino 2009)

“Com o projeto de economia mudamos nossa vida, nossos costumes e manias.”

(Israel Melo Rocha, aluno do 1º ano matutino 2009)

“Antes demorava 1 hora no banho e agora só gasto meia hora. Minha mãe no início não gostou do projeto, mas depois começou a economizar também, pois pensou que é uma atitude que visa preservar o planeta para o futuro que sou eu e minhas irmãs e além de outras crianças que ainda vão nascer.”

(Adilson, aluno do 1º ano matutino 2009)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Daniel F. de. Implementação da Educação Ambiental em Escolas: uma reflexão, vol.4, 2000.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 5ª ed. Campinas: Autores associados, 2002. (Coleção Educação Contemporânea), 1996.

GRÜN, M. Ética e Educação Ambiental: a conexão necessária. 2ª Edição. Campinas: Papirus Editora, 2000.

JACOBI, PEDRO. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade, Cadernos de Pesquisa, n.118, março, 2003. p: 190.

MARTINS, J.S. **O trabalho com projeto de pesquisa: do ensino fundamental ao médio.** Campinas: Papirus, 2001.

PADUA, S.M. e TABANEZ, M.F. Introdução. In: PADUA, S.M. e TABANEZ, M.F. Educação Ambiental: caminhos trilhados no Brasil. Brasília: Ipê- Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1997. p: 15-17.

PALMER, J.A. Environmental Education in the 21th Century: Theory, Practice, Progress and Promise. 1st Edition. London: Routledge, 1998.

PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, Programas ajudam escolas a reduzir conta de energia e de água, 26 de outubro de 2009. <http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/lenoticia.php?id=205625>, acesso em 17 de maio de 2010.

REIGOTA, M. Educação Ambiental: fragmentos de sua história no Brasil. In: NOAL, F.O., REIGOTA, M. e BARCELOS, V.H.L. (Orgs). Tendências da Educação Ambiental Brasileira. Edunisc, 1998. Pp. 11- 25.

ROCHA, ELIZANGELA BISPO. Educação Ambiental na escola, uma visão holística do ambiente em relação ao exercício da cidadania, 2009.

STERLING, S. “Education in Change”. In: HUCKLE, J. and STERLING, S. Education for sustainability. London: Earthscan Publications Ltd, 1996. Pp. 18- 39.

**ATIVIDADES DO GRUPO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROJETO
FUNDÃO BIOLOGIA: RESGATANDO AÇÕES HISTÓRICAS E CONSTRUINDO
PESPECTIVAS**

Walnéa Alves

Instituto de Biologia/UFRJ

Bolsista PIBEX

walneaalves@gmail.com

Nathalia Rezende Pardo Lima

Instituto de Biologia/UFRJ

Bolsista PIBIC

nat.pardo@gmail.com

Mariana Lima Vilela

Colégio de Aplicação/UFRJ

marianavilela5@hotmail.com

Introdução

Neste trabalho apresentamos as formas como foram definidas e desenvolvidas as atividades em um espaço de formação continuada que busca fortalecer o diálogo entre a Universidade e a Escola: o “Grupo de Formação Continuada do Projeto Fundão Biologia”. Trazemos um relato das nossas atividades desenvolvidas em 2009, buscando estabelecer relações entre as experiências vividas no grupo e algumas reflexões sobre a formação docente de professores de Ciências e Biologia.

Atuante, desde 1983, na formação inicial e continuada de professores, o Projeto Fundão Biologia foi fundado como parte integrante de um projeto de extensão pioneiro da UFRJ - o “*Projeto Fundão: Desafio para a Universidade*” -, em resposta a um edital de Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES). (FERNANDES, DANTAS & FERREIRA, 2009)

As primeiras atividades de formação continuada do Projeto Fundão Biologia foram realizadas de 1983 a 1987 com o apoio financeiro da CAPES. O grupo, formado por “professores orientadores” e “professores multiplicadores”, realizava encontros semanais,

chamados de “treinamento interativo”, onde discutiam abordagens do ensino de Ciências da época em consonância com as propostas dos editais de financiamento, sendo o foco principal deste grupo as abordagens do método científico e suas atividades experimentais. Os “professores orientadores” eram professores do Instituto de Biologia da Universidade e, os chamados “professores multiplicadores”, eram professores das redes estadual e municipal do Rio de Janeiro (MESQUITA & FERREIRA, 2007).

A partir de 1987 até os anos 2000, ocorreram mudanças nas políticas de financiamento do grupo, o que acarretou em um afastamento de parte da equipe e na forma de realização das atividades. Uma consequência direta deste fato foi a mudança no contexto das atividades realizadas por este novo corpo docente, já que sua frequência nas atividades do Projeto foi modificado, passando a caracterizá-lo como um grupo mais externo e com a ocupação do espaço físico da Universidade mais esporádica. Por outro lado, este grupo ganhou um caráter mais heterogêneo e desta forma, foi capaz de abranger um público maior, com necessidades bem específicas.

Paralelamente a este contexto, atividades de conscientização ambiental começaram a ganhar força, ficando evidente a mudança no foco de estratégias pedagógicas que seriam capazes de atender às demandas deste novo grupo de professores, preocupados com a elaboração de atividades de Educação Ambiental para seus alunos. Tal fato é observado em (MESQUITA & FERREIRA, 2007), caracterizando como se dá a transição no foco das atividades deste grupo, bem como a incorporação de novos integrantes a este:

(...) fica explícita uma crítica às capacidades pedagógicas do “método científico”, assim como parece ficar evidente o crescimento de um novo princípio norteador da formação docente no Projeto Fundão Biologia, qual seja, a Educação Ambiental. (MESQUITA & FERREIRA, 2007: p.9)

Assim, as atividades de formação continuada passaram a ter caráter de produção de trabalhos para a disseminação, através da elaboração de “oficinas pedagógicas”, cursos, produção de materiais pedagógicos e encontros dentro e fora da Universidade, com temáticas variadas e interdisciplinares, de acordo com a demanda dos professores.

A partir de 2006 a coordenação do Projeto Fundão Biologia passou a ser partilhada por professores do Colégio de Aplicação e da Faculdade de Educação, ampliando as relações entre as atividades do Projeto com a formação inicial no âmbito do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Além disso, a equipe vem também desenvolvendo outras atividades

voltadas para a formação continuada de professores de Ciências e Biologia que atuam na Educação Básica, associadas aos seus diversos subprojetos de pesquisa e extensão, tais como a elaboração de jogos didáticos, oficinas pedagógicas, empréstimo de livros e exemplares de animais da coleção didática zoológica.

No entanto, as atividades que envolvem a constituição de um grupo presencial de formação continuada, encontravam-se esvaziadas, já que os novos integrantes da equipe estavam envolvidos com ações de formação inicial, realizadas com alunos da graduação. Em 2009, as atividades presenciais de formação continuada foram então retomadas, e o Projeto Fundão Biologia passou a ter um novo subprojeto de extensão que desenvolve atividades voltadas para professores do ensino básico e licenciandos. Este subprojeto consiste na criação do Grupo de Formação Continuada de Professores de Ciências e Biologia, cujos processos de constituição e desenvolvimento serão apresentados a seguir.

Como se constituiu o Grupo?

No segundo semestre de 2008 ocorreu o evento de comemoração dos 25 anos do Projeto Fundão com a presença de ex-integrantes e professores atuantes no ensino básico. A nova equipe apresentou trabalhos desenvolvidos dentro deste espaço de formação, na forma de painéis, palestras, oficinas pedagógicas sobre experimentação, coleção didática, jogos didáticos e terrário.

Durante o evento foi observado que muitos professores participantes tinham interesse em envolver-se em atividades de formação continuada. Esta demanda fez com que a equipe de professores atuantes no Projeto Fundão Biologia pensasse na retomada de atividades que pudessem trazer e manter professores do Ensino Básico frequentando o espaço do Projeto.

Posteriormente, os professores que participaram do evento receberam um convite para participar do novo “Grupo de Formação Continuada de professores de Ciências e Biologia.” Suas atividades foram iniciadas em fevereiro de 2009, com reuniões quinzenais, sendo composto por professores de Ciências e Biologia que atuam na escola básica das redes pública e privada do Rio de Janeiro, professores do Colégio de Aplicação/UFRJ (CAp/UFRJ) e estudantes de Licenciatura/UFRJ.

Funcionamento do Grupo Formação...

Como citado anteriormente, a partir da comemoração dos 25 anos do Projeto Fundão Biologia, iniciamos a reflexão das atividades que seriam desenvolvidas neste grupo de formação continuada.

A partir de endereços eletrônicos anotados neste dia, foi enviada uma ficha de inscrição cujo modelo visava adquirir informações pessoais e profissionais dos professores, disponibilidade, bem como suas preferências por temas biológicos e temas ligados à educação e ainda, mais especificamente ao ensino de Ciências e Biologia.

Com o recebimento destas fichas de inscrição, organizamos nossas atividades anuais em quatro blocos de quatro encontros de periodicidade quinzenal. Cada bloco está ancorado em um tema de debates e funciona com a proposta de intercâmbio entre nossas discussões e aquilo que vimos desenvolvendo em nossas salas de aula do ensino básico.

Cada bloco temático possui a seguinte dinâmica:

- ✓ 1º encontro: O grupo levanta questões sobre os temas e/ou traz sua experiência. Pode também levar um texto para ler para o encontro seguinte;
- ✓ 2º encontro: o grupo discute os textos e realiza um levantamento de ideias a partir de questões e experiências compartilhadas no 1º encontro. Planeja então “novas” práticas a partir do que foi discutido;
- ✓ 3º encontro: os professores partilham o planejamento e as reflexões com a materialidade da sua própria sala de aula;
- ✓ 4º encontro: os professores trazem um retorno do que foi desenvolvido em sala de aula.

Os temas tratados em cada bloco definidos de acordo com a demanda apresentada pelo grupo foram as seguintes:

- A) Primeiro Bloco: Seleção de conteúdos nos currículos de Ciências e Biologia.
- B) Segundo Bloco: Uso de experimentação no Ensino de Ciências e Biologia.
- C) Terceiro Bloco: Processos de Avaliação da Aprendizagem em Ciências e Biologia.
- D) Quarto Bloco: Educação de Jovens e Adultos e o Ensino de Ciências e Biologia.

Os dois primeiros blocos foram desenvolvidos e aprofundados gerando trabalhos e atividades que se desdobraram para a continuidade em 2010.

No primeiro bloco, partimos da problemática da seleção de conteúdos pelos professores, pois muitas vezes a realidade encontrada por eles nas escolas em que atuam não condiz com o currículo formal e real, tornando necessária a mudança de seus planos de aulas de acordo com um currículo oculto, implícito, que leva em conta principalmente as necessidades do aluno. Além disso, foram realizadas leituras de textos sobre a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (AULER, 2007) e Conhecimento escolar (LOPES, 1999).

Durante o desenvolvimento deste bloco, algumas questões de discussão foram geradas pelos professores participantes. Uma delas se refere a um professor que desenvolvia

atividades em uma turma do 9º ano de uma escola da rede municipal de ensino do Rio de Janeiro, localizada numa área carente da cidade, em que a maioria das alunas desta turma ou encontravam-se grávidas ou já estavam de licença maternidade por terem sido mães muito recentemente. Com isso, o professor sentiu a necessidade de adiar o início do conteúdo programático referente ao 9º ano e iniciar uma discussão pertinente e de interesse dos seus discentes a respeito dos Sistemas Reprodutor masculino e feminino, mais especificamente no que se refere à sexualidade, transmissão e ao contágio por meio de Doenças Sexualmente Transmissíveis.

Esta reflexão e tomada de decisão da mudança de estratégia didática deste professor foi totalmente acompanhada pelo grupo formação continuada. Ressaltamos a importância da mudança do planejamento nesta turma, com o objetivo de conscientização e prevenção das Doenças Sexualmente Transmissíveis.

A partir desta discussão foi proposto aos demais professores que elaborassem materiais didáticos de acordo com uma realidade observada no seu espaço de relações, isto ampliou mais ainda nossas discussões, já que alguns temas geradores atuais e pertinentes o que se refere ao ensino de Ciências e Biologia foram levantados, tais como atividades relacionadas aos impactos ambientais gerados pelos lixões, à biodiversidade e o próprio tema já citado, a gravidez na adolescência.

Percebemos que os professores participantes do grupo decidiram a partir das discussões realizadas e leitura dos textos acima citados, diversificarem sempre que possível suas estratégias didáticas e prepararem seus materiais didáticos, levando em conta a realidade do espaço social em que estes atores estão. Além disso, os professores optaram por sempre que possível adotarem a discussão dos temas geradores, como uma das possíveis abordagens de metodologia ao montarem seus planos de aula, levando em consideração não apenas as necessidades existentes dos alunos, mas também a visão da instituição em que estão inseridos sobre o referido tema em questão.

Ainda no que se refere à discussão dos temas geradores, os professores decidiram que de acordo com o perfil da turma, optariam por um enfoque no tema gerador para depois adentrarem no conteúdo quando os discentes tivessem um perfil mais heterogêneo, ou seja, quando estes não apresentassem o mesmo grau de desenvolvimento num determinado tema. Caso o perfil da turma fosse mais homogêneo, o conteúdo poderia ser abordado inicialmente para que depois usassem o tema gerador.

Notamos então que o tratamento de questões específicas ao ensino de Ciências e Biologia foi capaz de criar uma reflexão geral, que contribuiu para ampliar as estratégias

didáticas dos professores. Esta troca de experiências entre os atores foi capaz de evidenciar questões pertinentes ao ofício docente e reelaborações de objetivos pedagógicos, caracterizando o grupo como uma atividade de formação que se constrói e se reconstrói nas relações de troca entre as atividades dos demais professores e suas práticas no diálogo com seus alunos.

Já no segundo bloco - Uso de experimentação no Ensino de Ciências e Biologia - o encontro foi iniciado com a presença de um professor convidado da Faculdade de Educação da UFRJ, que também é integrante do Projeto Fundação Biologia e que ministrou uma oficina sobre a água e uma discussão de um texto sobre experimentação (VILELA *et al*, 2003) visando questionar os professores participantes sobre a importância e a condução da experimentação em sala de aula.

A partir desta atividade realizada como abertura do referido bloco, os professores propuseram a apresentação de experimentos realizados por eles em suas salas de aula, tais como experimentos sobre densidade, osmose, fotossíntese em elódea e eletrólise da água, o que deu início à elaboração de abordagens curriculares que envolvessem a experimentação e que fossem capazes de integrar conceitos da Física, Química e Biologia.

Surgiu então a ideia de elaboração de dois materiais didáticos, um que integrasse os conceitos de densidade e evolução da bexiga natatória dos peixes e outro que relacionasse os experimentos da fotossíntese em elódea e a eletrólise da água, mostrando a importância de usarmos a interdisciplinaridade em nossas aulas, com o objetivo de mostrarmos aos alunos como determinados assuntos estão relacionados, mesmo quando estes acham que não estão.

Neste momento, percebemos a mudança natural que ocorreu no planejamento anual do grupo, o que acarretou num segundo semestre focado especificamente na busca de roteiros de experimentos e conteúdos teóricos que fossem capazes de nos propiciarmos a elaboração de um material didático que abordasse os experimentos da fotossíntese em elódea e eletrólise da água de forma integralizada.

Este material didático elaborado conjuntamente foi utilizado como atividade inicial em março de 2010, durante a 2ª Matinê Docente – “Oficinas para professores de Ciências e Biologia”, sendo realizada no CAP/UFRJ. Duas oficinas foram oferecidas neste evento - “Debatendo abordagens de experimentos para o ensino de Ciências e Biologia” e “Explorando uma Coleção didática de zoologia”. Os professores receberam convites por e-mails pessoais adquiridos por contatos anteriores. Neste convite, havia resumos sobre as oficinas oferecidas e procedimentos de inscrição. Os professores que participaram deste evento, se inscreveram em

oficinas que se enquadrassem em seus perfis profissionais, levando em conta o tema e a sua demanda.

A oficina “Debatendo abordagens de experimentos para o ensino de Ciências e Biologia”, foi totalmente pensada e desenvolvida pelos professores participantes do Grupo Formação, sendo estes também os professores ministrantes da mesma. Já a oficina “Explorando uma Coleção didática de zoologia”, foi ministrada por alunos bolsistas integrantes do Projeto Fundão.

Este evento iniciou nossas atividades em 2010, sendo utilizado não só como um espaço de divulgação do trabalho desenvolvido pelo Grupo de Formação Continuada no Projeto Fundão Biologia, mas também como possibilidade de estabelecermos contatos para planejarmos coletivamente as atividades deste ano, além de garantir um intercâmbio entre as discussões realizadas e a demanda real dos professores ao realizarem suas práticas escolares.

Depois deste evento, realizamos o primeiro encontro de 2010 no espaço físico do Projeto Fundão Biologia, onde foi planejado coletivamente a realização de novas oficinas a partir de temas que foram definidos no grupo para serem discutidos durante o ano, sendo evolução e seres vivos, ensino de ecologia, uso de modelos e animações para o ensino de ciências e biologia, linguagem e história da Ciência.

Considerações finais

Os subprojetos do Projeto Fundão Biologia, inclusive o que descrevemos no presente trabalho, integram atividades de pesquisa, ensino, extensão, iniciação científica, artística e cultural, todos desenvolvendo ações de formação continuada que fortalecem o vínculo Universidade-Escola, além de outros eventos que envolvem o ensino de Ciências e Biologia. Estas atividades resgatam a idéia das oficinas pedagógicas desenvolvidas anteriormente neste espaço de formação, no entanto, atualmente os temas são mais influenciados pelos subprojetos em desenvolvimento.

Ao analisarmos a constituição deste novo grupo de formação continuada, percebemos que ele se configurou a partir de um resgate de ações históricas, bem como com novas ações de natureza bem específicas, como as que aqui descrevemos.

As atividades que envolvem ações históricas do Projeto Fundão Biologia, têm a ver com o resgate do grupo presencial de professores frequentadores do espaço da Universidade, bem como com a elaboração de um planejamento de acordo com as demandas e influências curriculares do Ensino de Ciências e Biologia, onde ações de formação continuada são levadas para as escolas, a partir dos professores participantes. Como estamos trabalhando a

partir das demandas que o próprio grupo de professores apresenta isto tem funcionado como estratégia de manter a frequência, independentemente de financiamento. Sendo assim, o grupo de formação de continuada atual, não atende a editais e as ações e temas são sempre decididos coletivamente a partir das demandas do grupo.

Por outro lado, o grupo se torna flutuante, já que sua participação condiz com a demanda esperada e disponibilidade, o que impossibilita a continuidade de projetos com inserção destes professores, porém os que participam mostram interesse, o que enriquece os debates e atividades realizadas.

Este retorno de professores já formados para o espaço da Universidade acaba influenciando na retomada de aspectos da formação inicial que contribuem de forma positiva na formação continuada, como por exemplo: contato com o espaço físico da Universidade, abordagens de temas atuais referentes ao ensino e a retomada no hábito da pesquisa. Paralelamente a este fato tão importante para os professores participantes, a troca de experiências com outros docentes faz com que seus planejamentos sejam enriquecidos, o que garante melhorias, mesmo que pequenas, na forma como os alunos aprendem um determinado conteúdo.

Como perspectivas futuras, o grupo está buscando financiamentos para garantir a participação de professores de uma forma mais assídua, o que tornará seu espaço mais reflexivo em relação à revisão de estratégias de formação continuada, bem como em relação ao ensino básico de Ciências e Biologia.

Referências Bibliográficas

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, Vol. 1, número especial, novembro de 2007.

FERNANDES, K. B.; DANTAS, B. & FERREIRA, M.S. Formação continuada de professores em Ciências e Biologia: investigando opções e tradições curriculares nas oficinas pedagógicas do Projeto Fundação Biologia – UFRJ (1989-2000). *Anais do VII ENPEC – VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis, SC. 2009.

LOPES, A. R. C. *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: RJ. EdUERJ, 1999.

MESQUITA & FERREIRA. *Trajetórias da formação docente na UFRJ: investigando as ações do Projeto Fundação Biologia*. *Anais do VI ENPEC – VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis, SC. 2007.

VILELA, M.L., VANCONCELLOS, D.V. & GOMES, M.M. Reflexões sobre abordagens didáticas de experimentos para o Ensino de Ciências. Anais do II EREBIO – II Encontro de Ensino de Biologia RJ/ES. São Gonçalo, RJ: 199- 202. 2003.