

Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa



*Anais*  
do

# I ENEBIO

I ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA

# III EREBIO RJ/ES

III ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA DA REGIONAL RJ/ES

**SBE<sub>n</sub>Bio**

Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia

**UFRJ**

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Anais do

**I ENEBIO**

**III EREBIO RJ/ES**

## **UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

Reitor: Aloísio Teixeira  
Vice-Reitora: Sylvia da Silveira Mello Vargas  
Pró-Reitor de Graduação: José Roberto Meyer Fernandes  
Pró-Reitor de Extensão: Marco Antonio França Faria  
Pró-Reitor de Pesquisa e Graduação: José Luiz Fontes Monteiro

CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
Decana: Suely Souza de Almeida

FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
Diretor: Marcelo Macedo Corrêa e Castro

COLÉGIO DE APLICAÇÃO  
Diretora: Militza Bakich Putziger

INSTITUTO DE BIOLOGIA  
Diretora: Maria Fernanda S. Quintela da Costa Nunes

## **ORGANIZAÇÃO**

### **SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOLOGIA**

#### **DIRETORIA EXECUTIVA NACIONAL – BIÊNIO 2004/2006**

Presidente: Martha Marandino (FE/USP)  
Vice-presidente: Sandra Escovedo Selles (FE/UFRJ)  
Secretária: Marcia Serra Ferreira (FE/UFRJ)  
Tesoureiro: Antônio Carlos Amorim (FE/UNICAMP)

#### **DIRETORIA REGIONAL E CONSELHO DELIBERATIVO - RJ/ES- BIÊNIO 2004/2006**

Diretora: Ana Cléa Moreira Ayres (FFP/UERJ)  
Vice-diretor: Luis Fernando Marques Dorvillé (FFP/UERJ)  
Secretaria: Maria Margarida Gomes (CAP/UFRJ)  
Tesoureiro: Celina Maria de Souza Costa (CAP/UFRJ)  
Conselho: Mariana Lima Vilela (CAP/UFRJ); Marcus Soares (Projeto Fundação Biologia – IB/UFRJ); Maria Jacqueline Girão Soares de Lima (FE/UFRJ); Maicon Azevedo (SEE/RJ).

#### **COMISSÃO CIENTÍFICA**

Adriana Mohr (UFSC)  
Alessandra Buonavoglia Costa-Pinto (UNICAMP)  
Ana Canen (UFRJ)  
Ana Cléa Moreira Ayres (UERJ)  
Ana Lucia Nóbrega dos Santos (UFF)  
Ana Maria da Silva Arruda (UFRJ e Colégio Pedro II)  
Blanche Christine Bitner-Mathé (UFRJ)  
Carla Mendes Maciel (UFRJ)  
Carlos Eduardo Pilleggi de Souza (UNOESC/Joaçaba)  
Carlos Frederico Bernardo Loureiro (UFRJ)  
Carmem de Caro Martins (UFMG)  
Celina Maria de Souza Costa (UFRJ)  
Clarice Sumi Kawasaki (USP/Ribeirão Preto)  
Claudia Piccinini (UFRJ)  
Christiane Gioppo (UFPR)  
Cristina Bruzzo (UNICAMP)  
Danusa Munford (UFMG)  
Déia Maria Ferreira dos Santos (UFRJ)  
Denise Mano (Colégio Pedro II)

Douglas de Souza Pimentel (UERJ)  
Edinaldo Medeiros Carmo (UESB)  
Eduardo Galenbeck (UNICAMP)  
Elenice Cristina Pires de Andrade (UNICAMP)  
Elenita Pinheiro de Queiroz Silva (UEFS)  
Eliane Dias de Franco Trigo (Colégio Pedro II)  
Érica Speglich (UNICAMP)  
Filipe Silva-Porto (UFRJ)  
Francisco Antonio Rodrigues Setúval (UESB)  
Gerlinde Agate Platais Brasil Teixeira (UFF)  
Gláucia Campos Guimarães (UERJ)  
José Francisco de Souza (UNICAMP)  
José Trivelato Júnior (Revista Discutindo Ciência / Editora Escala Educacional)  
Lucia Pralon (UFRJ/Projeto Fundação Biologia)  
Luis Antônio Botelho Andrade (UFF)  
Maria Cristina Ferreira dos Santos (UERJ)  
Marcelo Guerra Santos (UERJ)  
Marcelo Motokane (USP/Ribeirão Preto)  
Marcia Serra Ferreira (UFRJ)  
Marco Antonio Leandro Barzano (UEFS)  
Margarete Valverde de Macedo (UFRJ)  
Maria Cristina de Oliveira Dóglgio Behrsin (C. E. Fernando Magalhães)  
Maria Cristina Cohen (UFRJ/Projeto Fundação Biologia)  
Maria Cristina Panseira de Araújo (UNIJUÍ)  
Maria das Mercês Navarro Vasconcelos (MAST)  
Maria Elena Infante-Malachias (USP)  
Maria Fernanda S. Quintela da Costa Nunes (UFRJ)  
Maria Inez M. de Toledo (UFMG)  
Maria Jacqueline Girão Soares de Lima (UFRJ)  
Maria Lucia C. Vasconcelos (UFRJ/Projeto Fundação Biologia)  
Maria Lúcia Oliveira (UFF)  
Maria Luiza Gastal (UnB)  
Maria Margarida Gomes (UFRJ)  
Mariana Lima Vilela (UFRJ)  
Maria Rita Avanzi (UNICAMP)  
Maria Tereza Goudard Tavares (UERJ)  
Mariana Cassab (UFRJ)  
Marilene de Sá Cadei (UERJ)  
Marsílio Gonçalves Pereira (UFPB)  
Nadir Castilho Delizoicov (UNOESC)  
Priscila Correia Fernandes (UNICAMP)  
Regina Cândida Ellero Gualtieri (SEE/SP)  
Regina Rodrigues Lisbôa Mendes (UFMG)  
Reinaldo Luiz Bozelli (UFRJ)  
Renato Eugênio da Silva Diniz (UNESP/Botucatu)  
Ricardo Tadeu Santori (UERJ)  
Rodrigo Venturoso Mendes da Silveira (USP)  
Rosy Mary dos Santos Isaias (UFMG)  
Sandra Escovedo Selles (UFF)  
Selma de A. Moura Braga (UFMG)  
Shirley Neves Bueno (UFRJ/Projeto Fundação Biologia)  
Simone Rocha Salomão (UFF)  
Sonia Krapas Teixeira (UFF)  
Suzani Cassiani de Souza (UFSC)  
Tania Goldbach (CEFETEQ)  
Tatiana Galieta Nascimento (UFSC)  
Vivian Leyser da Rosa (UFSC)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
SBEnBio – Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia

Anais do

# I ENEBIO

I ENCONTRO NACIONAL  
DE ENSINO DE BIOLOGIA

# III EREBIO

III ENCONTRO REGIONAL  
DE ENSINO DE BIOLOGIA  
DA REGIONAL RJ/ES

*Ensino de Biologia: conhecimentos e  
valores em disputa*

09 a 12 de agosto de 2005  
Rio de Janeiro – RJ

#### **COMISSÃO EDITORIAL**

Ana Clea Moreira Ayres (FFP/UERJ)  
Celina Maria de Souza Costa (CAp/UFRJ)  
Luis Fernando Marques Dorvillé (FFP/UERJ)  
Maicon Azevedo (SEE/RJ)  
Marcia Serra Ferreira (FE/UFRJ)  
Marcus Soares (UFRJ/Projeto Fundação Biologia)  
Maria Jacqueline Girão Soares de Lima (FE/UFRJ)  
Maria Margarida Gomes (CAp/UFRJ)  
Mariana Lima Vilela (CAp/UFRJ)  
Sandra Escovedo Selles (FE/UFF)

#### **COMISSÃO EXECUTIVA**

Ana Cléa Moreira Ayres (FFP/UERJ)  
Antônio Carlos Amorim (FE/UNICAMP)  
Celina M. de S. Costa (CAp/UFRJ)  
Érica C. A. Dell Asem (IB/UFRJ)  
Glauber Soares Carvalhosa (IB/UFRJ)  
Lívia Silva Lobato (IB/UFRJ)  
Luis Fernando M. Dorvillé (FFP/UERJ)  
Maicon Azevedo (SEE/RJ)  
Marcia Serra Ferreira (FE/UFRJ)  
Marcus Soares (UFRJ/Projeto Fundação Biologia)  
Maria Jacqueline Girão Soares de Lima (FE/UFRJ)  
Maria Margarida Gomes (CAp/UFRJ)  
Mariana Lima Vilela (CAp/UFRJ)  
Martha Marandino (FEUSP)  
Paula de Souza Lima Chernicharo (IB/UFRJ)  
Sandra Escovedo Selles (FE/UFF)  
Úrsula de Aguiar Rodriguez (IB/UFRJ)

#### **PROMOÇÃO**

Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia –  
Diretoria Executiva Nacional  
Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia –  
Regional 2 (RJ/ES)

#### **CO-PROMOÇÃO**

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
Universidade Federal Fluminense  
Universidade de São Paulo  
Universidade Estadual de Campinas

#### **PATROCÍNIO**

Pró-Reitoria de Graduação da UFRJ  
CAPES  
FINEP  
FUJB  
FAPERJ  
Banco do Brasil  
FAPESP

#### **APOIO**

Fórum de Ciência e Cultura  
Gráfica da UFRJ  
Faculdade de Formação de Professores da UERJ  
Centro de Educação e Humanidades da UERJ

#### **REVISÃO**

Hermínia E. da Rocha Lima

#### **EDITORACÃO**

Isabel Valle

#### **BIBLIOTECÁRIA**

Lúcia Helena Arraes Martins

#### **CAPA**

ARTE: Luis Marcelo Resendrix  
FOTO: Jim Skea

### **Catálogo-na-fonte**

Encontro Nacional de Ensino de Biologia (1. : 2005 ago. : Rio de Janeiro, RJ)

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.  
928 p.

Tema: “Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em  
disputa”

ISBN 85-88578-0-6

2. Biologia – Estudo e ensino – Congressos. I. Encontro Regional de Ensino de Biologia: RJ/ES (3. : 2005 ago.: Rio de Janeiro, RJ). II. Título: Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa.

# SUMÁRIO

Apresentação . . . . .	27
Prefácio . . . . .	29
Comunicações orais	
(CO 01) Relatos sobre as idéias dos alunos	
As lições de “Procurando Nemo”: analisando concepções prévias dos alunos sobre o ambiente marinho (Rodrigo de Oliveira Gonçalves, Joana Bittencourt Silvestre, Fernanda Leitão dos Santos, Leonardo de Bem Lignani, Alexandre Cunha Vairo e Lorian Cobra Straker) . . . . .	35
Estórias que se repetem: Concepções Alternativas de alunos do Ensino Médio e do ensino de Jovens e Adultos referentes ao tema Vida (Ana Carolina Dias Bocewicz) . . . . .	38
Uma sondagem sobre as idéias dos alunos do terceiro ano do ensino médio sobre circulação (Carla Mendes Maciel) . . . . .	42
Buscando subsídios para o planejamento de ensino: as idéias de estudantes de quinta série sobre ecologia (Maria Matos, Igor Cardoso, Luiza Mattos, Rafael Neves, Rolf Hatje, Maria Margarida Gomes e Maria Jacqueline Girão Soares de Lima) . . . . .	46
Reflexões sobre as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos de cursos de graduação da área de saúde no ensino de anatomia humana (Marco Aurélio de Azambuja Montes, Claudia Teresa Vieira de Souza e Evelyse dos Santos Lemos) . . . . .	49

**(CO 02) Relatos sobre experiências interdisciplinares**

- Estudo da anatomia humana: um projeto interdisciplinar no ensino médio (Leandro Duso, Ana Cláudia Rangel Faria, José Arthur Martins, Marcelo Giovanela, Renata Ramos Goulart, Sílvia Carla Menti e Sibebe de Andrade Tesch) . . . . . 53
- Alimento e saúde: um estudo interdisciplinar no ensino médio (Leandro Duso e Ana Claudia Rangel Faria) . . . . . 57
- O ensino fundamental de ciências naturais: para além do enfoque biológico (Caroline Hoffmann Rucks, Milton Auth, Mônica Carina Seifert e Tagliane Amália Hartmann) . . . . . 60
- A cidade que a gente quer: uma experiência interdisciplinar (Márcia Fernandes Lourenço e Vera Regina Naliato Maganha) . . . . . 62
- Uso do sistema de informações geográficas (gis) no ensino de biologia: primeiras percepções de licenciandos em biologia numa atividade sobre a dengue (Ricardo Vieira-Silva e Christiane Gioppo) . . . . . 64

**(CO 03) Relatos sobre criação e uso de recursos didáticos**

- A criação de um jogo de tabuleiro como instrumento de complementação de uma atividade de educação ambiental (Gisele dos Santos Costa, Diogo dos Santos Netto, Olívia Manes Nunes, Cristiane dos Santos Sanfins e Eduardo Berman) . . . . . 68
- Utilização do vídeo nas aulas de ciências (Ana Carolina Giannerini, Érika Veríssimo da C. Figueiredo, Alex Sandro C. Machado, Sílvio P. Lopes, Vanessa C. Teixeira e Ana Cléa Moreira Ayres) . . . . . 70
- O USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA (TDC) NO ENSINO DE BIOLOGIA (Stella Maris Martins Kraetzig, Rosane Teresinha Nascimento da Rosa e Mary Ângela Leivas Amorim) . . . . . 73
- O corpo humano em livros didáticos do ensino fundamental: um estudo comparativo (Thiago Cavanelas Gelape e Regina Mendes) . . . . . 76
- Usando analogias para ensinar biologia: relatos da implementação de uma atividade didática (Musa Nabih Musa Othman, Joana Margarete Maciel Ribeiro, Mary Angela Leivas Amorim, Thiago Henrique Lugokenski e Rodrigo Buske) . . . . . 79

**(CO 04) Relatos sobre EJA / inclusão social**

- Projetos de trabalho em EJA: uma experiência cooperativa e (com)partilhada (Sandra Soares Martins, Cíntia Yuri Matsumura, Perciliana Pena e Sonia Giubilei) . . . . . 82
- Formação continuada - professores de ciências biológicas da EJA (Briseidy Marchesan Soares) . . . . . 84
- O ensino de óptica na educação de jovens e adultos sob a perspectiva de professores de biologia (Bianca Alves Dell'Areti e Danusa Munford) . . . . . 86
- Relato de experiência sobre o processo de ensino-aprendizagem nas aulas de ciências de uma escola inclusiva (Simone de Araújo Esteves e Luciana Resende Allain) . . . . . 90
- Horta excepcional: uma forma especial de enxergar a natureza (Gláucia Junger, Diogo dos Santos, Raphael Cecchetti, Raquel Pólo, Aline Barbosa e Douglas Pimentel) . . . . . 93

**(CO 05) Jogos didáticos II**

- Jogo da fotossíntese: uma estratégia didática para um ensino dinâmico (Vanessa Coutinho de Matos, Alba Cristina Miranda de Barros Alencar, Anderson Pereira Guedes, Vicente Mendonça de Santana e Maria de Fátima Quintã Torres) . . . 97
- “Jogo dos predadores”: uma nova maneira de abordar as adaptações dos vertebrados – I. método para confecção artesanal (Suelen Regina Patriarcha, Aurora Maria Rosa de Oliveira, Natalia Santana Soares da Silva, Pollyana Cristina Maggioro de Castro Souto e Paulo Robson de Souza) . . . . . 100
- Jogo biomemória: botando ordem nas aves (Milena Menegazzo Miranda, Thaís Andreu Martins e Paulo Robson de Souza) . . . . . 103
- Jogo da memória e jogo da velha (Micheli Sofia Ferreira, Emanuelle Sassi Magna M. dos Santos, Renata M. Rubin dos Santos e Giani Lopes Bergamo Missirian) . . 105
- “Passatempo” como recurso didático (Rita Helena Dias Gonçalves) . . . . . 107

**(CO 06) Relatos sobre a formação de professores I**

- Portfólio na formação inicial de professores de biologia: uma experiência (Cíntia Yuri Matsumura, Sandra Soares Martinse e Perciliana Pena) . . . . . 109
- Uma proposta de prática pedagógica em curso de licenciatura em ciências biológicas (Maria Helena de Freitas Câmara) . . . . . 110
- Novas abordagens de prática pedagógica na formação de professores de ciências e biologia: a experiência do curso de ciências biológicas da UNIME, Bahia (Ana Verena Madeira e Carmem de Britto Bahia) . . . . . 112
- Imagens de natureza no ensino de ciências: uma proposta de prática como componente curricular (Elenita Pinheiro de Queiroz Silva) . . . . . 115
- Relato sobre uma experiência de prática de ensino: atividades de planejamento e ensino de ecologia (Luiza Mattos, Igor Cardoso, Maria Matos, Rafael Neves, Rolf Hatje, Maria Margarida Gomes e Maria Jacqueline Girão Soares de Lima) . . 119
- Introduzindo a genética no ensino fundamental: uma experiência de prática de ensino realizada no CAP/UFRJ (Tatiana Fabrício Maria, Tuane Cristine Ramos Gonçalves Vieira, Lisieux de Santana Julião, Luana Fidelis da Silva, Rodrigo de Oliveira Gonçalves e Marcia Serra Ferreira) . . . . . 122

**(CO 07) Relatos sobre formação de professores e séries iniciais**

- Formação de professores e ensino de ciências: investigando a prática docente (Cecília Yoshida Freire, Evelin Palorca de Aquino e Silvia Sillos Rosa) . . . . . 125
- Buscando unidade entre teoria e prática: relato de uma experiência (Francimar Martins Teixeira) . . . . . 128
- Formação continuada: reflexões sobre uma prática realizada junto a professores do ensino fundamental I em ensino de ciências (Maria Nizete de Azevedo) . 131
- Nem tudo que parece é... desconstruindo e reconstruindo conceitos para o desenvolvimento de estratégias para o ensino de ciências (Hilda da Silva Gomes) . 134
- Nutrição – a necessidade de um ensino voltado para o contexto social do aluno (Sonia Maria F. M. Neves, Valéria da Silva Trajano, Tânia Araújo Jorge e Simone Monteiro) . . . . . 137

- (CO 08) Atividades e modelos didáticos I: zoologia e educação ambiental
- Produção de material didático de apoio a exposições do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (Márcia Fernandes Lourenço) . . . . . 140
- No rastro de quem ainda resta: atividades e material didático propostos para um curso de educação ambiental (Fabiana Mourão, Luísa Krettli, Ana Carolina Neves, Leonardo Viana, Pedro Barbosa, Julian Ravetti, José Eugênio Figueira e Paulina Barbosa) . . . . . 143
- A influência da anatomia das vértebras no modo de vida dos animais (Aline Vasconcellos da Costa Dias, Cristiano Pinheiro, Maria Aline Moreira de Oliveira, Rodolfo Miranda, Wellington Ricardo e Patrícia Porto) . . . . . 146
- Produção de modelos de carapaças em gesso e montagem de esqueleto de quelônios de diferentes hábitos para aplicação no ensino de biologia (Eduardo Fernandes da Silva, Flávia Cristiane Torres de Carvalho, Marcos Paulo da Silva, Raquel de Souza Polo, Simone Fernandes da Silva, Ricardo Tadeu Santori e Luís Fernando Marques Dorvillé) . . . . . 149
- (CO 09) Relatos envolvendo as relações universidade-escola
- Participação em um projeto de parceria entre universidade e escola: relato de um professor (Fernando Fortunato Faria Ferraz) . . . . . 153
- Uma articulação entre a formação inicial de professores de biologia e a extensão universitária: a experiência de um programa preparatório para o processo seletivo seriado (PSS) gratuito em João Pessoa, PB (Marsílio Gonçalves Pereira, Zoraida Maria de Medeiros Gouveia, Hugo Enrique Mendez Garcia, Vera Lúcia Araújo de Lucena e Daniel Alexandre da Cruz Paulino) . . . . . 156
- Formação inicial e continuada de professores de ciências e biologia: buscando as parcerias necessárias na construção de um diálogo (Deisi Sangoi Freitas, Mary Ângela Leivas Amorim e Lúcia de Fátima Nunes) . . . . . 161
- Parceria universidade-escola na formação de professores de biologia (Nivea Dias dos Santos, Bárbara Rodrigues dos Santos, Luiz Fernando Rodrigues, Regina Célia Barroso Travassos, Luis Fernando Marques Dorvillé e Ana Cléa Moreira Ayres) . . . . . 165
- Estágio de observação técnica em pesquisa epidemiológica: uma estratégia de ensino para acadêmicos de enfermagem (Claudia Teresa Vieira de Souza, Aline Neves Câmara e Marco Aurélio de Azambuja Montes) . . . . . 169
- (CO 10) Relatos de estudos do meio / educação ambiental
- Ciências e biologia no estudo do meio – uma proposta na formação continuada de professores (Rosana Louro Ferreira Silva e Dolores Conomi Takeyama) . . . 173
- Conhecendo a Mata Atlântica: curso de campo para professores do ensino fundamental em Araruama (Maria Cristina Ferreira dos Santos) . . . . . 177
- Educação ambiental no distrito de Sousas (Área de Proteção Ambiental – APA de Campinas, SP): a conscientização ecológica como instrumento para a preservação do meio ambiente (Fernanda Santiago Zacharias, Luiza Ishikawa Ferreira e José Carlos Perdigão) . . . . . 180
- Jornadas de educação ambiental em unidades de conservação: uma valiosa ferramenta pedagógica (Lorena Cândido Fleury, Claudia Maria Jacobi e Ana Carolina Costa Lara Rocha) . . . . . 182

Coleta seletiva... mais do que uma questão de educação. por que você não participa? (Marco Aurélio Passos Louzada, Alessandra Resende Marques, Aparecida Simões e Christiane Coelho Santos) . . . . . 186

#### (CO 11) Materiais didáticos I: genética e evolução

O uso de wargames e *RPGs* na educação: o jogo “caminho da evolução” e suas potencialidades para o ensino de biologia (Luiz Henrique Marinho Lages) . . . 188

Confecção de modelos de DNA e RNA para o ensino de genética molecular em turmas de 7ª série (Éthel Ribeiro Silva Coelho e Rodrigo Maciel da Costa Godinho) . . . . . 191

Genética numa perspectiva cultural (Deisi Sangoi Freitas e Grazielle Baldoni da Silva) . . . . . 194

A utilização de modelos didáticos nas aulas de genética no ensino médio: representação de co-dominância e de dominância completa (Anelize Queiroz Amaral e Lourdes Aparecida Della Justina) . . . . . 197

#### (CO 12) Relatos sobre educação ambiental I

Baía de Guanabara: usando uma proposta interdisciplinar para construir conhecimentos e criar atitudes de conservação (Christiane Coelho Santos, Marco Aurélio Passos Louzada, Christian Vidal da Costa, Roberto José Alves Furtado, Roberto Geada e Alessandra Resende Marques) . . . . . 199

A observação de aves como atividade motivadora para a educação ambiental (Thiago Felipe da Silva Laurindo, Raquel Mendonça Silveira, Ricardo Tadeu Santori, Fernanda Cascaes Gonçalves e Cunha, Priscilla Gomes da Silva e Fábio de Jesus Silva) . . . . . 202

Propostas práticas de educação ambiental (Silvia Marie Ikemoto, Mariana Martins da Costa Quinteiro, Daniel Cabral Teixeira e Janie Garcia da Silva) . . . 205

Manguezal uma sala de aula: o processo de elaboração de uma atividade de sensibilização com alunos do ensino fundamental de Macaé (Juliana Marsico, Laísa M. Freire, Alexandre F. Lopes, Rafael Neves, Joana Dias, Francisco Nilson Costa e Silva e Reinaldo Luiz Bozelli). . . . . 209

Estratégias didáticas em biologia para atividades em educação ambiental: uma proposta para o ambiente urbano (Alexandre de Gusmão Pedrini, Marta Scardini Alves Batista, Ana Paula Mugrabi Pinto, Elaine Moscoso Gomes, Janaína Fernandes Costa, Carlos Alexandre Julio Celano e Flavia Soares Pessoa) . . . . . 211

#### (CO 13) Relatos sobre ecologia e educação ambiental

A horta medicinal como instrumento de ensino de reciclagem (Raphael Combat Cecchetti) . . . . . 216

Será que é só jogar lixo no lixo? a questão do lixo sob o ponto de vista de alunos do ensino médio (Marina do Vale Beirão e Danusa Munford) . . . . . 218

Experiência de uma disciplina de ecologia em um curso a distância (Claudia Horta, Benedita Aglai, Déia Maria Ferreira e Masako Oya Masuda) . . . . . 221

Estratégias lúdicas em educação ambiental (Paulo Diaz Rocha) . . . . . 226

A arte do lixo: o lixo como instrumento para construção de obra de arte (Raphael Combat Cecchetti) . . . . . 229

Referenciais teóricos para a educação ambiental: Paulo Freire (Alice de Souza Guimarães e Ana Carolina Costa Lara Rocha) . . . . . 231

**(CO 14) Textos didáticos e divulgação científica**

- A utilização de artigos de revistas de divulgação científica no trabalho docente (Tânia Goldbach, Margarete Pereira Friedrich, Luiz Felipe Stelling e Ana Caroline P. Gandara) . . . . . 235
- Alunos de graduação em Ciências Biológicas/UFF – divulgadores do conhecimento (Ricardo dos Santos Pereira, Amanda Torrentes de Carvalho, Ana Luiza Albuquerque, Carlos Rangel Rodrigues e Helena Carla Castro) . . . . . 238
- Produzindo textos didáticos na formação inicial docente (Cecília Santos de Oliveira, Ana Monique Barra Chupin, Carolina Esteves Alves, Anne Jurkiewicz Melo, José Carlos Melo Silva, Maria Margarida Gomes e Marcia Serra Ferreira) . . . 239
- Reflexões sobre a produção de um texto didático: descobrindo uma comunidade de Restinga (Adriana Valente de Araujo, Maria Margarida Gomes e Maria Jacqueline Girão Soares de Lima) . . . . . 242
- Possibilidades do uso das histórias em quadrinhos como material de apoio ao ensino de educação ambiental (Deusana Maria da Costa Machado e Rosilene Ramos Gonçalves) . . . . . 245

**(CO 15) Relatos sobre evolução e zoologia**

- Evoluindo com os vertebrados (Joana Bittencourt Silvestre, Fernanda Leitão dos Santos, Leonardo de Bem Lignani, Alexandre Cunha Vairo, Lorian Cobra Straker, Rodrigo de Oliveira Gonçalves e Maria Jacqueline Girão Soares de Lima) . . . 248
- Construção da hipótese da evolução humana - aprendendo a observar e argumentar (Ricardo Finotti) . . . . . 251
- Um curso de evolução além das fronteiras da biologia (Harlei Alberto Florentino e Daniela Lopes Scarpa) . . . . . 253
- Aspectos da biologia das aves do campus da FFP/UERJ como estratégia de ensino-aprendizagem na disciplina de zoologia de vertebrados (Thiago Felipe da Silva Laurindo e Ricardo Tadeu Santori) . . . . . 256
- Abordagem do conceito de evolução e dos mecanismos evolutivos nos livros didáticos adotados em algumas escolas de ensino médio em Mossoró, RN (Maria da Conceição V. de Almeida, Kleberon de Oliveira Porpino, Aline Cristina L. da Fonseca, Camilla dos Santos Oliveira e Maria de Lima Alves) . . . . . 259

**(CO 16) Experiências didáticas e atividades lúdicas**

- Dispersão de poluentes na água (Érika Abib Reis Miranda, Tatiane da Silva Oliveira e Gerlinde Ágata Platais Teixeira) . . . . . 261
- Abordagem prática para o ensino de ciências e biologia (Claudia Cristina Machado de Figueiredo de Oliveira, Maryellen de Castro Soares e Hosana de Souza Coelho) . . . . . 265
- Kits de experiências do Museu de Microbiologia do Instituto Butantan: uma alternativa para despertar a curiosidade científica (Luiz F Miyamoto, Renato Y Yoshida, João L. A. Vieira, Fabio F. Pereira, Beatriz A. Imparato, Fernanda Lucio-Santos, Ricardo S. Aoki, Karen Casadei, Michelle M. Horikawa, Angela S. Nohara, Milene Tino de Franco e Glaucia C. Inglez) . . . . . 267
- Brincando com a ciência fazendo experiência (Hilda da Silva Gomes, Sheila Lontra, Luana Monteiro de Carvalho, Antônio Carlos Pestana da Rocha, André Nogueira Gianelli, Luiz Felipe Kneip Nilsson, Leonardo Gomes de Souza) . . . 269

- Uso de um módulo no ensino de biologia celular: uma proposta pedagógica (Rosilane Taveira da Silva, Patrícia Santos, Tiago da Luz Andrade, Patrícia Franca Gardino e Maria Lucia Bianconi) . . . . . 271
- (CO 17) Relatos sobre prática de ensino na formação de professores
- A argumentação como prática docente na formação de professores: aprendendo com experiências de ensino de evolução nos Estados Unidos e no Brasil (Danusa Munford, Carla Zembal-Saul e Patricia Friedrichsen) . . . . . 275
- Uma abordagem teórico-prática sobre o tema ossos e músculos com alunos da 7ª série : a importância da prática de ensino na formação de professores de ciências (Nara Gadelha Cariolano e José Roberto Feitosa Silva) . . . . . 278
- Novas possibilidades para a prática de ensino (Giani Lopes Bergamo Missirian). 280
- Introdução às reações químicas na oitava série: uma nova maneira de utilizar a câmara fotográfica de lata (André Vítor Fernandes dos Santos, Carla Martins Teixeira Reis, Elisa Godinho Ormelez, Gabriela Ventura da Silva, Lívia Maria de Oliveira, Celina Maria de Souza Costa e Maria Jaqueline Girão Soares de Lima) . . 282
- Integração entre universidade e escolas estaduais (Aline Vasum Ozga, Claudia Lazzeri, Cristiano da Silva Uhmman, Denissa Irene Fernandes, Juliane Machado dos Santos, Lauro Henrique Ribeiro, Leandro Bieger) . . . . . 286
- (CO 18) Modelos e coleções didáticas I: zoologia/paleontologia
- Confecção em acrílico de arcadas dentárias de mamíferos: um recurso didático para o ensino de ciências e biologia (Pollyana Wendhausen Feteira, Luciana Ribeiro Leda, Ricardo Tadeu Santori, Luís Fernando Marques Dorvillé e Ana Cléa Moreira Ayres) . . . . . 287
- Proposta de utilização de coleções didáticas paleontológicas no ensino básico no Rio de Janeiro, RJ (Daniele Pessanha Florêncio de Araújo, Cherley Borba Vieira de Andrade e Cibele Schwanke) . . . . . 290
- Coleção didática de encefalos de vertebrados para o ensino de biologia (Danielle Fernandes da Silva, Eugênio da Silva Diniz e Silvia Mitiko Nishida) . . . . . 293
- Confecção de modelos didáticos para o ensino – anexos embrionários do ovo amniótico (Ana Carolina Giannerini, Érika Veríssimo da C. Figueiredo, Alex Sandro C. Machado, Sílvio P. Lopes, Vanessa C. Teixeira, Ricardo T. Santori e Ana Cléa Moreira Ayres) . . . . . 296
- (CO 19) Relatos sobre informática e prática docente
- O futuro nas escolas: medindo o perfil computacional de escolas e professores de biologia do Estado do Rio de Janeiro (Juliana Meira Diniz, Mariana Pujol-Luz, Carlos Rangel Rodrigues, Dilvani Oliveira Santos e Helena Carla Castro Rangel) . . . 299
- Formação inicial de professores para uso da informática no ensino de biologia (Gabriel Gerber Hornink e Eduardo Galembeck) . . . . . 301
- Projeto Nautilus: desenvolvendo uma plataforma virtual para professores de ciências e biologia em formação inicial (Rodrigo Antunes Nery Nogueira, Bruno Borges, Danusa Munford e Paulina M. Maia Barbosa) . . . . . 304
- Resgatando a vivência ativa no ensino de biologia (Maria da Conceição dos Reis Leal) . . . . . 307
- A construção de materiais didáticos no ensino de biologia: um estudo de caso do projeto “ABC na educação científica - mão na massa” (Danielle Grynszpan, Camilo Pinto, Marcelo Aranda Helensandra L. da Costa e Libero L. de Miranda) . . . . . 309

**(CO 20) Ensino médio e formação de professores**

- O ensino de biologia (ciências naturais) através de sucessivas situações de estudo (Sandra Mara Mezalira, Patrícia Rosinke Driemeyer e Maria Cristina Pansera de Araújo). . . . . 311
- Produção de paródias para auxílio didático nos ensinos fundamental e médio das disciplinas de ciências e biologia (Ana Paula de Castro Rodrigues, Angela Dias de Senna, Diogo Jorge de Melo, Fernanda de Souza Lemos, Raquel Neves Soares Santos e Renata Pinho Figueiredo). . . . . 314
- Temas de comportamento animal para o ensino médio (Magali Lira Gomes, Sandro José Conde, Kátia Losano Ishara, Renato Eugenio da Silva Diniz e Silvia Mitiko Nishida). . . . . 317
- Botânica interativa: a internet no ensino de fisiologia vegetal (Marcelo Paranhos de Gusmão, Marcelo Guerra Santos). . . . . 320

**(CO 21) Relatos sobre experiências didáticas**

- O Caramujo Gigante Africano como ferramenta didática no ensino de ciências (Elisa Soares de Lima Caetano, Cristiane Soido, Lana C. Fonseca e Jairo Pinheiro). . . 323
- Arte e ciência numa perspectiva interdisciplinar na sala de aula: imagens e conexões (Ruth Gomes Pereira Eimer). . . . . 325
- Uma proposta curricular de biologia para o ensino médio (Maria Inez Melo de Toledo, Selma A de Moura Braga e Mairy B. L. dos Santos). . . . . 328
- Educação, saúde e dialogicidade: vivenciando e investigando redes de resistência criadora (Maria Lucia Cunha Lopes de Oliveira, Olga Azevedo Marques de Oliveira, Dayse Mary D'Alessandro Cunha, Igor Medeiros Robaina, Marcele Amaral Albernaz, Greiciele da Silva Dias, Dione dos Santos Silva, Carla de Macedo Silva, Emilia Ferreira Mattos, Marina Fernandes de Mello e Carla Andréa Lima da Silva). . . . . 329
- Como os excelentes professores de ciências ensinam? socializando as práticas docentes premiadas no ciência jovem e na Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente (Francimar Martins Teixeira). . . . . 333

**(CO 22) Relatos de atividades interdisciplinares**

- O ensino de ciências/biologia vai à praia (Marcelo Souza Paula). . . . . 336
- Aprendizagem de conceitos biológicos pelos estudantes do ensino médio em sucessivas situações de estudo (Sandra Gelati Pascoal e Maria Cristina Pansera de Araújo). . . . . 338
- Elaboração da situação de estudo: “alimentos produção e consumo”. a linguagem e a significação dos conceitos numa perspectiva interdisciplinar (Daiana Froner, Nadiane Pillatt, Maria Cristina Pansera de Araújo e Eva Terezinha Boff). . . 340
- O papel das atividades práticas - laboratoriais no ensino de genética (Kátia Rejane O. de Souza, Roberta Lipp Coimbra, Agostinho Serrano de Andrade Neto e Juliana da Silva). . . . . 343
- Utilização de recursos naturais e organismos vivos no ensino de zoologia e ecologia (Edmar da Silva Bastos, Paulo Silveira Júnior e Luiz Faia Pontes). . . 346

**(CO 23) Relatos sobre o uso de atividades práticas / laboratórios**

- A importância das atividades práticas de laboratório no aprendizado de ciências (Alessandra Resende Marques). . . . . 348

Hidroponia: da horta para o laboratório de biologia (Otávio Augusto de Oliveira) 352

Parceria entre alunos da licenciatura de ciências biológicas e do ensino fundamental na UFMG: uma experiência bem sucedida (Paulina Maria Maia Barbosa, Arnola Cecília Rietzler, Ana Cristina Ribeiro Vaz e Flávia Elizabeth de Castro Viana). . . . . 355

Implantação de um clube de ciências em uma escola de ensino fundamental de Niterói/RJ: relato de uma experiência promissora (Mariana Sortes Ferreira, Janine Moreira dos Santos, Fernando Fortunato Faria Ferraz, Luís Fernando Marques Dorvillé e Ana Cléa Moreira Ayres) . . . . . 358

O estudo do reino dos fungos por meio da observação, análise e discussão (Rodrigo de Oliveira Gonçalves) . . . . . 361

**(CO 24) Relatos sobre educação e saúde**

Promoção à saúde e a prevenção das doenças sexualmente transmissíveis, com ênfase no HIV/AIDS: a experiência com alunos do ensino médio em uma instituição de ensino particular do Rio de Janeiro (Aline Neves Câmara, Marco Aurélio de Azambuja Montes e Claudia Teresa Vieira de Souza) . . . . . 365

A educação em saúde como estratégia na diminuição do abandono dos pacientes com diagnóstico de tuberculose (Simone de Souza Carvalho e Claudia Teresa Vieira de Souza) . . . . . 367

Estudando hábitos alimentares (Leila Maria de Sousa) . . . . . 370

Educação pela boca (Claudia Horta, Isabela Palmié-Peixoto, Aline Guilhon Chaves, Carolinne Anne Peres Santos, Kézia de Azevedo Rodrigues, Raquel Beatriz Esteves Reis e Samanta Santana Andrade) . . . . . 372

O cinema e o ensino de genética (Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli e Nadir Ferrari) . . . . . 375

**(CO 25) Jogos didáticos I: ecologia**

Jogo da sucessão ecológica – uma atividade lúdica para auxiliar na compreensão do funcionamento de um ecossistema (Adriana Souza de Abreu, Caio Amitrano de Alencar Imbassahy, Victor Paulo Azevedo Valente da Silva, Danielle Mello da Silva Campos, Thiago Guimarães Cordeiro, Thiago Albuquerque e Ricardo Iglesias Rios). . . . . 378

Jogo *Interação*: aprendendo interações ecológicas a partir de um jogo sobre insetos (Viviane Grenha e Margarete V. de Macêdo) . . . . . 381

O jogo de representação (RPG) como ferramenta de ensino (José Henrique Benedetti Piccoli Ferreira, Renato Eugênio da Silva Diniz e Silvia Mitiko Nishida). . . . . 385

“Jogo dos Predadores”: uma nova maneira de abordar as adaptações dos vertebrados – II. Resultados da aplicação no “Biologia na Praça” - 16º Encontro Regional de Biólogos do CRBio-1 (Pollyana Cristina Maggio de Castro Souto, Suelen Regina Patriarcha, Aurora Maria Rosa de Oliveira, Natalia Santana Soares da Silva e Paulo Robson de Souza) . . . . . 388

Produzindo material didático para a quinta série: o Jogo das Espécies (Willy Jablonka, Taíssa de Mattos Machado, Tamara Nunes de Lima Camara, Henrique Lazzarotto de Almeida, Maria Margarida Gomes e Marcia Serra Ferreira) . 391

**(CO 26) Relatos sobre formação de professores II**

- Uma proposta para o ensino de organografia e taxonomia vegetal integrado à pesquisa e à extensão (Maria Cristina Ferreira dos Santos) . . . . . 394
- A unidade temática na formação de professores (Maria Eloísa Farias). . . . . 397
- Projetos de ação interventiva na prática de ensino de professores do ensino fundamental e médio: uma experiência de formação continuada com alunos do mestrado em ensino de ciências (biologia, química e física) e matemática da UNICSUL/SP (Maria Delourdes Maciel, Sílvia Gerino Leite Amorim, Célio Pereira da Costa, Rosimeire da Cunha, Cláudio Maroja, José Ângelo Vieira, Márcia Vivancos Mendonça, Márcio das Neves Palumbo, Renato Amaro Pereira da Silva, Selma dos Santos, Fábio Lopes, Jonas Pereira de Souza Júnior, Marcos Aurélio Alexandre de Araújo, Áureo de Albuquerque, Francisco José de Castro Silva, Lia Corrêa da Costa Sousa, Méri Bello Kooro, Ana Paula Simões, Flávio Pereira Cavalcante e Noemi Pinheiro do Nascimento Fujii) . . . . . 401
- Método de projetos: uma experiência na licenciatura em ciências biológicas (Lourdes Aparecida Della Justina, Celso Aparecido Polinarski, Daniela Frigo Ferraz, Anelize Queiroz Amaral, Francielly Medeiros de Oliveira, Pâmela Suelen Silva, Mara Lucia Holdefer e Fernanda Francielle Castro) . . . . . 404
- Saberes docentes - reflexões e ações na formação docente (Jorge Mendes Soares, Luiz Fernando S. P. Cassino, Leandro de Carvalho Martins, Rachel Cristina Alves da Silva, Rafael Vargas Coelho e Sergio Moura da Silva) . . . . . 406

**(CO 27) Relatos sobre o ensino nas séries iniciais**

- O ensino de ciências a partir da realidade dos alunos (Liliane Aparecida de Souza, Josilene Sampaio de Carvalho e Gislaíne Aparecida R. da Silva Rossetto) . . 409
- O ensino de ciências na área de educação em saúde: um olhar a partir da extensão universitária (Márcia Adelino da Silva Dias, Daniele Bezerra dos Santos, Erineide Varela Barros, Iraci Nestor de Souza, Wanessa Kaline de Araújo Moura) . 412
- Conhecer ciências através da beleza do mundo (Chris Alves da Silva e Gislaíne A. R. da Silva Rosseto) . . . . . 416
- Oficina pedagógica de ciências para estudantes de pedagogia (Maria Lorete Thomas Flores, Briseidy Marchesan Soares e Neusa Maria John Scheid) . . . . 419
- Educação ambiental com alunos de curso normal através de atividades de reciclagem de papel (Mauro Ricardo Henriques da Silva) . . . . . 422

**(CO 28) Atividades e modelos didáticos ii: botânica e educação ambiental**

- MODELO DIDÁTICO DE FLOR – A REPRODUÇÃO SEXUADA EM ANGIOSPERMAS PASSO-A-PASSO (Thaís De Freitas Vaz e Luciana Camargo Bernardo) . . . . . 425
- Familiarizando-se com as plantas do Pantanal – I. baralho ilustrativo das principais características de treze famílias de angiospermas (Márcio Hideki Matsubara, Roberto Macedo Gamarra, Higor Thiago Moreira da Costa, Janaina Letícia Valter, Karina Margareti de Castilho Alencar, Mariuciy Menezes de Arruda Gomes, Arnildo Pott e Paulo Robson de Souza) . . . . . 426
- Familiarizando-se com as plantas do Pantanal – II. baralho ilustrativo de flores de 52 espécies aquáticas e terrestres (Roberto Macedo Gamarra, Márcio Hideki Matsubara, Higor Thiago Moreira da Costa, Janaina Letícia Valter, Karina Mar-

gareti de Castilio Alencar, Mariuciy Menezes de Arruda Gomes, Vali Joana Pott e Paulo Robson de Souza) . . . . .	430
As maquetes como estratégias de ensino: os ecossistemas brasileiros (Rafael Neves, Igor Cardoso, Luiza Mattos, Maria Matos, Rolf Hatje, Maria Margarida Gomes e Maria Jacqueline Girão S. de Lima) . . . . .	432
Seqüências didáticas sobre biodiversidade (Marcelo Tadeu Motokane, Andréa de Gouvêa Nascimento, Clarice Sumi Kawasaki, Danilo Seithi Kato, Márcia Filgueira, Maurício dos Santos Matos, Rita Helena Dias Gonçalves e Patrícia Calligioni de Mendonça) . . . . .	435
<b>(CO 29) Relatos envolvendo investigação na docência</b>	
Pesquisas envolvendo educação em ciências na formação inicial de professores(as) de biologia (Regina Maria Rabello Borges, Luiza Ester Camargo e Eva Regina Carrazoni Chagas) . . . . .	440
A prática da pesquisa científica exercitada por meio de projetos discentes (Raquel Mendonça Silveira, Ricardo Tadeu Santori, Fabio Vieira de Araújo, Thiago Felipe da Silva Laurindo e Celina da Silveira Ribeiro) . . . . .	442
Projetos de pesquisa em educação: um olhar sobre a formação do professor de biologia (Valdecí dos Santos) . . . . .	446
O saneamento básico como fio condutor para discussão de história das ciências (Marco Antonio Leandro Barzano) . . . . .	449
Formação docente e discente em ciências da natureza no 2º ciclo das séries iniciais do ensino fundamental e seus aspectos interativos e discursivos – o conhecimento biológico (Wagner Ferreira Freitas e Leda Rodrigues de Assis Favetta) . . . . .	452
<b>(CO 30) Relatos sobre atividades de campo</b>	
Jardim botânico e a formação de educadores ambientais: um trabalho exploratório com os professores do Entorno (Daniel Araujo e Maria Eloisa Farias) . . . . .	456
O centro de educação ambiental do Parque Nacional da Tijuca e sua proposta de integrar escola e parque (Cláudia Lino Piccinini) . . . . .	460
O movimento estudantil e a vivência dos estudantes de biologia em áreas verdes do município de São Gonçalo (Marcelo Guerra Santos, Douglas de Sousa Pimentel, Eduardo José Lopes Torres, Luiz José Soares Pinto, Thiago Felipe da Silva Laurindo) . . . . .	464
Sobre a trilha da conservação ambiental: para conservar é preciso conhecer (Janilda Pacheco da Costa) . . . . .	467
Educação não formal em educação ambiental na RPPN EL NAGUAL e comunidade de Santo Aleixo (Magé/RJ) (Jacqueline da Silva Santos, Juliana Camargos da Silva, Giselle de Souza Maria, Geanny Leal, e Francisco Eudóxico de Sales). . . . .	469
<b>(CO 31) Materiais didáticos II: sexualidade e corpo humano</b>	
Sugestão de material para aulas sobre sexualidade (Leila Maria de Sousa) . . . . .	472
O Jogo da Digestão (Daniele Fabiana Glaeser Elione de Souza Amorim, Meire Mitsue Ishida, Rosemir Pelaquim e Giani Lopes Bergamo Missirian) . . . . .	474
Produção de materiais didáticos para temas de orientação sexual nas séries iniciais do ensino fundamental (Juliana Bardi e Luciana Maria Lunardi Campos) . . . . .	475

- Sexualidade na escola básica: pesquisando formas alternativas de ensinar (Deisi Sangoi Freitas e Seris de Oliveira Matos). . . . . 479
- Produção de material paradidático para o ensino do sistema digestório (Roberta Almeida de Abreu, Mariana Pujol-Luz, Dilvani Oliveira Santos, Carlos Rangel Rodrigues, Cícero Carlos de Freitas e Helena Carla Castro) . . . . . 482

### (CO 32) Relatos sobre educação ambiental II

- Águas em movimento (Ana Cristina Moraes da Costa e Mônica Regina de Souza dos Anjos) . . . . . 483
- A contribuição do ensino de ecologia num trabalho de educação ambiental: uma experiência com um grupo da terceira idade em Florianópolis, SC (Caroline Zabendzala Linheira). . . . . 486
- A prática educativa em um espaço não-formal: “É A Vila – Projeto de Educação Ambiental na Vila Residencial da UFRJ” - um relato de experiência (Taissa Machado, Ana Beatriz Hassan, Apoena Braga, Gabriela Lustosa, Isabela de Farias, Joana Dias, Juliana Marsico, Letícia Terreri, Luiza Mattos, Maíra Olinisky, Maria Matos e Sama de Freitas) . . . . . 489
- Contribuição da filosofia da ciência na resolução de problemas sócio-ambientais (Elza Maria Neffa Vieira de Castro e Fatima Teresa Braga Branquinho) . . . 492
- Comunidades tradicionais e universidade: prática de educação ambiental no morro das Andorinhas, Niterói, RJ (Ana Angélica Monteiro de Barros, Thiago F.S. Laurindo, Raquel Mendonça Silveira, Natália Coqueiro Mendonça, Luiz José Soares Pinto e Cássio Garcez) . . . . . 495

### (CO 33) Relatos sobre botânica

- O jogo didático “Cuca Legal do Reino *Plante*”: um relato de experiência (Stella Maris Martins Kraetzig e Mary Ângela Leivas Amorim) . . . . . 499
- As plantas medicinais no cotidiano de alunos de uma escola técnica (Teresa Cristina Ribeiro Martins) . . . . . 501
- Atividades didáticas baseadas em experimentos no ensino de botânica: o relato de uma experiência (Oxana Marucya Demczuk, Mary Angela Leivas Amorim e Rosane Teresinha Nascimento da Rosa) . . . . . 503
- O biolhar contextualizado da botânica fora do livro didático (Átina Clemante Alves Zuanon e Cleise Alexandre Silva) . . . . . 505
- As muitas formas de ensinar botânica (Roque Ismael da Costa Güllich e Maria Cristina Pansera-de-Araújo) . . . . . 508

### (CO 34) Relatos de educação em museus

- Zooteca: ampliação do acesso público ao acervo bibliográfico do MZUSP, uma integração entre os serviços de atividades educativas e biblioteca e documentação (Márcia Fernandes Lourenço) . . . . . 511
- Levantamento da utilização do material zoológico produzido pelo serviço de atividades educativas do Museu de Zoologia da USP (Nathalia Almendro, Danila de Cássia Aparecida Mota e Márcia Fernandes Lourenço) . . . . . 513
- Uma contribuição para a formação de mediadores em leitura: a experiência do Museu da Vida (Adriana Maria de Assumpção e Carla Gruzman). . . . . 516
- Popularização científica através de centros e museus de ciência: a interface entre o ensino formal e não-formal (Danielle Pereira Cavalcanti) . . . . . 520

## (CO 35) Relatos sobre genética e biologia celular

- Brincando com a vida (Mônica Regina de Souza dos Anjos e Ana Cristina Moraes da Costa) . . . . . 522
- Novas perspectivas para o ensino de biologia celular (Laurecir Gomes) . . . 523
- Gene desenvolvimental: melhorando o ensino universitario de biologia através de problemáticas que envolvem um novo conceito de gene (Jaime Cofre, Anna Lenice Xavier e Giovana Ternes Garcia) . . . . . 524
- O ensino de genética no nível médio utilizando artigos de jornal (Fernando Duarte Morgado, Gilberto Souza Soares de Almeida e Célia Maria Lira Januzzi) . 527
- Uma estratégia didática interativa e a compreensão da transmissão dos caracteres hereditários na meiose (Aguinalda Texeira Alves Filha e Gilvaneide Ferreira de Oliveira) . . . . . 531

## (CO 36) Imagens e videos didáticos

- Fotos anatômicas: estratégia de ensino facilitadora da aprendizagem da disciplina de anatomia humana (Marco Aurélio de Azambuja Montes, Marcia Veiga e Cláudia Teresa Vieira de Souza) . . . . . 534
- Uma abordagem comparativa entre o vôo das aves e “dos homens” através da produção discente de um vídeo didático (Eduardo José Lopes Torres, Cecília Santos Silva, Daniele Pacheco Alves, Gabriela Menezes do Amaral Lima e Ricardo Santori) . . . . . 537
- Banco virtual de imagens botânicas da UNIRIO: uma ferramenta a serviço do ensino (Luciano José de Almeida, Rosilene Ramos Gonçalves e Rosani do Carmo Arruda) . . . . . 540
- Produção discente de um vídeo didático para uma abordagem adaptativa e comportamental dos lepidosauria (Leonardo Batista Ribeiro da Silva, Antolin de Castro Martinez, Jaqueline Siqueira Calvano, Nivea Dias dos Santos, Paula Regina Verdum da Silva, Vanessa Pereira e Ricardo T. Santori) . . . . . 543

## (CO 37) Práticas docentes

- Estágio de intervenção em biologia – o que revelam os relatórios dos alunos (Rosana Louro Ferreira Silva e Silvia Luzia Frateschi Trivelato) . . . . . 545
- Abordagem do tema astronomia na quinta série do ensino fundamental (Andrea Pessanha da Cunha) . . . . . 549
- DNA-50: uma viagem pelo tempo ao aprender genética (Alba Valéria da Cunha Fernandes Oliveira e Jucélia Rodrigues dos Santos) . . . . . 552
- Trabalhando o reino *plantae* através de módulos didáticos (Rosane Teresinha Nascimento da Rosa, Mary Ângela Leivas Amorim, Stella Maris Martins Kraetzig, Oxana M. Demczuc e Diego Rigon Oliveira) . . . . . 555
- Contribuições e restrições da prática de ensino em escolas públicas do Rio de Janeiro na formação do licenciando em ciências biológicas do noturno da UFRJ (Mariana Cassab, Mariana Vilela e Cláudia Piccinini) . . . . . 558

## (CO 38) Modelos e coleções didáticas II: zoologia

- Produção de um kit itinerante de zoologia para atividades práticas (Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade, Renato Eugênio da Silva Diniz, Fancisco de Assis Ganezo de Mello) . . . . . 561

- Projeto Rede de Zoologia Interativa: uma proposta de articulação universidade e escola básica na Bahia (Ana Verena Madeira, Rejâne Maria Lira da Silva, Alina Sá Nunes, Anderson Abbehusen, Claudio de Oliveira Romão, Andréa Monteiro Amorim, Walter Ramos Pinto Cerqueira, Roberta Smania Marques, Yukari Mise Figueroa, Breno Hamdam de Souza, Tiago Filadelfo, Viviane Pinto Ventin, Igor Daniel de Queiroz A. Ferreira, Ana Carolina Santos Lima, Emilly Pinto Souza e Fabiana Jesus dos Santos) . . . . . 565
- Modelos de bicos de aves como material para o ensino de ciências e biologia (Raquel Mendonça Silveira, Flávia Lima do Carmo, Luana de Oliveira Barbosa, Renata Aparecida do Carmo Rodrigues, Sylviane Franco Charret, Ricardo Tadeu Santori, Luís Fernando Marques Dorvillé e Ana Cléa Braga Moreira Ayres). . . 569
- A importância das coleções biológicas escolares para o conhecimento da riqueza biológica regional (Marcelo Guerra Santos, Luiz José Soares Pinto e Marion Berredo de Oliveira). . . . . 572
- Reconhecendo as aves através das penas (Cherley Borba, Elaine Alves, Priscila Resende e Rodrigo Gama) . . . . . 574

#### (CO 39) Modelos didáticos virtuais

- Implementação da modelagem computacional no ensino de biologia (Mara Hombro Mulinari e Laércio Ferracioli) . . . . . 577
- Utilização da modelagem computacional quantitativa no desenvolvimento de módulo educacional sobre fisiologia estomáca (Leandro Ribeiro da Conceição, Jeaninna dos Santos Freitas e Laércio Ferracioli) . . . . . 584
- Modelagem alimentar: entendendo o aparelho digestório (Keroline de Souza Faria, Mariana Pujol-Luz, Carlos Rangel Rodrigues, Thais Dutra, Helena Carla Castro) . . . . . 589
- Utilizando recursos de informática para produção de materiais paradidáticos (Tatiane Cristina Vilela Sica, Dilvani Oliveira Santos, Carlos Rangel Rodrigues, Charlotte-Louise Behrmann de Souza Mello e Helena Carla Castro) . . . . 591
- O estudo do consumo de água através da modelagem computacional quantitativa (Fatimih da Eira Carreiro, Cristina Klippel Dominicini e Laércio Ferracioli) . 592

#### (CO 40) Relatos de práticas docentes

- Investigando a formação cidadã no ensino de ciências em escolas de Belo Horizonte, MG: primeiras aproximações (Marcos T. Tolentino e Regina Mendes). . . 598
- Análise de um discurso dentro da sala de aula e a influência do mito tempestade de idéias no processo de aprendizagem dos alunos (Alexandre Liparini e Danusa Munford) . . . . . 602
- Repensando a prática na construção de sequências pedagógicas em ciências (Sandra Maria Gomes de Azevedo e Danielle Grynszpan) . . . . . 606
- O papel da mediação na prática pedagógica: algumas considerações para o ensino da anatomia humana (Rosemary Rodrigues de Oliveira e Mara Alice Fernandes de Abreu) . . . . . 609

## Posterres

## (PO 1) Pesquisas sobre processos de ensino-aprendizagem

- Reflexões sobre a concepção freiriana de educação e a epistemologia bachelardiana no contexto do ensino de genética (Cláudia Regina dos Anjos e Nadir Ferrari) . . . . . 613
- O currículo do ensino médio: uma perspectiva a partir da análise do ponto de vista do aluno (Márcia Adelino da Silva Dias, José de Souza Duarte, Kathia Javanne de Paiva Costa) . . . . . 616
- Desenhos e palavras no processo de atribuição de significados sobre os seres vivos durante o desenvolvimento do projeto "Pequenos Animais" na Creche Oeste (Celi Rodrigues Chaves Dominguez Silvia Frateschi Trivelato) . . . . . 620
- Educação sexual no ensino fundamental: concepções prévias e dúvidas de alunos (Carla Wanderley de Moraes, Michelle Martins Ferreira, Fernando Fortunato Faria Ferraz, Ana Cléa Braga Moreira Ayres e Luís Fernando Marques Dorvillé) 625
- Idéias de alunos do ensino fundamental sobre plantas medicinais e seu uso (Fernanda de Bruycker Nogueira, Luís Fernando Marques Dorvillé, Ana Cléa Braga Moreira Ayres e Claudete Egger B. de Lima) . . . . . 628
- As representações sobre ciência, tecnologia e sociedade entre estudantes do ensino médio (Jorge Ubiracy Barbosa da Silva, Patrícia Gomes Monteiro e Heloísa de Melo Cruz) . . . . . 631
- Uma proposta de orientação curricular de biologia no ensino médio (André Luiz de Azevedo) . . . . . 634
- Evolução das concepções conceituais (Roberta Lipp Coimbra) . . . . . 636
- A fecundação sob o olhar de alunos do ensino fundamental (Bárbara Rodrigues dos Santos, Fernanda de Bruycker Nogueira, Michelle Martins Ferreira e Ana Cléa Moreira Ayres) . . . . . 639
- Representação social de ciência dos estudantes do ensino fundamental da rede municipal de Belém (Sinaida Maria Vasconcelos de Castro) . . . . . 642
- O conceito de vida e a construção de um perfil conceitual (Fábio Augusto Rodrigues e Silva, Francisco Ângelo Coutinho, Danusa Munford e Eduardo Fleury Mortimer) . . . . . 646
- Célula – como os alunos definem esse conceito? (Mirian Xavier e Jonas Roberto Marque) . . . . . 649
- Concepções sobre "evolução dos seres vivos" - estudo de caso com professores de ciências e biologia e com estudantes concluintes do ensino médio de escolas dos municípios do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu e Duque De Caxias, RJ (Elizabeth Bozoti Pasin e Marcia Rodrigues Pereira) . . . . . 651
- Utilização de mapas conceituais como ferramenta de avaliação de alguns conteúdos desenvolvidos na disciplina morfologia vegetal (Maria Aparecida Eva Cancian, Rita de Cássia Frenedo, Júlio César Ribeiro, Juliano Schimiguel e Marlene Alves Dias) . . . . . 654
- Concepção de meio ambiente e da problemática ambiental em alunos de ensino fundamental e médio do município do Rio de Janeiro (Fabrícia Ferreira Luiz, Desirê Cavalcante Quaresma, Maria Aparecida Oliveira Fernandes, Renata Nunes e Fátima Leite) . . . . . 658
- O uso e as implicações da água na localidade da linha Paca Norte, Campina Das Missões - RS: um estudo de caso (Iara Vanise Andreis e Neusa Maria John Scheid) . 660

- Decompositores: afinal, quem são eles? (Rodrigo Venturoso Mendes da Silveira) . 663
- O papel do professor na inclusão pedagógica de crianças hiperativas: estudo de caso em escolas públicas de Samambaia/DF (Patrícia de F.P. de Alcântara, Vivian de Jesus Miranda e Liliâne Gonçalves dos Reis) . . . . . 667
- Presença ou ausência da abordagem investigativa na formação inicial dos licenciandos em ciências biológicas (Anelize Queiroz Amaral, Fernanda Francielle Castro, Lourdes Aparecida Della Justina) . . . . . 670
- Avaliação do uso das novas tecnologias de comunicação e informação no ensino de ciências: um estudo de caso (Fernanda Franzolin, Ana Maria Pereira dos Santos e Marcela Elena Fejes) . . . . . 672
- O uso da internet no ensino de ciências (Marcelo Paranhos de Gusmão, Thiago Felipe da Silva Laurindo e Luiz Henrique Marinho Lages) . . . . . 675
- Sobre como Aquiles ajudou Redi no caso das larvas: encontros possíveis da literatura com o ensino de ciências (Simone Rocha Salomão) . . . . . 679
- A produção de sentidos na interação entre leitores e textos de divulgação científica em aulas de ciências (Tatiana Galieta Nascimento e Suzani Cassiani de Souza) . . . . . 682
- Importância das aulas práticas no ensino de ciências (Bárbara da Silva Gonçalves e Bianca Lemos Soares da Silva) . . . . . 686
- O uso de experimentos de laboratório nas aulas de ciências com alunos da 7ª série/ ensino fundamental (Maria Cristina do Amaral Moreira e Dominique Collinvaux) . . . . . 689
- Métodos de ensino inovadores: por que não? (Anelize Queiroz Amaral, Fernanda Francielle de Castro e Lourdes Aparecida Della Justina) . . . . . 692
- Os desafios da educação científica em séries iniciais da escolaridade básica (Bruna Rozalia Barboza e Silva e Yara Lygia Nogueira Sães Cerri) . . . . . 694
- Aplicação de instrumentos de observação de aulas em Colégio Estadual situado em Curitiba, PR (Paulo Santi Cardoso da Silva) . . . . . 697
- Diagnóstico através da aplicação de três instrumentos de observação em aulas de biologia do ensino médio noturno (Pablo Sandro Carvalho Santos e Christiane Gioppo) . . . . . 700
- As dificuldades de ensinar (Acácia Gomes de Almeida Xavier e Fátima Leite) 702
- A biologia sob a perspectiva dos estudantes de ensino médio de Ijuí e três de maio: objeto de estudo, dificuldades encontradas e áreas mais difíceis de aprender (Vera Beatriz Pinto Zimmermann Weber e Maria Cristina Pansera de Araújo) . . . . . 705
- Exame do ensino de evolução por depoimentos dos professores do ensino médio e fundamental (Raquel Melo de Oliveira, Eliane Evanovich, Carlos Eduardo Guerra Schrago e Claudia Moraes Russo) . . . . . 708
- Biologia interdisciplinar: realidade ou utopia? (Fernanda Serpa Cardoso, Angela Thiengo, Maria Helena Gonçalves, Nilza Rodrigues da Silva, Helena Carla Castro e Carlos Rodrigues) . . . . . 712
- (Re)construindo modelos analógicos: a rede do leva e traz (Gabriella Silva de Almeida, Antolin de Castro Martinez, Leonardo Batista Ribeiro da Silva, Nivea Dias dos Santos, Paula Regina Verdam da Silva, Ana Cléa Ayres) . . . . . 713
- Concepções sobre as plantas medicinais dos alunos do 4º ano do curso normal superior do instituto de educação aparício torelli, localizada no município de

Japeri, Rio de Janeiro (Marcelo Aranda Storti Renata de Oliveira lameira e Sabrina Cardoso da Silva Camilo Pinto) . . . . . 717

(PO 2) Pesquisas envolvendo estratégias didáticas

Comunidade virtual para desenvolvimento de software livre para ensino de biologia (Francisco Cubo Neto e Eduardo Galembeck) . . . . . 720

A percepção de alunos do PROEF II sobre a importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa (Adriana Cristina Souza Leite, Regina Mendes, Pollyana Alves Borges da Silva, Ana Cristina Ribeiro Vaz e Danusa Munford) . . . . . 723

Ensino de evolução, mídia e rock'n roll: um estudo do videoclipe *do The Evolution* (Roberto Sobreira Pereira Filho e Edson Pereira da Silva) . . . . . 726

Zoologia de aranhas para crianças da creche UFF (Rafael Marques Teixeira, Patrícia Guerreiro Furtado e Neuza Rejane Wille Lima) . . . . . 729

A pedagogia freiriana adaptada ao ensino de genética (Cláudia Regina dos Anjos e Nadir Ferrari) . . . . . 730

Descompassos entre PCNs, PPP e a prática de ensino de botânica nas séries iniciais (Polyana Ghellere, Fernanda Francielle de Castro, Anelize Queiroz Amaral e Lourdes Aparecida Della Justina) . . . . . 734

Percepção de risco de alunos do ensino fundamental sobre a relação água e saúde (Cristiane Pereira Ferreira Rosane M. S. Meirelles) . . . . . 736

Projeto de orientação sexual nas escolas: limites e possibilidades (Virginia Iara de Andrade Maistro e Álvaro Lorencini Júnior). . . . . 739

Avaliação de atividade didática sobre doenças relacionadas a água por alunos do ensino médio (Débora R.T. de Oliveira, Renata F.N. de Oliveira e Rosane M.S. de Meirelles) . . . . . 742

Incidência de câncer no município de independência e a relação com o uso de agrotóxicos (Noeli Oliveira da Silva). . . . . 745

Incidência de depressão no município de Independência e a relação com o uso de agrotóxicos (Noemi de Araújo Bauer) . . . . . 747

Percepção ambiental de estudantes universitários utilizando trilhas interpretativas da natureza em áreas silvestres (Rita de Cássia Frenedozo, Maria Aparecida Eva Cancian, Júlio César Ribeiro e Juliano Schimiguel) . . . . . 749

Examinando propostas de produção de kits experimentais para o ensino de ciências (Louise Moraes e Sandra Escovedo Selles). . . . . 752

Reeducação alimentar para crianças e adolescentes com sobrepeso através de jogos lúdicos - uma experiência (Neise Leite, Sâmara Pinto, M.M.F Passos, L. Chagas Cavalcanti, Dilvani Oliveira Santos, Carlos Rangel Rodrigues e Helena Carla Castro). . . . . 756

(PO 3) Pesquisas sobre as relações entre educação, ciências e culturas

As concepções de alunos de ensino médio e de graduação sobre as origens do comportamento humano (Filipe Silva-Porto, Maurício Luz e Ricardo Waizbort) . . . . . 759

Ensino de biologia e as representações sociais de morte humana (Francisco José Figueiredo Coelho e Eliane Brígida Morais Falcão) . . . . . 763

- Avaliação dos hábitos, compreensão, conhecimento e atitudes dos alunos de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental em relação à dengue (Cláudia Borges Pereira Nogueira, Patrícia Hessab Alvarenga, Carlos Rangel Rodrigues e Helena Carla Castro) . . . 767
- Considerações acerca da utilização de mapas de eventos na análise do discurso de formadores de professores de ciências (Maíra Jansen Olinisky, Letícia Terreri e Isabel Martins) . . . . . 770
- Construindo conceitos biológicos e históricos com os temas reprodução e sexualidade, de maneira interdisciplinar (Pollyana Alves Borges da Silva, Adriana Cristina Souza Leite, Bianca Alves Dell’Areti, Daya Vellasco, Ana Cristina Ribeiro Vaz) . . . . . 774
- Relações entre humanos e outros animais no filme *Nas Montanhas dos Gorilas* (Mariana Brasil Ramos) . . . . . 777
- Clarimundo: os problemas e as possibilidades de um arroio (Simoni Priesnitz Friedrich e Neusa Maria John Scheid) . . . . . 780
- (PO 4) Pesquisas envolvendo a história e a filosofia da ciência**
- Vida: definições e posições filosóficas nos paradigmas da biologia contemporânea (Tatiana Galieta Nascimento, Janecler Aparecida Amorin Colombo e Cirlei Marieta de Sena Corrêa) . . . . . 783
- História *ilustrativa e integrada* nos livros didáticos de biologia: uma análise (Cecília Helena Vechiatto dos Santos e Marcos Rodrigues da Silva) . . . . . 787
- O ensino de ciências e Ludwik Fleck (Raquel Crosara Maia Leite e Demétrio Delizoicov) . . . . . 791
- História da ciência, ensino de biologia e formação de professores (Iône Inês Pinsson Slongo) . . . . . 794
- Resgatando as concepções sobre a natureza da ciência presentes entre estudantes de licenciatura em ciências biológicas (Neusa Maria John Scheid, Nadir Ferrari e Demétrio Delizoicov). . . . . 798
- (PO 5) Pesquisas sobre educação não-formal**
- Investigando a práxis educativa em museus de ciências: o caso do Museu Nacional/RJ (Marcus Soares e Martha Marandino) . . . . . 802
- Estudos sobre as interações discursivas durante visitas à exposição de um museu (Agnes Sápiras e Martha Marandino) . . . . . 806
- Atividades integradoras dos espaços educativos do Instituto Butantan (Alessandra F. Bizerra, Myriam E. V. Calleffo, Suzana C. G. Fernandes, Luis P. Goda, Cynthia Iszlaji, Fernanda Lucio-Santos, Luiz F. Miyamoto, Adriano D. Oliveira, Fabio F. Pereira, Giuseppe Puorto, Cristiane Schmidt, Aline Solosando, Milene Tino de Franco, Renato Y. Yoshida) . . . . . 810
- Superinteressante: o quanto a evolução biológica é interessante para ela? (Chrystian Carlétti e Edson Pereira da Silva). . . . . 812
- Biodiversidade: abordagens para análise de produções didáticas em educação formal e não formal (Martha Marandino, Maria Júlia E. Chelini, Alessandra F. Bizerra, Rodrigo V. M. da Silveira, Luciana C. Martins, Viviane Aparecida Rachid Garcia, Judith M. Elazari, Márcia F. Lourenço, Agnes Sápiras) . . . . . 817
- Educação ambiental não-formal: projeto “o que é meio ambiente?” (Marcelo Augusto Vasconcelos, Roberto Sobreira Pereira Filho, Juliana Meira Diniz, Gerson de Oliveira Magalhães Dias, Luis Felipe Bonifácio da Silva e Gustavo Duncan Franco). . . . . 820

Programa de educação ambiental: implantação de coleta seletiva pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de São João Del-Rei – ASCAS (Larissa Mirelle de Oliveira Pereira, Lilian Cristina da Silveira, Maria Natália Costa e Silva e Liliam Midori Ide) . . . . . 824

Abandono de animais em parque público: tema para atividades em educação ambiental para saúde (Rosani Loureiro da Silva e Maria Cristina Doglio Behrsin) . . . . 827

**(PO 6) Pesquisas sobre formação de professores**

Perfil de alunos ingressantes em uma licenciatura em ciências biológicas (Mara Lucia Holdefer, Anelize Queiroz Amaral, Fernanda Francielle Castro, Lourdes Aparecida Della Justina) . . . . . 830

O que pensam os professores do curso de licenciatura em ciências biológicas da UNIOESTE (Francielly Medeiros de Oliveira, Pâmela Suellen Silva, Ali Ahmad Abou Abbas e Lourdes Aparecida Della Justina) . . . . . 832

Interações sociais e construção de conceitos significativos em ciências/biologia: um olhar para práticas em salas de aula (Sandra M. Wirzbicki, Lenir B. Zanon, Clarinês Hames, Rita C. P. Lopes, Suzéte M. Kuff e Daiana Froner) . . . . . 835

Formação inicial de professores de ciências e biologia e saberes profissionais: considerações sobre a psicologia da educação (Luciana M. Lunardi Campos e Renato E. da Silva Diniz) . . . . . 838

A licenciatura curta em ciências: da justificativa emergencial à justificativa pedagógica (Daniele Lima-Tavares) . . . . . 841

Prática de ensino e estágio curricular supervisionado: um estudo com os cursos de ciências biológicas das universidades gaúchas (Sônia Zakrzewski, Cidete Trentin e Hélia Thibes) . . . . . 845

Análise de aulas expositiva utilizadas por acadêmicos da licenciatura em ciências biológicas no estágio supervisionado (Pâmela Suellen Silva, Francielly Medeiros de Oliveira e Lourdes Aparecida Della Justina) . . . . . 848

Orientações didáticas apresentadas por professores de ciências e biologia da cidade de Cascavel/PR (Daniela Frigo Ferraz e Juliana Moreira P. De Oliveira) . . 850

Concepções de ciência e a relação destas com ciência/tecnologia/sociedade apresentadas por professores de ciência e biologia (Juliana Moreira P. de Oliveira e Daniela Frigo Ferraz) . . . . . 853

UFMG Jovem: um espaço de interação e aprendizagem científica (Flaviana Aparecida Pereira Pollyana Alves Borges da Silva Michelle Cristiane Schimith Carolina Zolini Moreira Elizete Cristina Dada de Araújo Msc. Ana Cristina Ribeiro Vaz) . . . 856

Formação inicial de profesoress de ciências e biologia: investigando expectativas de licenciandos (Renato Eugênio da Silva Diniz e Luciana Maria Lunardi Campos) . 860

Sobre a necessidade da discussão metodológica no desenvolvimento de propostas de investigação-ação em sala de aula (Maria Cristina Ribeiro Cohen e Isabel Martins) . . . . . 863

Diário da prática pedagógica e a construção da reflexividade do profissional professor (Deisi Sangoi Freitas e Catiane Mazocco Paniz) . . . . . 867

Investigações sobre o processo de humanização do professor de ciências na educação de jovens e adultos (Pollyana Alves Borges da Silva, Danusa Munford, Ana Cristina Ribeiro Vaz e Walter Ernesto Ude) . . . . . 870

Conteúdos da nova biologia no contexto escolar do ensino médio (Vera Lucia Bahl de Oliveira) . . . . .	874
Os livros de genética utilizados na formação dos professores de biologia (Raquel Crosara Maia Leite, Nadir Ferrari e Demétrio Delizoicov) . . . . .	877
As oficinas pedagógicas de ciências e os movimentos pedagógicos (Lucia Helena Pralon e Guaracira Gouvêa) . . . . .	880
Formação de professores em Ciências Naturais: articulando formação inicial e continuada (Sônia Zakrzewski, Delires Bieluczyk e Cacilda Cielo) . . . . .	883
Representações de futuros professores a respeito dos processos digestórios (Andrea Pessanha da Cunha e Sandra Escovedo Selles) . . . . .	887
Minicursos e oficinas . . . . .	891
Índice de autores. . . . .	901

# LISTA DE SIGLAS

- CAP/UFRJ – Colégio de Aplicação  
CAP/UERJ – Colégio de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira  
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
CEAMP – Centro de Educação Ambiental do Parque Nacional da Tijuca  
CEFET Química/RJ – Centro Federal de Ensino Técnico de Química  
CETEC-UCS – Centro Tecnológico Universidade de Caxias do Sul  
COLTEC/UFGM – Colégio Técnico da Universidade Federal de Minas Gerais  
DEC/IBRAG/UERJ – Departamento de Ensino de Ciências e Biologia do Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes  
EUFEC – Espaço UFF de Ciências  
FaE/UFGM – Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais  
FAETEC – Fundo de Apoio a Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro  
FAMATH – Faculdades Integradas Maria Thereza  
FAPERJ – Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro  
FE/UFF – Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense  
FEUSP – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo  
FFP/UERJ – Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz  
FTC – Faculdade de Tecnologia e Ciências  
Fundação CECIERJ – Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro  
GIPEC/UNIJUÍ – Grupo Interdepartamental de Pesquisa em Ensino de Ciências  
IB/UFRJ – Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro  
IBQM/UFRJ – Instituto de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro  
ICB/UFGM – Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais  
LTE-IB/UNICAMP – Laboratório de Tecnologia Educacional  
MEC – Ministério da Educação e Cultura  
NEJA – Núcleo de Educação de Jovens e Adultos  
NUTES/UFRJ – Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde  
PROEF II/UFGM – Projeto de Ensino Fundamental de Jovens e Adultos da Universidade Federal de Minas Gerais  
PROMAD-FAE – Laboratório de Produção de Material Didático da Faculdade de Educação

SEE – Secretaria Estadual de Educação  
SME – Secretaria Municipal de Educação  
UCSal – Universidade Católica de Salvador  
UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana  
UEL – Universidade Estadual de Londrina  
UENF – Universidade Estadual do Norte Fluminense  
UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
UERN – Universidade Estadual do Rio Grande do Norte  
UFBA – Universidade Federal da Bahia  
UFF – Universidade Federal Fluminense  
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais  
UFPB – Universidade Federal da Paraíba  
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina  
UFSJ – Universidade Federal de São João del Rei  
UFSM – Universidade Federal de Santa Maria  
UFV – Universidade Federal de Viçosa  
UNESA/RJ – Universidade Estácio de Sá do Rio de Janeiro  
UNESCO – Organização da Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura  
UNESP – Universidade Estadual Paulista  
UniBH – Centro Universitário de Belo Horizonte  
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas  
UNIJUÍ – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul  
UNIME – União Metropolitana de Educação e Cultura  
UNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
UNIRIO – Universidade do Rio de Janeiro  
UNOCHAPECO – Universidade Comunitária Regional de Chapecó  
URI – Universidade Regional Integrada  
USP – Universidade de São Paulo

# APRESENTAÇÃO

A realização deste *I Encontro Nacional de Ensino de Biologia & III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES – I ENEBIO & III EREBIO RJ/ES* –, organizado pela Diretoria Executiva Nacional da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia – SBEnBio –, em parceria com a Diretoria e o Conselho da Regional Rio de Janeiro/Espírito Santo dessa mesma entidade, representa a realização de mais um projeto acalentado por nossa jovem sociedade. Tal projeto consistiu na reunião de esforços das diversas diretorias e associados para a organização de um primeiro evento de caráter nacional, que não apenas congregasse experiências de ensino de Ciências e Biologia de todo o Brasil, mas que fosse efetivamente planejado tendo em vista as necessidades e os anseios específicos dos diversos participantes de nossa sociedade.

Em sua história, a SBEnBio foi criada no interior de um grande e pioneiro evento em nossa área: os *Encontros Perspectivas do Ensino de Biologia*, conhecidos pela sigla EPEB e promovidos pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Tais eventos, além de historicamente congregarem professores e pesquisadores interessados no ensino de Biologia, constituíram-se em uma forte referência, que reúne e fomenta a produção nessa área. Após a fundação da SBEnBio e a eleição de suas primeiras diretorias regionais, foram organizados os Encontros Regionais de Ensino de Biologia (EREBIO): em 2001, o primeiro evento no Rio de Janeiro, na Universidade Federal Fluminense; em 2003, o segundo evento no Rio de Janeiro, na Faculdade de Formação de Professores de São Gonçalo da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, e o pri-

meiro encontro do Nordeste, sediado na Universidade Estadual de Feira de Santana. Esses eventos regionais vêm permitindo uma ampla participação das comunidades de educadores locais e, dessa forma, vêm ampliando nossas possibilidades de diálogo, iniciadas nos encontros realizados na Universidade de São Paulo. A reunião do *I Encontro Nacional de Ensino de Biologia* com o *III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES*, agora realizado na Universidade Federal do Rio de Janeiro, busca tanto somar esforços quanto incentivar a realização de novos eventos nas demais regionais da SBEnBio.

Ao lado de todas essas iniciativas, reconhecemos que existe no Brasil um conjunto de professores e de pesquisadores no ensino de Ciências e Biologia que, historicamente, vêm encontrando formas de se organizar, de produzir conhecimento e de instituir práticas inovadoras em seus campos de atuação. São histórias, muitas vezes desconhecidas, que merecem ser socializadas, especialmente se levarmos em conta a diversidade de atores e de vivências que delas participam. A realização de eventos como os que vimos realizando no âmbito da SBEnBio não pretendem, portanto, instaurar algo novo, mas ampliar os fóruns já existentes e institucionalizar formas de ampliar todo esse debate.

Por todos esses motivos, nossa satisfação é enorme ao apresentarmos os *Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia & III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES*, material que reúne, em torno da significativa temática *Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa*, 283 trabalhos de pesquisa, relatos de experiências docentes e produções de materiais didáticos realizados em 15 estados do Brasil. Como acreditamos que essa produção é representativa dos estudos e das práticas realizadas no país, damos as boas-vindas a todos aqueles que vieram para o evento, na certeza de que participaram de momentos de intensa reflexão acerca das questões e das temáticas que nos mobilizam no ensino de Ciências e Biologia. Gostaríamos também de parabenizar a Regional Rio de Janeiro/Espírito Santo e, em especial, a Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, por aceitarem o desafio de organizar e sediar esse evento. Por fim, gostaríamos de agradecer a todas as universidades – UFRJ, UFF, UERJ, UNICAMP e USP – e as agências de fomento – CAPES, FINEP, FUJB e BANCO DO BRASIL – que nos deram apoio institucional e/ou financeiro, além de todos que, em alguma medida, trabalharam para que esse projeto se tornasse possível. Acreditamos que a realização do *I Encontro Nacional de Ensino de Biologia & III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES* atinge e fortalece não apenas a comunidade de educadores em ensino de Ciências e Biologia do país, mas também todo um conjunto de alunos das Licenciaturas e da Educação Básica. Nessa perspectiva, esse evento reafirma nossas convicções e reacende nossas esperanças na construção de uma sociedade que efetivamente contribua para a melhoria do ensino de Ciências e Biologia no Brasil.

MARTHA MARANDINO, SANDRA ESCOVEDO SELLES, MARCIA  
SERRA FERREIRA E ANTONIO CARLOS AMORIM  
Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia  
Diretoria Executiva Nacional – Biênio 2004/2006

# PREFÁCIO

Apresentamos à comunidade de educadores em Biologia do país e, particularmente, do Rio de Janeiro e Espírito Santo, os Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia. Aqui está o registro mais expressivo do esforço conjunto da Diretoria Regional 02, com a participação ativa de seu Conselho Deliberativo, e da Diretoria Executiva Nacional para a construção e a realização deste evento unificado. O I ENEBIO/III EREBIO RJ/ES traz consigo a marca da continuidade e, ao mesmo tempo, da inauguração: continuidade dos encontros da regional 02 e inauguração dos encontros nacionais da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia. Isto torna interessante historicizar ambos a fim de situá-los no movimento de constituição de nossa comunidade e de construção de uma sociedade que represente os interesses de professores e pesquisadores da área e estimule os debates necessários ao avanço e à melhoria do ensino de Biologia no Brasil.

Os Encontros Regionais da SBEnBIO em nossa região iniciaram-se em 2001, na Faculdade de Educação da UFF, e sua dimensão – com a participação de mais de 800 professores, estudantes e pesquisadores e 147 trabalhos apresentados – já expressou a demanda desta comunidade por espaços de atualização e reflexão sobre as questões pertinentes a nossa área. A manutenção do índice de participação no II EREBIO RJ/ES, realizado em 2003, na Faculdade de Formação de Professores da UERJ, mostrou que a demanda por tais espaços não era pontual e momentânea. Os participantes dos dois Encontros foram unânimes em defender a necessidade de continuidade deste fórum de discus-

são. A realização deste III Encontro Regional, agora na Faculdade de Educação da UFRJ, vem consolidar este fórum.

Além disso, a história da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia apontava para a necessidade do início da organização de eventos de caráter nacional. Tal necessidade foi crescendo a partir dos Encontros "Perspectivas do Ensino de Biologia", da Faculdade de Educação da USP, que têm se constituído como o espaço que congrega o maior número de pesquisadores e professores de Biologia do país. Foram esses encontros, que até 2004, permitiram a aglutinação desta comunidade que culminou com o nascimento de nossa Sociedade. Uma sociedade de caráter nacional requer espaços próprios, que possibilitem a congregação de seus membros, a construção de sua identidade e, que além disso tenha um caráter itinerante, com o objetivo principal de garantir a participação dos membros das diversas regiões do país.

Assim, unindo os esforços para a realização do III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES - EREBIO - e a disposição da Diretoria Executiva Nacional em organizar o I Encontro Nacional de Ensino de Biologia - ENEBIO - escolhemos o tema "*Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa*" para inspirar os debates deste evento. Convidamos os professores de Biologia e pesquisadores da área a compartilhar uma reflexão acerca do lugar e do papel dos conhecimentos científicos na sociedade contemporânea, no sentido de pensar sobre as especificidades dos conhecimentos escolares da Biologia. Entendemos que o próprio objeto de estudo da Biologia, a vida, bem éticos nas várias esferas da sociedade. As atividades científicas e de ensino não se encontram isoladas do meio no qual estão inseridas, pois apresentam uma característica comum: são consideradas práticas sociais interligadas e, como tal, influenciam-se mutuamente e sofrem influências das sociedades em que se encontram. Estes diferentes contextos sociais - de produção de pesquisa científica e de ensino das ciências na escola - a todo o momento influenciam, interferem e contribuem no modo como os professores se relacionam com os conhecimentos que são elaborados, ensinados e aprendidos na escola. Por trás desta discussão, se encontram as diferentes concepções a respeito do papel do professor e da sua atividade e abarcado neste debate está a disputa de valores.

Nesse sentido, podemos olhar para os contextos acadêmicos e escolares como espaços que abrigam uma disputa de valores interna e externa, às vezes velada, outras vezes mais explícita. Produtos destas disputas se materializam na escola, seja nos conteúdos de livros didáticos, seja nas escolhas dos professores que, ao organizarem seu trabalho, elaboram relações singulares dos conteúdos e estratégias de ensino com os elementos culturais externos ao contexto escolar e científico trazido pelos alunos. Assim, podemos olhar para as salas de aula de Biologia como espaços de conflitos entre os conhecimentos científicos e uma diversidade de elementos culturais impregnados de valores.

Tais conflitos se expressam quando os professores e estudantes, ao se depararem com conceitos científicos na sala de aula, nem sempre encontram uma consonância harmoniosa e coerente com a ética que rege os diversos ele-

mentos culturais e os conhecimentos cotidianos que também circulam pela escola. Como os professores de biologia estão lidando, por exemplo, com os conflitos entre conhecimentos da ciência ecologia e o debate político sobre as questões ambientais? Como estão trabalhando com os embates entre os conhecimentos pretensamente cientificados veiculados pelos meios de comunicação de massa como os xampus de DNA vegetal e os inseticidas “naturais” que exterminam insetos? Como ensinam evolução em meio a um aquecimento de posições criacionistas e suas interferências nos currículos escolares? Como têm tratado questões da saúde e do corpo saudável frente uma estética do consumo que dita padrões de beleza?

Mais ainda, como os crescentes avanços tecnológicos da Biologia, em uma velocidade impressionante, têm sido incorporados ao ensino de Biologia? As respostas para essas questões são muito complexas e exigem dos professores uma reflexão a respeito do que ensinar e com que estratégias. Entendemos o espaço do ensino como uma área de disputa que extrapola única e exclusivamente a transmissão de conhecimentos científicos atualizados.

Essa diversidade de questões nos levou a pensar em possíveis eixos para os debates. Assim, tanto a conferência de abertura, *Influências do pensamento eugênico na Educação Brasileira: desafios para a atualidade*, como as mesas redondas, *Ensino de Biologia: conhecimentos científicos e ética em entrelaces*, *As temáticas ambientais na escola: desafios para o ensino de Biologia*, *Que ser humano cabe no ensino de Biologia?* e *A formação de professores em Biologia como territórios contestados*, foram pensadas como possibilidades de construção de um debate acerca da temática que envolve os valores e os conhecimentos. A mesma preocupação pode ser percebida na grande diversidade de temáticas dos trabalhos apresentados por professores e pesquisadores das mais diferentes instituições de ensino e pesquisa na área da Biologia do Brasil. Contamos que as discussões em torno de todas essas atividades do evento sejam bastante interessantes e se tornem focos irradiadores de reflexões e propostas em torno do tema principal do nosso encontro: *os valores e os conhecimentos em disputa*.

O comitê científico deste evento aprovou duzentos e oitenta e três trabalhos que serão focos fundamentais para os debates nas comunicações orais e na apresentação de pôsteres. Desse total de trabalhos selecionados, a grande maioria, cento e noventa e quatro, são sobre relatos de experiência e materiais didáticos. Tal número contrasta com os oitenta e oito trabalhos de pesquisa aprovados, número menor, mas ainda assim, bastante expressivo do ponto de vista da área de ensino de Biologia. Tais dimensões revelam que este encontro tem a participação de muitos professores e pesquisadores relatando e refletindo sobre suas práticas docentes tanto no nível fundamental e médio como no nível universitário, destacando aqui as experiências na área da formação docente.

Os eixos temáticos *Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de Biologia* e *Formação de professores de ciências e Biologia* são os que apresentam maior número de trabalhos com números expressivos tanto em relatos de experiência e produção de materiais didáticos como em trabalhos de pesquisa. O primeiro desses temas revela uma continuidade da marca dos encontros de ensi-

no de biologia consolidando este Encontro como um espaço de continuidade de reflexões e debates acerca das práticas cotidianas dos professores de biologia. Os temas desses trabalhos incluem, entre outros, experiências interdisciplinares em saúde e meio ambiente, uso e/ou elaboração de jogos, vídeos e textos de divulgação científica. No que se refere aos conteúdos escolares da biologia os trabalhos reúnem relatos de experiências no ensino de Biologia Celular, Genética, Zoologia e Evolução, Botânica e Ecologia, dentre os quais incluem-se a elaboração e/ou uso de modelos didáticos. Destacam-se, ainda, na programação do evento, seções específicas sobre Educação de Jovens e Adultos e relações com as comunidades, Educação Ambiental não formal, Atividades de Campo e Educação em Museus.

Já o tema *Formação de professores* mostra como a nossa área está se posicionando em relação às questões relevantes referentes à formação docente, estágios na formação e relações institucionais entre universidade e escola. Assim, aparecem trabalhos relativos a relatos sobre a Prática de Ensino em Ciências Biológicas no âmbito dos cursos de licenciatura, além de pesquisas que contribuem para reflexões sobre necessidades formativas do professor de Biologia como: abordagens investigativas, uso de livros didáticos e reflexões sobre concepções de ciência durante a formação inicial e/ou continuada. Um outro eixo temático que está representado por um número significativo de trabalhos se refere aos *Processos de ensino-aprendizagem em ciências e Biologia*. Neste caso, o número de trabalhos de pesquisa é bem maior que o número de relatos de experiências e uso de modelos e analogias no ensino de ciências até investigações sobre as concepções prévias dos alunos.

Todos esses trabalhos possibilitam que este evento possa ser muito frutífero em termos de debates acerca do ensino de Biologia tanto na dimensão da prática, como também na da pesquisa e ainda na interseção entre essas duas dimensões. Mais ainda, a participação dos autores desses trabalhos é fundamental para o aprofundamento da temática escolhida para este encontro pois acreditamos que suas apresentações serão contribuições preciosas para a reflexão sobre de pesquisa. Nesse contexto é possível perceber que a articulação entre universidade e escola, debatida em nosso último encontro se faz cada vez mais necessária. A ligação entre os dois eventos não se dá por mero acaso e, sim por entendermos que no ensino de Biologia, os conhecimentos e valores são disputados em uma diversidade de áreas socialmente constituídas e legitimadas. Nessa perspectiva, conhecer, problematizar e refletir sobre como ocorrem estas disputas é significativamente importante para o campo do ensino de Biologia.

Um outro aspecto relevante a ser aqui exposto diz respeito à participação das diversas regiões de nosso país. Dos duzentos e oitenta e três trabalhos selecionados, cento e cinquenta são oriundos de outros estados do nosso país. Os trabalhos selecionados de professores e pesquisadores da Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Pará, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte representam importantes contribuições neste primeiro

Encontro Nacional, pois nos mostram o crescimento das raízes de nossa sociedade como uma sociedade de caráter nacional. Já os estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina são os estados mais expressivamente representados e sua participação reafirma a consolidação de nossa sociedade. Os trabalhos oriundos do Rio de Janeiro e Espírito Santo representam quase metade da totalidade dos trabalhos aceitos, expressando o esforço da Regional RJ/ES no sentido de organizar e aglutinar os profissionais desses estados.

Ao fecharmos estas primeiras palavras sobre o I ENEBIO/ III EREBIO RJ/ES agradecemos especialmente a todos os participantes representantes das diversas regiões do Brasil, e especialmente àqueles do Rio de Janeiro. Essa participação evidencia a necessidade de encontros que congreguem os profissionais de ensino de Biologia em momentos de aprofundamento de questões importantes e fortalece o nosso compromisso com a sociedade de ensino de Biologia. Nossos agradecimentos também se estendem à UERJ, UFF, USP e UNICAMP que dividem conosco a tarefa de organizar e executar este evento. E por fim, também agradecemos às três unidades da UFRJ que triangularmente vem trabalhando em conjunto pelo fortalecimento do ensino de Biologia e que em muito contribuíram para tornar o I ENEBIO/III EREBIO RJ/ES possível: à Faculdade de Educação por ceder seus espaços físicos e todo o suporte logístico; ao Colégio de Aplicação por sediar a secretaria do evento durante o seu planejamento e organização; e ao Instituto de Biologia pelo apoio institucional a esta iniciativa. Agradecemos especialmente, aos alunos do Curso de Licenciatura do Instituto de Biologia, nossos monitores, por seu compromisso e trabalho incansável na organização e execução das diversas atividades deste evento. Sabemos que sem eles este encontro não seria possível.

ANA CLÉA MOREIRA AYRES, LUIS FERNANDO M. DORVILLÉ,  
MARIA MARGARIDA GOMES, CELINA MARIA DE SOUZA COSTA,  
MARIANA LIMA VILELA, MARIA JACQUELINE G. S. LIMA,  
MARCUS SOARES E MAICON AZEVEDO  
Diretoria SBEnBio regional 2 RJ/ES

# COMUNICAÇÕES ORAIS

- **AS LIÇÕES DE “PROCURANDO NEMO”: ANALISANDO CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS SOBRE O AMBIENTE MARINHO**

RODRIGO DE OLIVEIRA GONÇALVES (Colégio de Aplicação da UFRJ), JOANA BITTENCOURT SILVESTRE, FERNANDA LEITÃO DOS SANTOS, LEONARDO DE BEM LIGNANI, ALEXANDRE CUNHA VAIRO E LORIAN COBRA STRAKER (Instituto de Biologia da UFRJ)

## **Introdução**

Durante a Prática de Ensino de Ciências na sexta série do ensino fundamental do Colégio de Aplicação da UFRJ, um dos conteúdos abordados dentro do tema geral – *Os seres vivos* - foi o reino Animalia. Os primeiros animais a serem apresentados aos alunos são membros dos filos Espongia, Cnidaria, Platemynthe, Nematelmynte, Molusca, Annelida, Arthropoda, Equinodermata. Muitos destes organismos não são conhecidos pelos alunos, principalmente aqueles que vivem no ambiente marinho. No intuito de familiarizá-los com alguns destes filos e fazê-los compreender melhor o ambiente marinho, resolvemos lançar mão do recurso audiovisual. Por se tratar de uma turma muito agitada e de difícil concentração, a escolha do vídeo era extremamente importante para o sucesso da atividade.

Escolhemos o filme “Procurando Nemo” da Disney/Pixar, já que um desenho animado chamaria a atenção pela história e pelas imagens. O caráter lúdico da atividade não poderia atrapalhar a percepção dos aspectos biológicos do filme. Por isso, os alunos foram convidados a extrapolar a sua visão comum, sendo avisados que aquela atividade seria seguida de um questionário sobre o filme.

### A Elaboração e Aplicação do Questionário

O questionário de onze perguntas foi elaborado após assistirmos ao filme por três vezes, procurando nos colocar no lugar dos alunos e com perguntas que já sabíamos que poderiam gerar discussão entre crianças de 12 anos. As perguntas, na maioria com uma foto da cena equivalente ao lado, visavam dar espaço para que os alunos escrevessem as suas percepções daquele ambiente e levantassem questionamentos sobre os organismos.

As primeiras oito perguntas estavam direcionadas aos conhecimentos prévios dos alunos. Assim, as perguntas estão listadas a seguir, sendo que em alguns casos estão seguidas de algumas respostas por nós selecionadas:

1) Marlin e Nemo são peixes-palhaço e moram em uma anêmona. Explique como você acha que eles são protegidos por ela.

“Os peixes-palhaço são animais que possuem adaptações para viver na anêmona. Os outros peixes não possuem, e quando vão entrar nela, se queimam.”

“Eles já estão acostumados com a anêmona.”

“Ela queima os outros para proteger os peixes que estão dentro.”

2) O que aconteceu com o pequeno polvo amigo do Nemo? Você acha que isto aconteceria na natureza? Teria alguma vantagem?

“Ele soltou uma tinta preta. Sim, quando os polvos ficam assustados, eles soltam essa tinta para fugir do predador.”

“O amigo de Nemo soltou essa tinta, para que seu predador fique confuso e não veja a sua fuga. Isso não acontece na natureza.”

“Eu acho que isso é da própria natureza dele: acho que ele está defecando.”

3) Esse camarão “limpa” Nemo quando ele chega ao aquário. Como você acha que o camarão se comportaria no mar?

4) Onde vive este peixe? Por que você acha que ele usa esta luz?

5) Nesta cena Marlin e Dori estão cercados por um tipo de ser vivo. Que ser vivo é esse e o que você saberia dizer sobre ele?

“...se tocar neles pode levar uma queimadura muito forte, eu já levei e não é nada bom.”

“Água-viva, (...) ela não queima totalmente, só se suas presas encostarem na parte dos tentáculos.”

“(...) seus tentáculos soltam uma carga elétrica em um outro ser que encosta nela.”

“É uma água-viva, um tipo de peixe (...) que tem um veneno na parte de baixo de seu corpo.”

6) Dori e Nemo encontram um cardume. Como ele se comporta? Como você acha que os cardumes se comportam na natureza? Haveria vantagens neste tipo de comportamento?

7) Os dois encontram uma baleia. Para você, a baleia queria comê-los? Você acha que ela também é um peixe?

8) No filme, o tubarão Bruce e seus colegas tentam não mais comer peixe. Você acha que um tubarão pode se tornar vegetariano na natureza?

“Não, porque ao sentir o cheiro do sangue ele é atraído para comer o animal por causa do seu instinto.”

“Não, porque se eles virassem vegetarianos ia alterar o ciclo de vida no mar.”

“Eu acho, pois é só ele se adaptar.”

As outras perguntas estavam mais relacionadas à percepção do aluno em relação a detalhes observados no filme:

9) Compare o fundo do mar com o aquário do consultório do dentista. O número de espécies, as condições de vida, os “perigos” são parecidos? O que mais você percebeu?

“O mar é bastante poluído, um aquário tem um número de peixes que podem ficar lá dentro. Os peixes no aquário se alimentam de ração e não podem ser engolidos por tubarões, pois ninguém bota tubarão no aquário, já no mar ele corre risco de vida.”

“Não, no mar ele precisa caçar comida, no aquário não. E no aquário tem poucas espécies de peixes, no mar não. E no aquário não há perigos e no mar há todo o tipo de perigo.”

“O fundo do mar tem muito mais espécies do que o aquário, tem muito mais perigos, é bem maior e também é um lugar muito melhor de se viver.”

10) Escreva sobre um dos seres vivos que você gostou. Do que ele se alimenta? Existe algum animal que se alimente dele? Como ele sobrevive no fundo do mar?

11) A partir das figuras dos animais deste questionário, separe-os em grupos. Assim como foi feito em sala de aula, explique os critérios utilizados para classificá-los.

## **A Utilização das Respostas**

A correção deste trabalho não se ateve apenas ao “certo” e “errado”. A pontuação era atribuída a questões bem justificadas, fosse a justificativa correta ou não do ponto de vista biológico. Apesar da correção, este questionário não foi logo devolvido. As questões que surgiram depois da atividade guiaram as nossas aulas sobre estes assuntos, gerando uma aprendizagem significativa.

Após todas as aulas sobre o reino Animalia, decidimos passar o mesmo questionário aos alunos. Contudo, o vídeo não foi passado de novo devido a ajustes feitos no calendário escolar. As respostas, desta vez, seriam avaliadas se-

guindo os conceitos biológicos, de acordo com o conteúdo visto em sala de aula. Após a correção, os dois questionários foram entregues a cada aluno. Desta forma, ele poderia ter a idéia de quais conceitos sofreram modificação durante o período letivo.

### **Considerações Finais**

Consideramos que essa atividade teve seu objetivo alcançado, no sentido da compreensão dos alunos sobre o conteúdo da matéria, que foi mais facilmente assimilada ao retomar questões levantadas com o filme. Além disso, percebemos que o filme criou uma introdução que gerou dúvidas interessantes que foram discutidas nas aulas subseqüentes. Assim, a atividade teve um papel importante na aproximação dos alunos com o ambiente marinho.

### **Bibliografia**

© Disney Enterprises, Inc./Pixar Animation Studios (2003), *Procurando Nemo*, tradução: Finding Nemo, USA.

---

## **• ESTÓRIAS QUE SE REPETEM: CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO E DO ENSINO DE JOVENS E ADULTOS REFERENTES AO TEMA VIDA**

ANA CAROLINA DIAS BOCEWICZ (Escola Estadual Juscelino Kubitschek de Oliveira)

### **Introdução**

Ao entrarmos em contato com o saber escolar já possuímos conhecimentos prévios os quais Giordan (1996) denominou aprendizagens prévias como um processo pessoal de estruturação progressiva dos conhecimentos, baseado em experiências e saberes práticos que cada indivíduo vivencia em sua singularidade.

De acordo com Santos (1991), os esquemas construídos são bastante persistentes ao longo do tempo. À medida que o sujeito vai aprendendo os conceitos científicos, as suas concepções alternativas não desaparecem por si só, pois são construções cognitivas em que o sujeito coloca muito de si próprio. Além disso, elas são valorizadas pelo sujeito e reforçadas pela experiência cotidiana, aparecendo com freqüência e de formas diversas dos conceitos científicos que a escola procura ensinar.

Partimos do pressuposto que a persistência das concepções alternativas, ao longo do tempo, pode ser investigada no âmbito escolar. Nesse estudo, os atores envolvidos são alunos do Projeto de Ensino Médio de Jovens e Adultos (PEMJA) da UFMG e da Escola Estadual Juscelino Kubitschek de Oliveira.

Apesar da diferenças quanto à faixa etária e ao tipo de ensino dos dois grupos pesquisados em ambos existe a carência e as dificuldades desses alunos em relação aos conteúdos curriculares, aliados às concepções alternativas dos próprios alunos, revelando um vasto campo de pesquisa na área da Biologia.

Assim, as experiências vivenciadas na prática como professora durante o primeiro semestre de 2001 no PEMJA e ao longo dos anos de 2002 a 2004 na Escola da Rede Pública permitiram, a partir das estórias da sala de aula que serão relatadas em seguida, caracterizar e comparar algumas concepções alternativas apresentadas por esses alunos, buscando-se entender e reconhecer o processo de aprendizagem dos alunos.

### **Desenvolvendo: Estórias da Sala de Aula**

As estórias 1 e 2 se passam em turmas com 20 alunos, em média, formadas por jovens e adultos trabalhadores, com idade de 18 a 65 anos, durante o ano de 2001. A estória 3 ocorre em turma com aproximadamente 40 alunos, formadas por alunos da 1ª série do Ensino Médio dentro da faixa etária (maioria), durante o ano de 2004.

As estórias descritas a seguir são apresentadas na forma narrativa. Assim, por meio da personagem *professora Ana*, busco relatar o processo da minha prática docente, refletindo sobre os mecanismos intrínsecos de aprendizagem dos meus alunos.

#### **ESTÓRIA 1 : “A ÁGUA : UM SER VIVO?”**

O tema da aula é ‘Os constituintes do ambiente: fatores bióticos e abióticos’. Inicialmente, Ana iria diferenciar o significado das palavras biótico e abiótico. Para facilitar a compreensão dos alunos, ela começou perguntando para os alunos o significado da palavra Biologia para abordar os elementos bióticos e abióticos.

A partir das respostas dos alunos como a biologia estuda o ambiente, seres vivos, Ana conceituou a palavra biologia como o estudo da vida. Para isso ela separou a palavra em duas partes bio e logia e conceituou bio como vida e logia como estudo. Logo, biologia seria o estudo da vida. Quando estava diferenciando os componentes bióticos e abióticos de um ambiente, eis que surge uma pergunta mais que inesperada:

-“Ana, a água não é um ser vivo?”. Então, Ana pensou consigo mesma: ‘posso falar que não e explicar o porquê e ponto final, ou perguntar para ela o porquê daquela dúvida’. Então Ana perguntou para a aluna:

-“Por que você acha que a água é um ser vivo?”

“Por que a água é vida?”

“Mas, por quê?” Insistiu a professora.

-“Eu acho que é, pois quando você coloca um copo com água sobre a mesa, com o tempo a água vai mudando de cor e de cheiro.”

- "Por que você acha que a água muda de cor e passa a ter cheiro?" – perguntou a professora.

- "Porque ela tem vida".

A partir dessa situação, Ana começou a explicar o que estava acontecendo naquele copo de água sobre a mesa da seguinte maneira:

- "O ar é um componente do ambiente, certo? Nele existem muitos organismos vivos invisíveis a olho nu. Para vê-los é preciso utilizar aparelhos que aumentem muitas vezes o tamanho. Quando você coloca um copo com água sobre uma mesa, muitos desses seres vivos podem entrar no copo e dentro da água eles passam a crescer, reproduzir e a se desenvolver. Com esse crescimento eles acabam modificando o ambiente, no caso, a água, podendo ocorrer alteração das características da água quanto a sua cor e ao seu cheiro. Se você pegar um copo com água e tampá-lo, impedindo que qualquer organismo vivo caia na água, ela não irá sofrer nenhuma modificação".

A aluna então fez uma cara de decepção e perguntou surpresa para Ana:

- "Nossa! A água não é um ser vivo!?"

## ESTÓRIA 2 : "VIDA DE PLANTA"

Na aula de introdução sobre relações tróficas, os alunos se reuniram em grupos e elaboraram cadeias alimentares com seres vivos que faziam parte do dia a dia de cada grupo. Durante a construção das cadeias, Ana percebeu que os grupos não estavam colocando os vegetais na lista dos seres vivos. Então perguntou para um dos grupos:

- "Quais os seres vivos que vocês conhecem?"

Eles responderam citando vários nomes de animais.

- "E os vegetais?", perguntou Ana.

- "Vegetal é um ser vivo? Ele fica ali 'paradão'!", exclamou um aluno.

- "Você acha que ele está morto ou que não tem uma vida só porque ele não anda como você?"

O aluno pensou e respondeu:

- "É, o vegetal é um ser vivo sim".

## ESTÓRIA 3: CONHECENDO MELHOR UM PARQUE.

Após leitura do Texto: Conhecendo um Parque elaborado por Ana Carolina Dias Bocewicz e Simone de Araújo Esteves, os alunos responderam um questionário elaborado pela professora. Uma das perguntas era: Cite os elementos bióticos e abióticos presentes no parque. Nesse momento, algumas duplas que faziam o trabalho perguntaram para a professora:

Professora, eu posso colocar grama como elemento biótico?

Pergunte para o seu colega de dupla o que ele acha! – disse a professora.

Eu acho que não porque ela não anda! Ela não é um ser vivo! – respondeu o outro aluno.

A professora, então, interferiu:

Você acha que a grama não tem vida? O que a grama é? Pense e responda!

A dupla pensou e um deles respondeu:

- Na verdade ela nasce, cresce e morre! Então ela é um ser vivo!

Em outro grupo uma dúvida:

Professora, a água é viva?

O que você acha? – perguntou a professora.

Eu acho que a água é a vida!

Você acha que a água é um ser vivo? Pense no córrego do texto que você acabou de ler.

Não! Na água tem peixes, mas ela é viva?

### **Análise das estórias e Considerações Finais**

Nas estórias analisadas os alunos questionaram as suas idéias a partir dos conceitos científicos discutidos em sala de aula. Nota-se que as estórias são passadas pelo conceito de VIDA e em ambos os grupos, concepções alternativas similares foram constatadas, apesar dos diferentes perfis dos estudantes.

O significado da água como sinônimo de vida foi uma idéia metafórica encontrada entre os alunos do Ensino de Jovens e Adultos e do Ensino Médio. Isso demonstra a importância do senso comum e dos meios de comunicação que veiculam a água com sinônimo de vida, idéia que é reforçada constantemente em propaganda com jargões. Isso demonstra como as preconcepções são valorizadas e reforçadas pela experiência cotidiana, não desaparecendo por si só à medida que os conceitos científicos foram introduzidos.

Significados freqüentemente difundidos no senso comum como o de que é vivo tudo aquilo que nasce, cresce, reproduz e morre ou tudo que está em movimento ou em transformação, demonstram como esse tema é cercado de definições simplistas, prontas e acabadas. A idéia das plantas como elementos não vivos devido a sua imobilidade constata essa visão reducionista, pois o fato de *estar* vivo ou *ser* vivo é indicado pela capacidade de movimento, como revela Bizzo (1998). De acordo com essa concepção, os animais têm vida porque realizam algum tipo de movimento: andam, rastejam, pulam, correm, nadam ou voam. Os vegetais, no entanto, se mantêm imóveis. Como foi dito por alguns alunos “o vegetal fica ali parado, como se não estivesse fazendo nada”. O fato é que, ao lidar com um modelo positivista de ciência, busca-se sempre uma explicação única e válida para todas as situações, o que se mostra inadequado em relação à definição de um tema tão complexo como a vida. Defini-la sob um único ponto de vista pode causar a fragmentação e a redução do seu significado.

A partir dessas concepções constatadas nos diferentes públicos estudados, atividades na sala de aula que permitam a reflexão sobre o que é um ser vivo e

o que é vida deveriam ser estimuladas e desenvolvidas, gerando muitas discussões. Isso é de suma importância para que os alunos entendam melhor os princípios da biologia e os professores reavaliem sua postura pedagógica, refletindo sobre o seu papel no processo de aprendizagem e na sua própria formação.

### **Bibliografia**

- Bizzo, N. (1998). *Ciências: fácil ou difícil?* São Paulo. Editora Ática. (144)
- Giordan A. & De Vecchi, G. (1996). *As Origens do Saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos*. Porto Alegre. Artes Médicas, 2ed. (222)
- Santos, M.E.V.M. (1991). *Mudança Conceptual na Sala de Aula: um desafio pedagógico*. Lisboa. Livros Horizontes,.(244).

---

Ana Carolina Dias Bocewicz: [anabocewicz@ig.com.br](mailto:anabocewicz@ig.com.br). Rua José de Freitas Ramos, 64 – Venda Nova. CEP 31570-440. Belo Horizonte - MG.

---

## **• UMA SONDAÇÃO SOBRE AS IDÉIAS DOS ALUNOS DO TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO SOBRE CIRCULAÇÃO**

CARLA MENDES MACIEL (Colégio de Aplicação, UFRJ)

### **Introdução**

Desde a década de 70, o Ensino de Ciências vem sofrendo uma grande influência da linha de pesquisa em “Concepções Espontâneas ou Alternativas”, na qual procura-se investigar as idéias dos estudantes em relação aos conceitos científicos aprendidos na escola.

Segundo Mortimer (1994), estudos focalizados nessa área demonstraram que as idéias dos alunos são muito pessoais e extremamente resistentes à mudança, sendo possível encontrá-las mesmo em estudantes universitários. Esses dados nos mostram que, embora os alunos já tenham entrado em contato com determinado conceito científico ao longo da aprendizagem escolar, os mesmos permanecem com suas concepções “não formais”, sendo estas fortemente influenciadas pelo senso comum. O autor ainda coloca que tal fato não deve ser encarado como obstáculo, visto que as idéias dos alunos podem permanecer e conviver com as idéias científicas, cada qual sendo usada em contextos apropriados.

Marandino (1999) afirma que a perspectiva das Concepções Espontâneas aparece muitas vezes articulada com a da História da Ciência, pois muitos trabalhos demonstraram semelhanças entre o pensamento do estudante e a de cientistas de outras épocas. Essa convergência de idéias pode ser usada em sala de aula para mostrar a construção do conceito científico ao longo da história, sendo um eixo temático pertinente para a discussão com os alunos sobre o caráter humano da ciência, sujeita a contradições, inquietudes, influências políticas, culturais e históricas.

No presente trabalho foi realizada uma sondagem das idéias dos alunos sobre circulação humana, antes do conteúdo ser abordado em aulas teóricas. O objetivo foi não apenas incorporar os resultados no planejamento das atividades docentes, como também tentar compreender o “conflito” existente entre o senso comum e o conhecimento científico, sempre vivenciado no cotidiano do ensino de ciências.

### **Sondagem**

A sondagem foi realizada com alunos de três turmas do terceiro ano do ensino médio do Colégio de Aplicação da UFRJ. Apesar do assunto ainda não ter sido abordado nas séries anteriores do ensino médio, os alunos já tinham entrado em contato com o tema circulação na sétima série do ensino fundamental.

Um questionário foi aplicado, após serem ministradas as aulas sobre sistema digestório, que consistia de quatro perguntas para serem respondidas individualmente, sem tempo determinado e sem a consulta de qualquer material. No entanto, os alunos tiveram a oportunidade de discutir entre si suas idéias. As perguntas eram as seguintes:

- 1) Qual a função do sistema circulatório?
- 2) Com que outros sistemas, o sistema circulatório está relacionado?
- 3) Qual a diferença entre veias e artérias?
- 4) Animais como esponjas, águas-vivas, planárias e lombrigas não apresentam sistema circulatório. Como isso é possível?

### **Idéias dos alunos**

Objetivando ter uma noção geral das idéias dos alunos, não foi realizada a análise quantitativa das respostas, apenas verificaram-se os padrões de idéias predominantes. Frente à riqueza de respostas encontradas na sondagem, no presente relato foram abordadas apenas as perguntas 1 e 3.

Em relação à primeira pergunta, apesar de haver uma diversidade nas respostas, mais da metade dos alunos associou a função do sistema circulatório exclusivamente à distribuição de nutrientes para as células. Provavelmente, essa predominância deve-se ao fato do sistema digestório ter sido abordado em aulas anteriores. São exemplos de respostas:

“É levar às células os nutrientes digeridos que serão absorvidos por elas”

“A função do sistema circulatório é a de conduzir os nutrientes ingeridos para as células de todo o corpo”

Alguns alunos, entretanto, além de mencionarem os nutrientes, atribuíram ao sistema circulatório a função do transporte de gases respiratórios, predominantemente o oxigênio. Exemplificando:

“Transportar nutrientes e oxigênio contidos no sangue para o corpo todo”

“O sistema circulatório tem como função levar oxigênio para as células fazerem sua respiração celular e expelir os gases formados a partir de tal atividade (gás carbônico). Além disso, o sistema circulatório tem outra função, a de levar os nutrientes absorvidos pelo organismo às células”

Um grupo de alunos associou o sistema circulatório simplesmente ao transporte de sangue, sem mencionar seus componentes, como pode ser verificado no exemplo abaixo:

“A função do sistema circulatório é transportar sangue a todas as partes do corpo”

Poucos alunos relacionaram o sistema circulatório ao transporte de excretas, hormônios e ao sistema imune. Abaixo estão algumas respostas dadas pelos alunos:

“Transporte de gases, nutrientes e hormônios bem como a retirada de substâncias tóxicas do organismo”

“... Além de transportador, o sistema circulatório tem uma função defensiva pois nele se encontram plaquetas e leucócitos que trabalham junto ao sistema imune”

Surpreendentemente um aluno fez a associação do sistema circulatório com a função de regulação térmica:

“A regulação térmica do organismo também é uma função desse sistema”

Como a regulação térmica pelo sistema circulatório é um assunto bem específico, que não havia sido abordado na trajetória escolar do aluno, esse exemplo demonstra que os conceitos científicos muitas vezes são aprendidos fora da escola, cabendo ao professor o papel de considerar os saberes adquiridos pelos alunos em outras fontes em sua prática docente.

Considerando a terceira pergunta, todos os alunos relacionaram as artérias ao transporte de sangue rico em oxigênio e as veias ao transporte de sangue rico em gás carbônico, demonstrando que, apesar dos estudantes já terem tido acesso ao conceito de que artérias são vasos que saem do coração e veias são vasos que chegam ao coração, a concepção difundida pelo senso comum prevaleceu. Seguem alguns exemplos:

“Veias conduzem sangue venoso e artérias conduzem sangue arterial”

“As veias têm como função levar o sangue que possui gás carbônico para ser expelido pelo meio externo e as artérias têm como função levar o sangue que possui gás oxigênio absorvido pelo meio”

Em alguns casos, foi feita a associação de veias e artérias com o calibre e as ramificações dos vasos, sendo também notada uma relação entre uma maior ou menor “importância” de cada vaso para o organismo. Exemplificando:

“A artéria é mais grossa que a veia, a veia conduz sangue com gás carbônico e a artéria com oxigênio”

“As veias possuem mais ramificações e são menores que as artérias, além de transportarem tipos diferentes de sangue pelo corpo”

“As artérias são mais grossas que as veias e mais importantes para o sistema circulatório”

Em alguns casos notou-se que os alunos apresentavam indícios da aquisição do conceito cientificamente aceito sobre veias e artérias. No entanto esse saber ainda não estava completamente estruturado, aparecendo mesclado com as concepções próprias dos alunos:

“As artérias saem do coração e é bombeada, levando oxigênio para o corpo, aí elas se ramificam em veias, que têm a função de levar o gás carbônico para a expiração”

É interessante ressaltar que entre as respostas foi verificado o resgate do conceito do coração como um “filtro”, visão que predominou no meio científico até o século XVII, evidenciando as semelhanças entre as idéias dos alunos e as idéias dos cientistas de outras épocas:

“Nas veias, corre sangue venoso (“velho”), até que ele é renovado, bombeado pelo coração e transformado em sangue arterial que corre pelas artérias”

“Veias carregam sangue venoso em direção ao coração onde este a partir de alguns processos é transformado em sangue arterial que será transportado para o resto do corpo”

“Artérias transportam sangue e veias transportam ar”

### **Considerações finais**

No terceiro ano do ensino médio, a grande preocupação tanto dos professores como dos alunos com o ensino dos conteúdos para o vestibular, torna difícil a realização de atividades mais elaboradas, nas quais os alunos exercem um papel mais ativo na construção do conhecimento. O presente trabalho demonstrou que a utilização das respostas dos alunos como ponto de partida para a discussão em sala de aula sobre os conceitos científicos é possível de ser feita, mesmo no pré-vestibular, onde há um predomínio de estratégias didáticas conteudistas.

Esse tipo de atividade permite ao professor identificar os principais obstáculos epistemológicos na aquisição do conceito científico pelos alunos, permitindo ao professor adaptar seu planejamento visando suprir essas necessidades.

## Bibliografia

- Marandino, M. ; Scarpa, D. L. . (1999). Pesquisa em ensino de ciências: um estudo sobre as perspectivas metodológicas. In: *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Valinhos*.
- Mortimer, E. F. (1994). A Noção de Perfil Conceitual: Situando As Idéias dos Estudantes Em Relação Aos Saberes Científico e Escolar. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Goiânia*. (215-226).

---

Carla Mendes Maciel: Rua General Ribeiro da Costa 107/701. Leme – Rio de Janeiro, R.J.

---

## • BUSCANDO SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO DE ENSINO: AS IDÉIAS DE ESTUDANTES DE QUINTA SÉRIE SOBRE ECOLOGIA

MARIA MATOS, IGOR CARDOSO, LUIZA MATTOS, RAFAEL NEVES, ROLF HATJE (Instituto de Biologia, UFRJ), MARIA MARGARIDA GOMES (Colégio de Aplicação, UFRJ) e MARIA JACQUELINE GIRÃO SOARES DE LIMA (Faculdade de Educação, UFRJ)

### Introdução

O levantamento das idéias prévias dos alunos no processo de ensino aprendizagem é uma questão bastante discutida pelos educadores e considerada essencial dentro da epistemologia construtivista (Becker, 1994). Nessa perspectiva, o professor deve considerar que os conhecimentos adquiridos pelos alunos em sua vida podem servir de patamar para continuar a construção de novos conhecimentos. Assim, o professor precisa avaliar o que o seu aluno já conhece para desenvolver o processo de ensino-aprendizagem. Isto é válido, principalmente, no ensino de Ciências, no qual a necessidade de se partir das concepções dos alunos é muito enfatizada uma vez que estes quase sempre já possuem um conjunto de experiências e saberes sobre os conteúdos dessa disciplina.

O objetivo deste trabalho é apresentar e discutir um levantamento das idéias de alunos da quinta série do CAp/UFRJ sobre os conceitos relativos à palavra *Ecologia*. As reflexões sobre os resultados deste levantamento serviram como ponto de partida para planejar as atividades de ensino do estágio de Prática de Ensino em Biologia no ano de 2004. Assim, conhecer o que os alunos pensavam acerca de Ecologia nos levou à compreensão de que as concepções dos alunos podem indicar caminhos para o planejamento de estratégias de ensino.

Ensinar Ecologia, hoje, é um grande desafio, visto que a temática ambiental é bastante discutida nos meios de comunicação, muitas vezes de modo superficial e outras vezes de forma equivocada, criando visões distorcidas sobre os problemas ambientais e sobre o que é ecologia (Brasil, 1998). Por outro lado, uma aprendizagem efetiva dos conceitos científicos ecológicos é fundamental para perceber as relações de interdependência entre os organismos vivos, incluindo, é claro, o homem, e destes com os demais componentes ambi-

entais. A percepção destas relações é fundamental no processo de repensar nossas atitudes e buscar uma real transformação da crise sócio-ambiental atual.

### **O levantamento das idéias dos alunos**

Para realização da sondagem, entregamos a vinte e nove alunos, de uma turma de quinta série, um exercício apresentando uma questão discursiva e uma de múltipla escolha a serem respondidas em aproximadamente vinte minutos. Com a questão discursiva, *O que você acha que significa Ecologia?*, buscávamos compreender de que forma os alunos podiam expressar as suas concepções de Ecologia. Já a de múltipla escolha objetivava entender os contextos aos quais os alunos relacionavam a palavra Ecologia. Nesta questão foram apresentadas aos estudantes seis ilustrações e foi pedido que marcassem aquelas que se relacionavam com o conceito em questão. Estas ilustrações representavam: 1) uma cidade 2) uma passeata pela conservação das baleias 3) um mi-co-leão dourado 4) um pesquisador observando um inseto 5) uma mata e 6) uma barata.

### **As idéias dos alunos e algumas considerações**

As respostas dos alunos mostraram que eles vêem ao mesmo tempo a Ecologia como uma área de estudos de ciência e como sinônimo de meio ambiente, além de relacioná-la bastante com aspectos do mundo natural:

*Acho que Ecologia é o estudo dos animais, tudo que envolva os animais, projetos, campanhas, eventos.*

*Ecologia é ciência! São muitas coisas que aprendemos sobre ciências! São as plantas, as flores e muitas coisas, coisas bem interessantes, bem natureza em geral.*

*Acho que é tudo que tem a ver com plantas, folhas, animais, quer dizer em geral toda a natureza.*

*Significa coisas da natureza, como os animais, as plantas e outros seres vivos. Ou seja, o estudo dos seres vivos.*

As definições dos alunos revelam uma sobreposição de conceitos relativos à Ecologia como uma área de estudos, às concepções de *meio ambiente* e ainda ao gosto e conhecimentos sobre o mundo natural. Dessa forma, ensinar os conceitos científicos básicos de ecologia aos alunos pode ajudá-los a perceber as contradições de suas definições a respeito do que pode ser definido como Ecologia. Também pode colaborar para que entendam a Ecologia como uma ciência, sendo esta o resultado de uma atividade humana.

Esta análise foi complementada pela análise dos resultados da questão de múltipla escolha: 83% dos alunos marcaram a imagem do pesquisador – vinculando a ecologia ao estudo de um ser vivo – e 93% a imagem da mata, associando Ecologia à natureza. Outra concepção observada entre os estudantes foi que Ecologia significava conservação do meio ambiente. Cerca de 70% dos alu-

nos marcaram a ilustração da passeata pela conservação das baleias. Neste grupo destacaram-se declarações como:

*O estudo do meio ambiente, que salve os animais e as pessoas sejam conservacionistas. É a natureza protegida.*

*Eu acho que tem um pouco haver com o cientista que cuida da natureza também por que a natureza tem que ser tratada.*

É importante notar que, mesmo ao associar ecologia com meio ambiente, os alunos não incluem o homem como parte da natureza. Apenas em uma resposta discursiva nota-se a presença do homem relacionada ao significado de Ecologia e apenas 20% dos alunos marcaram a imagem da cidade como associada à Ecologia. Tais idéias desses estudantes podem ser relacionadas à visão do ser humano destacado da natureza, afastado do ambiente e não como parte integrante da rede de relações entre os organismos e entre estes e o ambiente físico. Segundo Guimarães (2004), este é um dos maiores problemas culturais da sociedade atual pois reforça o sistema econômico e político vigente e nega uma nova visão de mundo que busque transformar a realidade atual e preservar a vida.

Nenhum aluno incluiu em sua resposta a idéia de *inter-relações* associada à Ecologia. Apesar de não parecerem compreender exatamente o significado do termo, dois alunos descreveram Ecologia a partir do conceito de ecossistema, mostrando que em algum momento já foram apresentados aos conteúdos formais de ecologia no ambiente escolar:

*É o estudo do ecossistema, é uma parte muito importante de Ciências.*

*É um estudo do ecossistema das plantas, e de tudo que existe na natureza.*

Esta utilização de vocabulários sem se aprofundar no seu significado acontece muitas vezes no ensino de ciências. Os alunos parecem decorar palavras, com pouca compreensão acerca do seu significado: isso é aprendizado no sentido de algo que os torna capazes de tentar entender e atuar sobre a realidade? Essa difusão de conceitos sem significado mostra um distanciamento da realidade do aluno e uma despreocupação do porquê aprender ciências. De acordo com Bizzo (1996), o conteúdo trabalhado em ciências tem sido tratado de maneira lateral na escola elementar. Segundo este autor *é preciso evitar lista de nomes a serem memorizados (...)* *É essencial que o conteúdo desenvolvido seja pertinente, socialmente relevante e acessível ao aluno.*

## Conclusão

O levantamento das idéias dos alunos indicou associações de Ecologia com meio ambiente natural e com a sua conservação. No entanto, os estudantes revelam dificuldades em perceber as complexas teias de relações entre os vivos nos seus ambientes. A partir destas reflexões, demos início ao trabalho com a quinta série ensinando como trabalham os ecólogos e, a partir daí, passamos às atividades de ensino sobre os conceitos básicos de Ecologia.

Os conceitos da Ecologia científica possibilitam a compreensão de outras questões relevantes no mundo atual, como a interação do homem com o ambiente, abordando aspectos da crise sócio-ambiental em que vivemos atualmente (Lima, 2002). Dessa forma, o programa de Ciências da quinta série do CAP/UFRJ tem como objetivo se aproximar das perspectivas da Educação Ambiental. Esta trata de temas educacionais que podem ser compreendidos por meio dos pressupostos teóricos e conceituais da ecologia, ou seja, a educação ambiental vai além da ecologia científica, mas esta é parte fundamental da formação ambiental dos cidadãos do futuro. Assim, há decisões a tomar em relação à seleção do conjunto dos princípios de ecologia ou dos métodos de ensino que favoreçam a compreensão da interdependência entre os seres vivos e o meio (Manzanal e Casal Jiménez, 1995).

Concluindo, as idéias dos alunos nos auxiliaram na seleção e organização dos conteúdos e das metodologias de ensino. A partir destas, pudemos desenvolver um planejamento mais consciente, sabendo de onde estávamos partindo e refletindo sobre aonde queríamos chegar.

## **Bibliografia**

- Becker, F. (1994). Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. *Educação e Realidade*, 19(1). (89-96), Porto Alegre.
- Bizzo, N. (1996). Graves erros de conceitos em livros didáticos de ciência. *Ciência Hoje*, 21(121). (26-35). Rio de Janeiro.
- MEC/SEF. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais, 5ª a 8ª séries*, Brasília, DF
- Guimarães, M. (2004). *A formação de educadores ambientais*. Papirus, Campinas.
- Lima, M.J.G.S.L. (2002). *Dos saberes científicos aos saberes escolares: uma proposta metodológica para o estudo da transposição didática do conceito de teia alimentar*. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal Fluminense.
- Manzanal, R. F. & Jiménez, M. C. (1995). La enseñanza de la ecología. Un objetivo de la educación ambiental, *Enseñanza de las ciencias*, 13 (3), (295-311).

## **• REFLEXÕES SOBRE AS PRINCIPAIS DIFICULDADES ENFRENTADAS PELOS ALUNOS DE CURSOS DE GRADUAÇÃO DA ÁREA DE SAÚDE NO ENSINO DE ANATOMIA HUMANA**

MARCO AURÉLIO DE AZAMBUJA MONTES (Universidade Gama Filho),  
CLAUDIA TERESA VIEIRA DE SOUZA e EVELYSE DOS SANTOS LEMOS  
(Fundação Oswaldo Cruz)

### **Introdução**

A disciplina de Anatomia Humana nos cursos de graduação da área de saúde costuma ser ministrada por profissionais desta área que, sem formação pedagógica na graduação, ensinam seguindo o modelo didático dos seus mes-

tres. Tal fato, apesar dos muitos resultados positivos, impede que estes profissionais consigam explicar as causas dos eventuais sucessos e fracassos e dificulta um aprimoramento consciente da sua própria atuação e, em consequência, da aprendizagem dos seus alunos.

Buscando alternativas para o aperfeiçoamento e melhoria na qualidade do ensino que ora se realiza, encontramos na Teoria de Aprendizagem Significativa – TAS (Moreira, 1995) embasamento teórico relevante para compreender e superar várias das dificuldades vivenciadas.

Aprender significativamente é relacionar, de forma não arbitrária e não literal, o conteúdo a ser aprendido com aquilo que ele já sabe, conseguindo assim, generalizar e expressar esse conteúdo com sua própria linguagem. Quando não ocorre esse relacionamento e nem essa generalização, diz-se que houve aprendizagem mecânica, ou seja, o indivíduo só consegue expressar as idéias repetindo as mesmas palavras, memorizadas de forma arbitrária e literal, sem ter, de fato, assimilado os conteúdos envolvidos. Ausubel, Novak e Hanesian (1978)

Tais condições evidenciam, por um lado, que o poder de atuação está limitado e, por outro, que a sua responsabilidade é ainda maior, pois a relação triádica entre o professor, materiais educativos e os alunos segundo Novak, citado por Moreira (1995) contribui para a efetivação da relação ensino-aprendizagem permitindo que significados sejam compartilhados e que aprender é um fato posterior à essa captação.

O contato com essas idéias tem nos levado a refletir sobre nossa trajetória profissional como docente, procurando identificar, de forma retrospectiva e em conversas informais com alunos e ex-alunos, as principais dificuldades enfrentadas pelos acadêmicos da área de saúde na disciplina de anatomia humana.

### **Objetivo geral**

Descrever a experiência docente com base na Teoria de Aprendizagem Significativa, buscando identificar as dificuldades vivenciadas pelos alunos para aprenderem significativamente o conteúdo da anatomia Humana.

### **Objetivos específicos**

- Contribuir efetivamente para um ensino potencialmente significativo da disciplina de Anatomia Humana;
- Auxiliar na melhoria da qualidade do ensino formal, desenvolvendo estratégias de ensino inovadoras;
- Estimular o interesse dos alunos pela disciplina.

### **Metodologia**

Trata-se de um estudo descritivo, da experiência vivenciada pelo autor principal deste trabalho como docente da disciplina de Anatomia Humana, que ministra desde 1983, em diferentes cursos (medicina, enfermagem, fisioterapia, educação física, nutrição e farmácia) em universidades particulares do Rio de Janeiro. Optou-se em listar as principais dificuldades em tópicos, categorizando-os para serem discutidos posteriormente.

## Resultados

Entre as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos que cursam a disciplina de Anatomia Humana foram listadas as seguintes:

### *Estrutura do Curso*

- Disciplina oferecida nos primeiros períodos do ciclo básico dos cursos (primeiro, segundo e terceiro períodos); muitos dos alunos ainda não sabem com certeza se a opção feita no vestibular é realmente o que desejam como futuros profissionais (e em paralelo a isto muitos desconhecem as funções a serem desempenhadas nas profissões por eles escolhidas);
- Conteúdo extenso da disciplina, muitas vezes incompatível com a carga horária da disciplina e com a necessidade de formação de um determinado profissional;
- Não adequação do conteúdo de Anatomia às especificidades de cada área profissional dificultando que os alunos vislumbrem com objetividade como poderão num futuro próximo utilizarem-se destes conhecimentos;

### *Perfil dos Professores*

- Falta de conhecimento por parte do corpo docente dos objetivos específicos do curso com o qual estão trabalhando;
- Incoerência entre o ensino ministrado pelo professor e a sua forma de avaliação (como disse anteriormente, muitas vezes falta ao professor didática ou conhecimento específico – por ser graduado em outro curso diferente daquele que atua como professor - para linkar o conteúdo programático à realidade dos profissionais daquele curso. Porém, na elaboração de suas avaliações, mesmo que artificialmente, concebe estas associações que aumentam ainda mais as dificuldades dos alunos em responder estas avaliações);

### *Deficiências dos Alunos*

- Deficiência na quantidade e qualidade de conceitos prévios existentes na estrutura cognitiva dos estudantes (subsunçores segundo Ausubel, citado por Moreira, 1995) que dificultam quaisquer tipos de aprendizagem;
- Dificuldade na realização das provas práticas devido ao fato de que elas (na maioria das vezes) obrigam os alunos a resolvê-las em intervalos de tempo relativamente pequenos os quais podem comprometer o bom desempenho por condições unicamente emocionais;
- Dificuldade no aprendizado da matéria prática (dentro dos laboratórios) quer pelo número pequeno de peças ou pelo número excessivo de alunos (laboratórios lotados mesmo que contendo material de estudo proporcional ao número de alunos provoca diminuição do aprendizado).

### *Características da Disciplina*

- Contato com material cadavérico em laboratório, que, por si só pode muitas vezes bloquear o rendimento do aluno quer pela dificuldade de adaptação às condições dos laboratórios (cheiro provocado pela evaporação do for-

mol, principal substância química utilizada na fixação das peças cadavéricas) quer por crenças religiosas que possam vir a dificultar a adaptação ao local de estudo e ao material deste estudo (no caso das peças cadavéricas);

- Inadequação do aluno ao fato de que por ser uma disciplina de cunho eminentemente prático, requer para seu aprendizado de um tempo a ser despendido dentro do laboratório (lembrando que os alunos vieram do ensino médio e que na maior parte das escolas o aprendizado passa pelo estudo em casa).

Podemos verificar que as principais dificuldades encontradas por nossos aprendizes se bem trabalhadas podem vir a permitir que a aprendizagem dos conteúdos trabalhados na disciplina de Anatomia Humana aproxime-se mais e mais de uma aprendizagem significativa

As aprendizagens mecânica e significativa, como nos ressaltam Lemos e Moreira (2003), apesar do significado antagônico, não devem ser interpretadas de forma dicotômica. Uma não exclui a outra porque estão em extremidades opostas de um *continuum* (Ausubel, Novak & Hanesian, 1978). Toda vez que se é apresentado a uma nova área de conhecimento, por exemplo, Anatomia Humana, o aluno inicialmente poderá ter que memorizar uma série de conceitos (nome específico de peças anatômicas, veias, artérias, etc), que por terem pouca relação com seus conhecimentos prévios, serão armazenados de forma não substantiva e literal. Havendo intencionalidade do mesmo, esses significados poderão ser organizado inerente ao processo de aprendizagem significativa.

É certo que no caso específico da disciplina de Anatomia Humana a aprendizagem mecânica é necessária, mas a mera memorização dos nomes das estruturas anatômicas e das suas respectivas posições não é suficiente. É preciso seguir no *continuum* entre aprendizagem mecânica e significativa para que os alunos, futuros profissionais, possam compreender o porque daquela forma e posição.

### Considerações finais

É imperativo que os aprendizes percebam que os conteúdos ministrados possam influenciá-los positivamente na execução de procedimentos de seu dia-a-dia profissional.

A partir daí (ou como conseqüência desta troca entre professores e aprendizes) é mister que o conteúdo programático (ementas) de cada curso seja elaborado e, periodicamente, revisado por profissionais que tenham condição de e, conseqüentemente, a aprendizagem transcorra dentro do contexto mais apropriado de forma a facilitar a assimilação de seus principais conceitos por parte dos aprendizes.

Além de dificuldades decorrentes das deficiências dos ensinamentos fundamental e médio, que fazem com que grande parte dos universitários se comportem de forma passiva durante o desenvolvimento da disciplina, que invistam esforços para aprender de forma mecânica e não significativa. Em conseqüência

disso, existe um grande índice de reprovação na disciplina Anatomia Humana, assim a busca de soluções que permitam melhorar a qualidade da aprendizagem é primordial.

Diante do exposto e objetivando o aperfeiçoamento do ensino e aprendizagem da Anatomia Humana nos diferentes cursos da área da Saúde, defendemos que a TAS (Ausubel, Novak e Hanesian, 1978), com seus aportes teóricos mais atuais, é um referencial de suma importância para a melhoria real da atual realidade. É dessa forma que poderemos contribuir para o rompimento da perpetuação do enfoque memorístico que predomina nesta área. A aprendizagem mecânica, como já comentamos, não permite ao indivíduo uma autonomia intelectual para intervir na realidade.

Nosso objetivo é construir uma proposta de ensino sobre Anatomia Humana fundamentada na TAS. Acreditamos que estaremos contribuindo para a elaboração de um modelo educacional que incentive os alunos a romper com a prática memorística da Anatomia Humana, situação tão marcante em nosso dia-a-dia como professor.

### **Bibliografia**

- Ausubel, D.P.; Novak, J. D. & Hanesian, H. (1978). *Psicologia educacional*. Interamericana. (625). Rio de Janeiro.
- Lemos, E. S. e Moreira M. A. (2003) *(Re)situando a Teoria de Aprendizagem Significativa na prática docente, na formação de professores e nas investigações educativas*. Atas do IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa. UFAL, 1 (no prelo). Alagoas.
- Moreira, M. A (1995). *A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel*. In: Teorias de Aprendizagem. Ed. Pedagógica e Universitária. Cap.10, (151-165).

---

Marco Aurélio de Azambuja Montes: . Av. Canal de Marapendi 1315 Complemento Bl 02 Apto 1608 – Barra da Tijuca – Rio de Janeiro – Cep: 22631050

---

## **• ESTUDO DA ANATOMIA HUMANA: UM PROJETO INTERDISCIPLINAR NO ENSINO MÉDIO**

LEANDRO DUSO, ANA CLÁUDIA RANGEL FARIA, JOSÉ ARTHUR MARTINS, MARCELO GIOVANELA, RENATA RAMOS GOULART, SILVIA CARLA MENTI e SIBELE DE ANDRADE TESCH (CETEC-UCS)

### **Introdução**

Nas escolas nos ensinam a isolar os objetos de seu meio ambiente, a separar as disciplinas (em vez de reconhecer suas correlações), a dissociar os problemas, em vez de reuni-los e integrá-los. Obrigam-nos a reduzir o complexo ao simples, isto é, a separar o que está ligado; a decompor e não a recompor, e a eliminar tudo que causa desordens ou contradições em nosso entendimento.

Com o intuito de alcançar uma aprendizagem de qualidade, que possibilite ao aluno e à aluna construir e associar os conceitos anatômicos ao funciona-

mento de seu corpo e à realidade dos processos orgânicos (que vivencia no seu dia-a-dia), o projeto utiliza como estratégia de ensino a construção de modelos conceituais anatômicos, como proposta para que os estudantes acessem seus modelos mentais e organizem suas idéias e informações conceituais existentes no sentido de construir um modelo mental mais adequado, de modo a dinamizar o estudo do corpo humano.

### **Objetivo e Justificativa**

O Centro Tecnológico Universidade de Caxias do Sul – CETEC – Escola Técnica e de Ensino Médio da Universidade de Caxias do Sul - UCS, que tem como princípios norteadores autonomia e responsabilidade, atitude científica, integração, solidariedade e respeito mútuo apresenta em sua proposta pedagógica a elaboração de projetos interdisciplinares, por série, baseados em eixos temáticos. Para os estudantes da segunda série (faixa etária entre 15 e 17 anos), esse eixo denomina-se “Quem sou?”, e tem como objetivo ampliar a compreensão do “Eu” nos seus vários significados, que vão do fisiológico ao sociológico, visando a uma melhoria na qualidade de vida. Considerando como relevante a proposta pedagógica da Escola, as professoras e os professores da Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e da disciplina Educação Física, desenvolveram o projeto “Descobrin-do o Corpo Humano”, que foi desenvolvido durante todo o ano letivo.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), o estudo da anatomia deve conduzir à percepção da vida humana, seu próprio corpo como um todo dinâmico que interage com o meio em sentido mais amplo.

Assim, nesse processo, o aprendizado disciplinar requer uso de modelos e linguagens das diversas Ciências da Natureza, da Biologia, Química, Matemática, Física e Educação Física, de forma contextualizada e vivencial. Este processo requer planejamento e ações desenvolvidas de forma interdisciplinar, na interação entre professores e professoras e no processo de formação de pesquisadores e pesquisadoras. Cada disciplina participa de forma diferenciada – com suas linguagem, conceitos, modelos compreensivos.

A construção e a utilização de um modelo tridimensional tem por objetivo superar a limitação da representação de imagens bidimensionais demonstradas em material didático.

Tendo como base à anatomia humana, os principais objetivos deste projeto são: integrar as disciplinas supracitadas; estabelecer relações entre os conteúdos discutidos; desenvolver estes conteúdos de forma prática; solucionar dificuldades de aprendizagem dos estudantes identificadas pelas professoras e professores da área em relação ao assunto escolhido; contextualizar os assuntos estudados, tornando clara sua aplicabilidade e relevância; organizar avaliações integradas, onde os estudantes evidenciem condições de aplicar os conhecimentos adquiridos na teoria em situações práticas, incentivando a atitude científica e pesquisa; planejamento e atuação crítica responsável e solidária.

## Desenvolvimento

O projeto foi aplicado em três etapas, seguindo a estrutura curricular trimestral da instituição de ensino.

A primeira etapa ocorreu no 1º trimestre do ano letivo e se constituiu em ampliar informações capazes de levar aos estudantes a ter interesse e dar ênfase ao tema proposto. Para isso, foram realizadas palestras com profissionais de diferentes áreas da saúde e visitas a laboratórios de estudos anatômicos e locais de atividades físicas.

Foi solicitada a realização de um memorial descritivo, individual, que descrevesse os conteúdos abordados nas palestras e visitas com relevância a sua vivência, apontando os aspectos positivos e negativos de cada etapa.

A segunda etapa do projeto ocorreu no 2º trimestre onde foi proposto, aos estudantes a construção de uma modelagem tridimensional do corpo humano, podendo ser utilizado somente material alternativo. Foi solicitado às alunas e aos alunos que buscassem informações sobre a anatomia e fisiologia dos sistemas. Usando como base a própria estrutura corpórea, as alunas e alunos esboçaram os sistemas pesquisados na atividade anterior, respeitando a localização correta e as escalas dos órgãos.

Nesta atividade, os estudantes foram orientados para a montagem de um modelo anatômico real, utilizando como base, o esboço que fizeram no papel pardo, porém passando para uma estrutura tridimensional. A primeira parte foi a montagem da estrutura externa do corpo do biotipo. A técnica é de engessamento, os biotipos são enfaixados com faixas próprias para essa técnica, onde se enfaixa da altura do pescoço até a um palmo da altura do joelho. A segunda parte do trabalho é completar essa estrutura oca com modelos dos órgãos, que deverão se encaixar e mostrar a sua integração de maneira mais próxima da realidade, utilizando materiais alternativos e recicláveis, que representem a textura mais adequada às originais.

A terceira etapa do projeto ocorreu no 3º trimestre onde foi proposto aos estudantes expor a crítica e validação dos trabalhos produzidos durante as duas primeiras etapas a grupos não pertencentes a escola e que fossem alunos de 7ª e/ou 8ª série de instituição de ensino público.

## Interpretação da Experiência Pedagógica

Com essas atividades foi possível desenvolver os conceitos químicos, físicos, matemáticos e biológicos inter-relacionados, o que possibilitou ao aluno uma visão sistêmica. A construção dos modelos viabilizou a aquisição de conceitos relacionados ao volume, tamanho, localização, reações e tridimensionalidade de determinados órgãos e sistemas, como também desenvolveu a preocupação em se integrar a fisiologia desse órgão considerando seu local e levando em conta suas relações de vizinhança e espaço. Tais aquisições possibilitaram ao estudante desenvolver conceitos próximos da realidade e integrá-los anatomo-fisiologicamente, possibilitando a compreensão de fenômenos como a respiração, circulação, reprodução e hematose.

O mundo e a sociedade contemporânea estão passando por uma série de modificações estruturais que nos obrigam a reavaliar aquilo que estamos fazendo em educação, devendo esta reavaliação ser estendida à educação em ciências. Estas mudanças segundo Hernández (1998) acontecem tanto dentro quanto fora da escola e constituem um desafio para repensá-la, no intuito de tentar responder a essas modificações que estão sofrendo as representações, os valores sociais e os conhecimentos disciplinares.

Não podemos mais acreditar em um ensino de conteúdos isolados, e sim que é necessária a integração de conceitos das diferentes disciplinas, de maneira clara e objetiva, com exemplos de vivência no ambiente em que o aluno está inserido. Desta forma, o aprendizado ocorrerá com relevância e significado, permitindo aos estudantes buscar soluções para as situações – problema que irão enfrentar.

A sociabilização desenvolvida entre os grupos de estudantes proporcionou a eles uma melhor percepção das semelhanças e diferenças entre acontecimentos que se relacionam. O fato dos estudantes compartilharem entre si e com os docentes suas dúvidas, angústias, descobertas e sucessos levou à integração entre os estudantes participantes e os convidados, tornando-se esse relacionamento um fator facilitador do aprendizado.

Nos últimos tempos, vêm surgindo novos campos de estudo que se constituem como interdisciplinares, ou mesmo porque tenham compreendido que as disciplinas estanques, isoladas, estruturadas a partir do paradigma cartesiano, não consegue desvendar a complexidade de determinados fenômenos da natureza e da vida humana. A construção de conceitos, as interferências entre várias disciplinas em campos relacionados, e a busca por novas explicações para esses processos acabam por quebrar o isolamento das disciplinas.

A estratégia de projetos é um caminho promissor para a transformação dos espaços e das relações interpessoais dentro da sala de aula. Envolver alunos em projetos de trabalho e pesquisa significa permitir-lhes um melhor reconhecimento de si mesmos e do mundo, estabelecendo relações significativas entre os conhecimentos que já têm e os que são investigados, despertando ainda mais a curiosidade por outros. A aula transforma-se numa pesquisa, numa indagação crítica sobre os problemas reais, conseguindo assim atingir os quatro pilares do conhecimento (Aprender a conhecer, Aprender a fazer, Aprender a viver juntos e Aprender a ser).

Portanto, o projeto interdisciplinar, aqui apresentado, não é uma recepção passiva de conhecimentos, mas um processo ativo de elaboração. As múltiplas interações entre os estudantes e as atividades desenvolvidas permitiram o crescimento conceitual através da ação, favorecendo ao máximo a construção de conhecimentos.

## **Bibliografia**

- Araujo, U. F. (2003) *Temas transversais e a estratégia de projetos*. Moderna. São Paulo
- Giordan, A. & De Vecchi, G. (1996). *As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos*. 2. ed. Artes Médicas, Porto Alegre

Hernández, F. (1998) *Transgressão e mudança na Educação: os projetos de trabalho*. Artemed. Porto Alegre

MEC/SEF.(1998).*Parâmetros curriculares nacionais – Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Ensino médio*. [S.n.]

Nardi, R.; Bastos, F. & Diniz, R. (2004). *Pesquisas em ensino de ciências: contribuições para a formação de professores*. 5. ed.Escrituras. São Paulo

Leandro Duso. [duso\\_bio@hotmail.com](mailto:duso_bio@hotmail.com) Rua Duque de Caxias, 2128, apt:101. Caxias do Sul, RS, 95020-200.

## • ALIMENTO E SAÚDE: UM ESTUDO INTERDISCIPLINAR NO ENSINO MÉDIO

LEANDRO DUSO e ANA CLAUDIA RANGEL FARIA (Centro Tecnológico Universidade de Caxias do Sul-CETEC)

### Introdução

O Centro Tecnológico Universidade de Caxias do Sul – CETEC – Escola de Ensino Técnico e Médio da UCS, apresenta em sua proposta pedagógica a elaboração de projetos interdisciplinares, por série. Considerando como relevante a proposta pedagógica da Escola, os professores da Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, que compreende as disciplinas de Biologia, Física, Matemática e Química desenvolveram o projeto interdisciplinar “Alimento e Saúde: um estudo interdisciplinar no ensino médio”. Os principais objetivos deste projeto foram: integrar as disciplinas acima citadas; estabelecer relações entre os conteúdos discutidos; desenvolver estes conteúdos de forma prática; contextualizar os assuntos estudados tornando clara sua aplicabilidade e relevância ao seu dia-a-dia, organizar atividades práticas, onde os alunos evidenciem a integração e aplicação dos conhecimentos adquiridos.

Hernandez (1998) afirma que, aquilo que se aprende deve ter relação com a vida dos alunos e professores, ou seja, deve ser interessante para eles. O que não quer dizer, como a tradição da escola ativa preconizou, “partir dos interesses dos alunos” e muito menos do que “gostariam de estudar ou saber”. O aluno deve perceber a relevância do estudo, associado à valorização do seu “eu” e das suas necessidades específicas.

Moraes (2002) enfatiza que:

*“A pesquisa em sala de aula constitui-se numa viagem sem mapa; é um navegar por mares nunca antes navegados; neste contexto o professor precisa saber assumir os papéis; de algum modo é apenas um dos participantes da viagem que não estão inteiramente definidos nem o percurso nem o ponto de chegada; o caminho e o mapa precisam ser construídos durante a caminhada”.*

Nos últimos tempos, vêm surgindo novos campos de estudo que se constituem como interdisciplinares, ou mesmo porque tenham compreendido que as disciplinas estanques, isoladas, estruturadas a partir do paradigma cartesia-

no, não consegue desvendar a complexidade de determinados fenômenos da natureza e da vida humana. A construção de conceitos, as interferências entre várias disciplinas em campos relacionados, e a busca por novas explicações para esses processos acabam por quebrar o isolamento das disciplinas.

Envolver alunos em projetos de trabalho e pesquisa significa, permitir-lhes um melhor reconhecimento de si mesmos e do mundo, estabelecendo relações significativas entre os conhecimentos que já têm e os que são investigados, despertando ainda mais a curiosidade por outros. A aula transforma-se numa pesquisa, numa indagação crítica sobre os problemas reais, conseguindo assim buscar atingir os quatro pilares do conhecimento, segundo Delors (1998): “Aprender a conhecer, Aprender a fazer, Aprender a viver juntos e Aprender a ser”.

## **Desenvolvimento**

O projeto foi elaborado para ser desenvolvido no decorrer de um ano letivo; ministradas durante as aulas de Biologia, Química, Física e Matemática e as atividades a serem desenvolvidas pelos estudantes foram divididas em três trimestres, conforme descrito a seguir.

Primeiro Trimestre: Para o início do projeto foi realizado um piquenique na parte aberta da escola, onde os estudantes trouxeram alimentos que, usualmente, têm o costume de consumir durante o intervalo das aulas. Durante esta atividade foi solicitado que os alunos identificassem, nas embalagens dos alimentos, a tabela nutricional e anotassem as substâncias, os elementos químicos e o valor calórico encontrados nas mesmas. Posteriormente, em sala de aula com a presença dos quatro professores da área do conhecimento, foi criado ambiente para formação de conceitos sobre o significado das substâncias listadas e reflexão da importância destas substâncias para a saúde humana.

Para complementar a atividade relatada anteriormente foi solicitada a um profissional da área de nutrição uma palestra sobre saúde alimentar, dieta balanceada, principais cuidados com os alimentos que ingerimos e sobre características químicas e biológicas dos alimentos.

Ao final das atividades desenvolvidas no primeiro trimestre as alunas e os alunos organizaram-se em pequenos grupos, entre três e quatro componentes, para realizar uma pesquisa dos principais alimentos produzidos na região, com objetivo de elaborar uma tabela onde constasse a substância química ativa, bem como o valor calórico de cada alimento pesquisado. Foi desenvolvido um debate sobre as necessidades fisiológicas-alimentares referentes às atividades físicas e mentais, desenvolvidos no seu dia-a-dia e suas necessidades calóricas.

Na atividade desenvolvida no segundo trimestre, foi solicitado que cada grupo de alunos elaborasse uma tabela alimentar dos alimentos pesquisados previamente, utilizando como modelo de classificação os critérios utilizados na Tabela Periódica dos Elementos Químicos, usando como fatores principais o tipo de substância orgânica em maior quantidade nos alimentos e seu valor calórico. Essa Tabela Alimentar deveria ser confeccionada com material alterna-

tivo permitindo a criatividade de cada grupo, porém organizado de uma forma tridimensional deixando livre a forma da apresentação.

No último trimestre, como atividade de encerramento do projeto, os alunos e as alunas elaboraram um cardápio equilibrado, por cada grupo de estudante, utilizando como base os produtos regionais e a dieta calórica, onde além de realizarem pesquisa de preços de alimentos perceber a viabilidade de execução e aplicação do mesmo, deveriam apresentar no mínimo uma receita alternativa (utilização de cascas de frutas, talos, etc.).

Os critérios de avaliação utilizados durante as atividades foram: a organização individual e do grupo para o desenvolvimento das atividades, a criatividade e a apresentação da Tabela Alimentar e do cardápio e a correlação do conteúdo abordado no projeto com as disciplinas da área.

Houve acompanhamento direto do aluno, em todos os momentos do desenvolvimento das atividades geradoras da aprendizagem significativa. O aluno foi avaliado, não apenas pelo resultado, mas também pelo processo de construção do conhecimento a cada etapa do projeto, sua organização e disciplina.

### **Análise do caminho percorrido**

Os alunos mostraram-se envolvidos e motivados, participaram das etapas do projeto, entenderam que nas atividades práticas o aprendizado foi melhor, pois perceberam a utilização dos conhecimentos estudados, tornando a aula mais interessante facilitando a aprendizagem e uma maneira de entender o conteúdo ensinado.

Os alunos salientaram a importância do trabalho desenvolvido em sala de aula, inclusive os debates e os trabalhos em grupos, pois verbalizaram ter aprendido na relação com os colegas.

Segundo os alunos, as atividades motivaram e incentivaram a pesquisa. Conforme uma aluna “fizemos muitas pesquisas e juntando as informações, chegamos às nossas conclusões”.

Segundo Demo (2000), “conhecemos a partir do conhecido”, ou seja, a pessoa tem tendência a se interessar por aquilo que ela conhece. Foi percebida uma motivação pelo fato de ter construído o conhecimento a partir de suas concepções e que o aluno se motivou por estar aprendendo o conteúdo da disciplina.

A pesquisa exige uma desacomodação, onde os sujeitos vão a busca de novos conhecimentos, tornando-se responsáveis pela sua aprendizagem.

### **Conclusão**

O mundo, a sociedade contemporânea e a educação, estão passando por uma série de modificações estruturais que nos obrigam a reavaliar o que estamos fazendo em educação, devendo esta reavaliação ser estendida à educação em Ciências. Estas mudanças, segundo Hernández (1998), acontecem tanto dentro quanto fora da escola e constituem um desafio para repensá-la, no intuito de tentar responder a essas modificações que estão sofrendo as representações, os valores sociais e os conhecimentos disciplinares.

Portanto, o projeto interdisciplinar, aqui apresentado, não é uma proposta de transmissão passiva de conhecimentos, mas um processo ativo de elaboração e re-elaboração. As interações entre os estudantes e as atividades interdisciplinares desenvolvidas permitiram o avanço conceitual através da ação, favorecendo e permitindo a construção de conhecimentos.

### **Bibliografia**

- Delors, J. (1998). *Educação: Um Tesouro a Descobrir*. UNESCO. Ed. Cortez.
- Demo, P. (2002). *Educar pela pesquisa*. 5. ed. Autores Associados. Campinas, SP
- Hérrnandez, F. (1998). *Transgressão e mudança na Educação: os projetos de trabalho*. Artemed. Porto Alegre
- Moraes, R. & Lima, V.M.R. (Orgs.) (2002). *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. EDIPUCRS. Porto Alegre

---

Leandro Duso: [duso\\_bio@hotmail.com](mailto:duso_bio@hotmail.com). Rua Duque de Caxias, 2128, apt: 101. 95020-200. Caxias do Sul, RS.

---

### **• O ENSINO FUNDAMENTAL DE CIÊNCIAS NATURAIS: PARA ALÉM DO ENFOQUE BIOLÓGICO**

CAROLINE HOFFMANN RUCKS, MILTON AUTH, MÔNICA CARINA SEIFERT e TAGLIANE AMÁLIA HARTMANN (Gipec-Unijuí-Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul)

O presente trabalho foi realizado com atividades na Escola Estadual de Ensino Fundamental Osvaldo Aranha em Ijuí, RS no componente curricular de Ciências Naturais, da 7ª série, com alunos na faixa etária entre 12 e 14 anos, de diferentes classes sociais. Os planejamentos foram realizados em conjunto, envolvendo um professor da Unijuí, acadêmicos de Biologia, Química e Física e professora da escola, responsável pelo componente curricular. Buscou-se trabalhar o conteúdo de Ciências Naturais relacionado a uma situação contextualizada, que considera a vivência do dia-a-dia do aluno, bem como uma maior interação aluno-professor.

Frente as principais limitações do atual ensino no qual o estudante, muitas vezes, tem visões fragmentadas, provenientes de uma cultura tradicional de ensino, impostos pelos manuais didáticos, optamos por uma nova proposta de ensino, com base numa visão mais ampla do processo ensino-aprendizagem, que possibilita enfrentar estes limites.

O desenvolvimento dessa proposta de Situação de Estudo (SE) “trata-se de uma orientação para o ensino e a formação escolar que, de acordo com o nosso pensamento, supera visões anteriores na medida em que articula saberes e conteúdos de ciências entre si, também, com saberes cotidianos trazidos das vivências dos alunos fora da escola, permitindo uma abordagem com característica interdisciplinar, intercomplementar e transdisciplinar” (Maldaner & Zanon 2001). Esta foi realizada no âmbito do Gipec-Unijuí (Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências), tendo como aporte re-

ferencial histórico-cultural de Vygotsky (1987). A SE constitui-se de uma proposta diferenciada da forma tradicional, uma vez que nessa nova concepção de currículo, a “SE deve ser aberta a contar com um número pequeno de conceitos, mas representativos do conjunto de disciplinas. Algumas vezes, num primeiro momento, com o conceito, só a palavra representativa do conceito aparece. Ao reaparecer na mesma SE em outras deve evoluir em seu significado” (Auth 2002, p.139).

Durante o desenvolvimento da Situação de Estudo “Adolescência e Cidadania”, num primeiro momento houve resistência dos alunos frente à nova proposta, devido à introdução de conceitos de Física e Química. Isso criou uma certa perplexidade nos alunos pois estavam acostumados a relacionar Ciências Naturais somente com Biologia. No entanto, as Ciências devem interagir com todas as áreas do saber buscando ampliar os horizontes do conhecimento. Como exemplo, podemos citar o estudo do sistema reprodutor masculino e feminino, no qual desenvolvemos conteúdos como: morfologia e fisiologia dos órgãos, hormônios produzidos e sua composição química, medidas de volumes e proporção.

Nesta SE buscamos trabalhar conteúdos referentes à sexualidade, particularmente as transformações físicas e psicológicas. Neste sentido, tem-se valorizado a inserção dos adolescentes na sociedade. Acreditamos que a escola é um espaço que deve favorecer a formação pessoal e a inserção social do sujeito, no âmbito da aprendizagem e desenvolvimento pessoal. Como por exemplo, aspectos referentes à gravidez na adolescência que proporcionou várias discussões, principalmente quanto aos métodos contraceptivos e doenças sexualmente transmissíveis. Estes conteúdos foram trabalhados de uma forma diferenciada, com, atividades práticas, filmes, palestras com profissionais da área da saúde dentre outras. Estas atividades alternativas proporcionaram maior participação e engajamento dos alunos, inclusive em questões relacionadas ao componente curricular, como podemos constatar nas expressões abaixo, obtidas a partir de questões respondidas pelos alunos ao final do trabalho:

*“Eu achei muito legal e diferentes as aulas práticas, assim a turma se envolveu aprendeu mais” (aluno A).*

*“Eu gostei bastante das aulas de ciências, elas são bem desenvolvidas, aprendemos coisas que muitos adultos não sabem, acho que dos anos anteriores até a aula desse ano de ciências eu acho que amadurecemos bastante” (aluno B).*

*“Das aulas anteriores eu nem sabia como funcionava o corpo humano e agora mudou tudo e para melhor” (aluno C).*

A parceria escola-universidade contribuiu para superar certas carências que a escola apresenta, como de material didático (livros, revistas, material de laboratório) o que vem possibilitando o desenvolvimento de algumas atividades relacionadas a SE, até então inviáveis ante a infra-estrutura escolar. Percebemos o quanto foi válido para os alunos a visita ao laboratório de microscopia da universidade, no qual tiveram o primeiro contato com o microscópio e de-

mais materiais utilizados: foram observadas e comparadas as células somáticas e gaméticas e no laboratório de anatomia foi observada a morfologia interna e externa dos órgãos reprodutores masculino e feminino, o que possibilitou uma melhor compreensão dos estudos realizados em sala de aula. Além disso esse tipo de interação é fundamental na constituição de futuros professores.

Houve, inicialmente, uma certa resistência por parte dos alunos, devido ao número de três professores presentes em sala de aula, pois estavam acostumados com apenas um para atender todos ao mesmo tempo. No entanto, mais que um professor presente em sala de aula, possibilitou uma melhor atenção individual aos alunos.

Ao oportunizar o diálogo/interação entre aluno e professor, contribuiu para uma participação/engajamento dos alunos, sendo possível contemplar os conteúdos/conceitos de forma significativa para o estudante, proporcionando uma boa aprendizagem dos alunos, como consequência, uma maior conscientização sobre o assunto adolescência.

### **Bibliografia**

- Auth, Milton A. (2002) *Formação de professores de Ciências Naturais na Perspectiva Temática e Unificadora*. Tese.: CED/UFSC. Florianópolis.
- Maldaner, Otavio A. & Zanon, L. (2001) *Situação de Estudo: uma Organização do Ensino que Extrapola a Formação Disciplinar em Ciências*. Espaços da Escola. n. 41. (45-60). Ijuí
- Vygotsky, Lev. (1987) *Pensamento e Linguagem*.. Martins Fontes. 1 ed. brasileira,. São Paulo.

---

Caroline Hoffmann Rucks: carolhrucks@yahoo.com.br. Rua Benjamin Constante, 308. 98700-000. Ijuí, RS.

---

## **• A CIDADE QUE A GENTE QUER: UMA EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR**

MÁRCIA FERNANDES LOURENÇO e VERA REGINA NALIATO MAGANHA  
(Escola Municipal de Educação Fundamental Ministro Calógeras)

“A cidade que a gente quer” foi um projeto desenvolvido em algumas escolas do município de São Paulo em 2004, que propiciou criar um ambiente de aprendizagem onde os participantes, utilizando-se de novas e tradicionais tecnologias e materiais diversos, puderam expressar suas idéias, analisando criticamente a vida, a cultura e funcionamento da cidade.

Na EMEF Ministro Calógeras o trabalho envolveu as diversas áreas do conhecimento de forma significativa e contextualizada. As atividades foram estruturadas a partir do referencial da METODOLOGIA DIALÓGICA com três momentos: a problematização inicial, a reflexão a partir do conhecimento organizado e relações com a situação da cidade e a aplicação e ampliação das referências em construção considerando os projetos de trabalho vinculados à temática “A cidade que a gente quer”.

O projeto permitiu aos participantes projetar e construir modelos e criou outras formas de expressão voltadas para a melhoria da qualidade de vida na

cidade. Além disso, desenvolveu habilidades de trabalho em grupo, pesquisas, entrevistas e questionamento crítico do cotidiano da cidade em que vivemos. Percebendo-se enquanto sujeitos de uma comunidade paulistana os alunos tiveram a possibilidade de intervir positivamente sobre ela e puderam experimentar momentos de democracia deliberativa - de responsabilidade pública e de cidadania, expressando e defendendo suas idéias, argumentando com base na prática e em dados científicos. Estimulou-se o sentir-pensar-criar-pesquisar, o trabalho interdisciplinar, ressignificando o mundo, ampliando experiências e aprendendo novos códigos. As idéias foram compartilhadas e discutidas em momentos de troca, de discussão, de expressão, de interação, de construção do conhecimento e de vivência mais ampla.

Na problematização foram relacionados numa tabela, os problemas mais significativos do dia-a-dia da cidade, os sonhos em relação a esses problemas e as possibilidades de solução. Moradia, transporte, urbanização, saúde, lixo, violência, enchente, iluminação, poluição do ar, da água, sonora e visual, entre outros foram trazidos. Cada grupo de alunos escolheu o seu tema e pesquisou sobre ele na internet utilizando as várias linguagens como os textos, a música, a imagem, a fotografia. Os alunos construíram também maquetes, desenhos e escreveram sobre os problemas. Após suas pesquisas levantaram as possibilidades de solução dos problemas e expressaram-se através de textos, músicas, desenhos, fotografias, maquetes e animações.

Além de materiais mais comuns como papéis diversos, cartolinas, lápis de cor, de cera, cola, usaram materiais recicláveis como latinhas, garrafas de plásticos, caixinhas diversas para a construção de desenhos e maquetes. Fotografaram suas produções e apresentações com a máquina fotográfica digital e também a câmera webcam. Além disso, fizeram uso dos computadores em diversas oportunidades, desde o levantamento dos problemas, sonhos e soluções, feitos em tabela no programa Word, a pesquisa na Internet, a gravação de música no gravador de som wave, os desenhos e fotografias trabalhados no editor de imagens, as animações construídas no Gif Animator, fotografias tiradas com a webcam, até a apresentação final no programa Power Point.

Depois de apresentarem seus trabalhos para a classe, alguns alunos e professores participaram de um encontro de escolas no CEU Casablanca (São Paulo, SP), para a finalização da Semana da Ciência e Tecnologia, em outubro de 2004. Lá expuseram suas maquetes e apresentaram em *Power Point* os trabalhos realizados na escola pelos vários grupos de alunos.

Como resultado desta experiência, podemos apontar: a participação, através do envolvimento das pessoas e da marca do compartilhamento; a ativação dialógica, pelo debate, exposição de argumentos, trocas, educação para ouvir, ver, ler, perceber o outro, admitindo, sobretudo a voz alheia; a singularidade demonstrada no entendimento dos constituintes estéticos, formais e das linguagens; a realização tanto dos produtos manuais, impressos e computacionais e, por fim, uma certa percepção crítica que propicia a formação da consciência reflexivo-crítica.

## • USO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (GIS) NO ENSINO DE BIOLOGIA: PRIMEIRAS PERCEPÇÕES DE LICENCIANDOS EM BIOLOGIA NUMA ATIVIDADE SOBRE A DENGUE

RICARDO VIEIRA-SILVA e CHRISTIANE GIOPPO (UFPR)

### Introdução

O uso de informação computadorizada tem cada dia maior relevância na vida das pessoas, seja social ou profissionalmente. Para explorar essa crescente influência dos computadores, tem-se desenvolvido uma série de ferramentas capazes de registrar, apresentar e interagir com a informação. Uma delas é o Sistema de Informações Geográficas (GIS), um sistema que foi desenhado para armazenar, manipular, atualizar, analisar, apresentar dados georreferenciados, ou seja, localizados na superfície terrestre e representados em uma projeção cartográfica. O GIS é capaz de responder a questões geográficas ao arranjar todos os tipos de dados em tabelas, gráficos e, principalmente, mapas, e permitir a comparação entre as diversas informações. O GIS vem sendo utilizado em atividades variadas por diversos profissionais, como geógrafos, urbanistas, engenheiros, administradores de recursos naturais, fazendeiros, biólogos e outros (Esri, 1998). No ensino, o GIS tem potencial para ser utilizado como importante instrumento interdisciplinar, pois permite relacionar a dinâmica natural (geográfica, geomorfológica, biológica e ambiental) com componentes específicos da dinâmica social humana (científica e cultural), permitindo a síntese de diferentes informações, para responder a questões-problema.

Um exemplo dessa relação entre as dinâmicas naturais e sociais é a história da evolução da dengue no Paraná, onde há complexas relações entre a dinâmica biológica (representadas pelas estratégias de reprodução e dispersão do mosquito) e a dinâmica social (representada pelos elementos sócio-culturais que facilitam as estratégias biológicas permitindo a instalação da doença no estado).

As primeiras epidemias de dengue no Paraná ocorreram apenas em 1995, de acordo com a Secretaria de Saúde do Estado do Paraná (SESA/PR). No entanto, a doença tem crescido em importância no Estado, à medida que diversas epidemias foram registradas em diversos municípios do Paraná, nos últimos 10 anos. A distribuição dos casos de dengue, porém, não é uniforme, com algumas regiões do estado sendo mais significativas na epidemiologia da doença do que outras (Vieira-Silva, 2004). A utilização de mapas é, portanto, de grande utilidade para a análise da história da doença e dos fatores que restringem sua distribuição.

Neste trabalho, desenvolvemos uma atividade sobre a história da dengue no estado do Paraná, que buscou avaliar quais as percepções (ou primeiras impressões) de futuros professores de biologia sobre a aplicabilidade do GIS em atividades de ensino. A amostra foi composta por um grupo de licenciandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPR matriculados na disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia.

## Metodologia

Aplicamos um questionário inicial para que os licenciandos descrevessem seu interesse pela licenciatura. O objetivo era conhecer os interesses do grupo em relação à licenciatura. Esse questionário continha dez questões abertas, que foram respondidas individualmente.

Em outro momento, fizemos uma breve apresentação com conceitos gerais a respeito do GIS, citando exemplos de aplicação da ferramenta *ArcView GIS 3.2a* (ESRI 1999), no ensino de biologia. A partir daí, os licenciandos foram convidados a realizar a atividade, que era composta por um total de doze perguntas relacionadas à ocorrência de dengue no estado do Paraná. Para responder às questões, os licenciandos precisavam recorrer a um total de nove mapas, com diversos tipos de informação, como distribuição dos casos de dengue no Estado, distribuição do mosquito vetor *Aedes aegypti* no Estado, a carta climática do Paraná, principais rodovias do Estado, entre outros. Os mapas foram disponibilizados em slides no programa Power Point. O objetivo da atividade era fazer com que os alunos interpretassem e comparassem mapas para solucionar as perguntas propostas e refletissem sobre os processos de instalação da doença no estado. Com isso, os futuros professores puderam analisar diferentes informações fornecidas pelos mapas, comparando-as. Eles também elaboraram sínteses para responder as questões.

Após finalizarem a atividade, os licenciandos responderam ainda a três perguntas relacionadas às impressões dos mesmos quanto à viabilidade da aplicação de uma atividade similar no Ensino Médio.

## Resultados e Análises

O questionário inicial, sobre os interesses no curso em geral e na licenciatura em especial, foi respondido por 23 licenciandos. Entre as respostas destacamos que 17 licenciandos (73,91%) mencionaram que o interesse pela biologia era antigo, que vinha desde a infância, mesmo que fosse por uma área específica como “doenças” ou “farmacologia”. Onze licenciandos (47,83%) mencionaram que a escola, de alguma forma (professor, aula, matéria), influenciou na escolha do curso. A maioria mencionou mais de uma área de interesse dentro da biologia, sendo Zoologia (12,5%), Botânica (10,71%), Ecologia (8,92%) e Biologia Celular (8,92%) as de maior frequência. A licenciatura foi apontada por dois licenciandos (3,57%).

As expectativas profissionais e pessoais referiram-se primordialmente (40%) à continuidade dos estudos (fazer especialização, mestrado, doutorado) e ao trabalho com pesquisa ou área específica não relacionada ao ensino (25,45%). Somente dois licenciandos explicitaram a licenciatura como área de interesse (3,57%). No entanto, ao serem perguntados pela expectativa profissional, 23,63% passaram a mencionar o trabalho com a licenciatura ao final da graduação.

Quando perguntados sobre qual a habilitação é mais importante para o biólogo, bacharelado ou licenciatura, quinze pessoas mencionaram as duas modalidades, enquanto quatro consideraram o bacharelado mais importante e apenas um fez o inverso. Mas, ao observar as justificativas, percebemos que a licenciatura é considerada apenas como uma ferramenta para o aprimoramento do trabalho do bacharel, como mostram os exemplos do licenciando 3: “as duas são de grande importância, mas acredito ser mais interessante se ter a parte de licenciatura do curso, pois faz com que se melhore na apresentação dos resultados da pesquisa (bacharelado), e é a área que disponibiliza mais vagas para trabalho”, e do licenciando 21 “o bacharelado, pois esta habilitação fornece uma visão mais ampla e aprofundada das diversas áreas da biologia, capacitando o aluno tanto para a pesquisa quanto para *de alguma forma, atuar no ensino*”.

Esses resultados revelaram uma contradição entre os interesses do licenciando e as possibilidades do mercado de trabalho, fazendo com que a licenciatura seja vista apenas como um adendo, uma alternativa ao bacharelado e corroboram Gioppo (2004). Assim, o momento seguinte, de aplicação da atividade, buscou apresentar uma perspectiva alternativa para o ensino de Biologia que instigasse o licenciando para uma docência não-tradicional, que trabalhe na perspectiva da problematização do conteúdo e que integre integrando conteúdos escolares a ciência, a tecnologia ao contexto real: o contexto da evolução das epidemias de dengue no Paraná.

Trinta licenciandos responderam à atividade sobre a dengue no estado do Paraná. As perguntas continham mapas que deveriam ser usados como base para a elaboração das respostas. Em uma das questões, por exemplo, foi mostrado o mapa do Paraná indicando as 10 cidades mais populosas do Estado e um outro mapa indicando a distribuição total dos casos de dengue no Paraná, de 1995 a 2003, onde a área de cada cidade era colorida, com tonalidades mais carregadas para as cidades que tinham um maior número de casos. Com base nas duas figuras, os licenciandos deveriam determinar três cidades prioritárias no combate à dengue no Paraná.

As atividades de comparação de mapas mostraram que os licenciandos não tiveram dificuldade em observar e comparar os diferentes mapas. Na questão exemplificada, por exemplo, 26 alunos (86,67%) responderam de acordo com o esperado, que eram as cidades de Londrina, Maringá e Foz do Iguaçu. De forma geral, a maioria dos erros foi relativa a problemas conceituais ou de interpretação (por falhas na formulação das questões), como, por exemplo, em uma questão que pedia aos licenciandos que indicassem, com base no mapa, as cidades com as “maiores epidemias”, mas não havia sido definido previamente o que eram epidemias. Ou em outra questão, que comparava dois mapas - o a distribuição do total dos casos de dengue em 1995 e o da distribuição dos casos autóctones no mesmo ano - perguntou-se quais regiões do Estado tiveram apenas casos importados. Muitos tiveram dificuldade em compreender a relação autóctone/importado, já que estes conceitos não estavam no material original. No entanto, quando se tratou da comparação estrita

dos mapas, foi possível observar que os alunos tiveram facilidade em utilizar a informação geográfica para responder às questões solicitadas, em um indicativo da praticidade desse sistema e da aplicabilidade da atividade.

O questionário final com as impressões dos licenciandos quanto à viabilidade da aplicação de uma atividade similar no Ensino Médio, foi respondido por 28 alunos e procurou identificar se os licenciandos poderiam considerar essa atividade em sua proposta de docência. Todos os licenciandos (100%) responderam que a atividade era viável, sendo que 15 (53,58%) falaram da viabilidade da aplicação da atividade sem restrições, e os demais 13 (46,42%) colocaram condições para a viabilidade da proposta. A condição mais freqüente (11 comentários) sugeriu que as questões de informática (computadores, laboratório de informática, programas, equipamentos, etc.) seriam restritivas à atividade; um licenciando mencionou questões relativas à própria estratégia usada para aplicar a atividade: “É bom porque desperta a reflexão e raciocínio lógico, mas pode demorar muito, e isso pode incitar a dispersão da turma, a conversa, fazer a atividade mal feita, etc. Deve ter um número controlado de alunos, se for muito extensa como foi esse caso”.

### Considerações finais

Neste estudo pudemos perceber que boa parte dos licenciandos em Ciências Biológicas (46,42%) ainda considera a tecnologia um fator restritivo marcante e condicionante do ensino nas escolas, mas ao mesmo tempo percebem a importância e as possibilidades que materiais com essa perspectiva podem trazer para a melhoria das atividades, especialmente no que se refere à integração entre os conteúdos e a relevância dos temas abordados na forma de problematização. Além disso, propostas, como a desenvolvida aqui, poderiam colaborar para diminuir as contradições na formação do professor (apontadas nas análises do questionário inicial), entre os interesses do licenciando e as possibilidades que o mercado de trabalho oferecem, pois tais atividades integram a ciência a essência do pensamento científico com a tecnologia e o ensino.

### Bibliografia

- ESRI. (1998). *Background Information* In: Explore Your World With a Geographic Information System. Environmental Systems Research Institute.
- ESRI. (1999). *Arc View GIS 3.2a*. Environmental Systems Research Institute, Inc. New York.
- Gioppo, C. (2004). *Designing and testing modules on non-formal education for teacher education candidates: a Brazilian experience*. Tese de Doutorado. North Carolina State University. Disponível em:
- Vieira-Silva R. (2004). *Dengue e Vetor: Dois Agentes Biológicos e Sua História no Estado do Paraná*. Monografia. Universidade Federal do Paraná.
- Ricardo Vieira da Silva: ricardosilva@ufpr.br. Rua José Francisco Dalledone, 195, casa 12. 82200-250. Curitiba, PR

## • A CRIAÇÃO DE UM JOGO DE TABULEIRO COMO INSTRUMENTO DE COMPLEMENTAÇÃO DE UMA ATIVIDADE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

GISELE DOS SANTOS COSTA, DIOGO DOS SANTOS NETTO, OLIVIA MANES NUNES, CRISTIANE DOS SANTOS SANFINS e EDUARDO BERMAN (Instituto de Biologia, UFRJ)

A criação de material didático apresentado neste trabalho, um jogo de tabuleiro, está inserida no contexto de uma atividade de Educação Ambiental desenvolvida na Fundação Casa Grande, Município de Nova Olinda, estado do Ceará, que foi elaborada a partir de um projeto de extensão universitária: Conhecendo Paleontologia na Comunidade.

O projeto surgiu a partir de iniciativas de ex-alunos da disciplina Paleontologia, ministrada no Instituto de Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, após observações feitas durante o trabalho de campo oferecido pela disciplina.

O trabalho de campo da disciplina Paleontologia vem sendo realizado nas regiões da Chapada do Araripe (CE) e de Sousa (PB), que se caracterizam por possuírem um importante patrimônio fossilífero e por serem áreas muito carentes de nosso país. Durante as excursões de campo da disciplina, estudamos os bens naturais dessas regiões (rochas, fósseis) e a população que faz parte desse contexto fica totalmente alheia aos estudos que se realizam em sua comunidade e muitas vezes não sabem da importância do próprio lugar onde vivem.

A boa formação de um profissional, cientista ou educador, envolve mais do que sua formação técnica. Há necessidade de se conhecer o contexto sócio-econômico e cultural das regiões onde atuará. Só assim a atuação desse profissional terá um caráter mais humanitário, e não somente técnico/econômico.

Com essa preocupação foi proposto esse projeto, onde as viagens de campo da disciplina Paleontologia serão aproveitadas para interagir com as comunidades locais nas cidades em que se realiza o trabalho de campo.

Os objetivos são promover o conhecimento e a importância de estudos paleontológicos para a ciência, ressaltando a necessidade da preservação dos sítios fossilíferos como patrimônio sócio-ambiental do município, do país e da humanidade. Com o intuito de despertar o interesse científico, conscientizar e sensibilizar crianças e adolescentes da cidade de Nova Olinda e adjacências, sobre a importância do registro fóssil brasileiro, focando especialmente a região da Chapada do Araripe e, mais especificamente, do município de Nova Olinda.

Além disso, contribuir para a formação de agentes multiplicadores desse conhecimento, gerando uma motivação permanente.

A Fundação Casa Grande – Escola de Comunicação da Meninada do Sertão, é uma organização não governamental, sediada na cidade de Nova Olinda, sertão do estado do Ceará, que tem como público-alvo crianças e adolescentes da região. O objetivo maior da Fundação é despertar nos habitantes do Vale do Cariri, desde a infância, a importância de conhecerem a história e a

memória dos primeiros moradores da região os índios kariris, resgatando a sua cultura, mitos, costumes e folclore desse povo.

O que buscamos é o desenvolvimento de atividades que se aproximem da realidade da comunidade, repassando a mesma não só conhecimentos científicos, mas realizando uma ação transformadora (e até mesmo troca de experiências) com o objetivo de sensibilizar parte da população sobre a importância da proteção do patrimônio fossilífero nacional.

### **Como é o material didático**

Segundo Sato (2002) a linguagem do livro didático é acadêmica, difícil e não faz parte da realidade dos jovens, além de não apresentar exemplos atualizados nem exemplos locais.

As atividades lúdicas (jogos, dinâmicas), diferentemente dos livros didáticos, exercem papel fundamental na educação, pois fogem de um esquema “aula” ao qual os jovens estão acostumados, fazendo com que a participação e motivação seja bem maior durante atividades educativas.

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.

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 nossa proposta de 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.

Desta forma, o jogo “Desvendando o mundo antigo” caracteriza-se como um material didático que proporciona a fixação e continuidade dos conteúdos passados durante as atividades desenvolvidas na Fundação Casa Grande. Tais conteúdos como : origem da vida, teoria evolutiva, processos fossilíferos, o papel do paleontólogo, a problemática do contrabando de fósseis.

### **Considerações e Perspectivas**

Durante a elaboração do material para essa atividade de extensão, vivenciamos experiências indispensáveis para a nossa formação de cientistas e educadores dentro da universidade.

A pesquisa em diversos livros ou atividades didáticas para crianças foi fundamental, uma vez que nos orientou na busca de uma linguagem adequada ao nosso público alvo.

Sentimos que atividades de extensão como esta, devem ser ampliadas, pois a expectativa por parte dos funcionários, educadores e jovens é imensa em relação à Universidade.

## Bibliografia

- Sato, M. (2002). *Educação Ambiental*. São Carlos, Rima.
- Miranda, S de. *No fascínio do jogo, a alegria de aprender*. Ciência Hoje.
- Santos, Santa Marli Pires. (2001). *A ludicidade como ciência*. Petrópolis: Vozes.
- Teixeira, Carlos E. J. (1995). *A ludicidade na escola*. São Paulo: Loyola.

## • UTILIZAÇÃO DO VÍDEO NAS AULAS DE CIÊNCIAS

ANA CAROLINA GIANNERINI, ÉRIKA VERÍSSIMO DA C. FIGUEIREDO, ALEX SANDRO C. MACHADO, SÍLVIO P. LOPES e VANESSA C. TEIXEIRA (Ciências Biológicas, FFP/UERJ) ANA CLÉA MOREIRA AYRES (Departamento de Ciências, FFP/UERJ)

### Introdução

O impacto dos avanços da tecnologia sobre processos e instituições sociais, como a Educação tem sido muito forte, o que leva aos professores um desafio fundamental (Demo, 2001), ou seja, o de compreender que estão diante do surgimento de uma outra cultura, que exige uma nova adaptação nos modos de ver, de ler, de pensar e de aprender.

Nos tempos modernos, é inevitável o fato de que a escola deve se apropriar das tecnologias de comunicação, porque elas já estão presentes em todas as esferas da vida, cabendo à escola integrá-las ao seu cotidiano de modo crítico, criativo e competente. Para que essa apropriação seja satisfatória, se faz necessário um investimento significativo em: pesquisa, recursos materiais, currículo e capacitação dos docentes (Leite, 1995).

Atualmente, a produção de conhecimento não dispensa o docente da capacidade de dialogar com os aparatos tecnológicos, entretanto é necessário incentivar os educadores a construírem novas possibilidades de usos (Mandariño, 2002), submetendo as máquinas ao seu poder e desejo em educar.

O vídeo assessora um bom professor, podendo proporcionar uma aula mais atrativa, contudo não modifica de modo consistente a relação das situações didáticas. Traz para sua aula o cotidiano dos alunos, para as linguagens de aprendizagem a comunicação da sociedade urbana, introduzindo novas situações no processo educacional (Moran, 1995).

O presente trabalho apresenta os resultados de um estudo exploratório realizado por licenciandos do curso de Ciências Biológicas, na disciplina Meto-

dologia do Ensino de Ciências no Ensino Fundamental, com objetivo de investigar a utilização de vídeos em sala de aula. Para realizá-la utilizamos um questionário, com 11 (onze) perguntas de fácil compreensão, que foi respondido por 19 professores de ciências de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries do ensino fundamental, pertencentes a 4 escolas estaduais e 6 municipais, todas em São Gonçalo, RJ.

## Resultados

Através do questionário, verificamos que o tempo de magistério dos docentes variou entre 2 e 30 anos. Os vídeos são utilizados por sete dos professores com tempo de magistério entre 10 e 20 anos, e por dois professores com mais de 20 anos de exercício. Este recurso não se mostrou muito presente na prática pedagógica daqueles professores com até 10 anos de profissão, pois apenas um deles o utiliza.

Dez professores afirmam utilizar vídeos em suas práticas pedagógicas. Não houve variação significativa da porcentagem dos docentes que utilizam este recurso em relação a instituições estaduais e municipais.

Dos nove professores que afirmaram não usar vídeos, dois preferem a utilização de experimento, um alega falta de tempo e seis justificam a atitude devido à dificuldade de acesso ao material. No entanto, em duas escolas houve incoerência nas respostas dos professores: enquanto uns argumentam o não uso do material por não terem facilidade de acesso, outros, além de utilizarem, o adquirem no próprio colégio.

Dos professores que utilizam este recurso didático, a minoria se preocupa em adquiri-los para si. Já os demais se limitam aos acervos de suas instituições escolares, não apresentando interesse em buscar outras fontes complementares. Apenas um professor mencionou a compra de coleções e a gravação de vídeos de documentários da TV a cabo. Foram poucos os docentes que citaram o empréstimo e/ou aluguel de vídeos por conta própria.

Nenhum dos professores utiliza constantemente este recurso audiovisual em sua prática de ensino, destacando como dificuldades o grande número de alunos, a falta de fitas de vídeos e a necessidade de agendar a utilização do mesmo. Foram citados vários temas trabalhados em sala de aula, sendo o enfoque principal a ecologia e o corpo humano. Mas, também foram muito mencionados temas como fecundação, aborto e DSTs.

A maioria dos docentes não mostrou objetivos claros em relação ao uso de vídeos e nem de que forma este recurso pode ser utilizado. A utilização destes não se apresentou de forma articulada ao seu plano de curso, mas sim como um complemento ou entretenimento utilizado esporadicamente.

A TV escola do Ministério da Educação e Cultura é conhecida por 17 dos professores entrevistados, sendo que apenas 6 deles a utilizam para aula.

## Discussão e conclusão

A maioria dos docentes do nosso estudo utiliza os vídeos como um complemento da aula ou para entretenimento dos discentes. Isto significa que, apesar deste recurso tecnológico ter entrado na escola, seu potencial didático

ainda não foi plenamente assimilado pelos professores. Para que ele possa ser um instrumento que contribua de fato para o processo de ensino-aprendizagem e para a construção de conceitos é necessário um investimento na formação continuada, de forma a preparar os professores para a utilização de vídeos – como de outros recursos tecnológicos – a partir de um planejamento criterioso e uma escolha consciente, que permita seu uso quando puder contribuir significativamente para o desenvolvimento da aprendizagem.

Acreditamos que o vídeo, por si só, não garante uma aprendizagem significativa. A presença do professor é indispensável. É ele, com sua criatividade, bom senso, habilidade, experiência docente, que deve ser capaz de perceber ocasiões adequadas ao uso desse instrumento. O professor precisa estar preparado para utilizar a linguagem audiovisual com sensibilidade e senso crítico. Na prática, no entanto, a formação de professores, ainda hoje, tem se mostrado falha quanto ao uso educativo dos audiovisuais. Logo, a falta de preparo seja na formação inicial, seja no processo de formação continuada em cursos especializados, gera a resistência em aceitar o vídeo como aliados da mediação do processo educacional.

Reconhecendo as dificuldades encontradas na prática docente como excesso de trabalho, falta de tempo e pouca valorização do profissional, acreditamos que estes fatos acabam por desestimular o professor na busca de novas estratégias de trabalho, pois isto acarreta na adição de mais uma tarefa a este profissional já sobrecarregado. Assim, o professor se limita ao acervo escolar e, na falta deste, opta pelo não uso do recurso pelas mesmas razões já levantadas. Acreditamos que o uso de vídeo em sala de aula deva ser encarado como projeto coletivo dos profissionais de uma escola, na tentativa da criação de um acervo escolar e aquisição, manutenção, construção e conservação de instalações e equipamentos necessários, com a utilização dos recursos provenientes do FUNDEF (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério).

A utilização de programas de vídeo como instrumento didático depende de uma análise competente do material disponível, que atendam aos objetivos do planejamento educacional, devendo ser verificado todas as suas potencialidades para o processo de ensino-aprendizagem. Podem ser usados com o intuito de apresentar conceitos novos ou já estudados no sentido de motivar o aluno, despertar a curiosidade e interesse, de aproximar o conhecimento científico do cotidiano, fazendo com que algumas concepções do senso comum passem a se fundamentar nas ciências e que algumas de suas concepções possam ser postas à reflexão pelos discentes, devido ao confronto com situações-problemas.

Uma boa aula não necessita de grandes e caros aparatos. Basta que o professor saiba utilizar o material disponível. Esses recursos, integrados à sala de aula, devem somar-se à estratégia pedagógica adotada. Isso significa que os vídeos devem ser incluídos de forma planejada e objetiva.

As análises realizadas neste estudo não possuem o caráter de finalização. Não se pretende deixar conclusões fechadas e definitivas. Muitas questões permanecem em aberto, apontando novos desafios a serem desvelados.

## Bibliografia

- Campos, R. (2004). *Parceiros do Imaginário*. Viver Psicologia; Duetto, ano XII, n. 133,( 20-25), fev.
- Demo, P. (2001). *Conhecimento e aprendizagem na nova mídia*. Brasília: Editora Plano.
- Jobim e Souza, S; Garcia, C. A; Castro, L. R. (1977). *Mapeamentos para a compreensão da infância contemporânea*. IN: Jobim e Souza, S; Garcia, C. A; castro, L. R. *Infância, Cinema e Sociedade*. Ravil/Escola de Professores, Rio de Janeiro.
- Leite, L.S. (1995). *Educational Technology: new perspectives*. Journal of Brazilian Association for the advancement of science; SBPC, v.47, n.3, (117-118).
- Mandarino, M.C.F. (2002). *Organizando o trabalho com vídeo em sala de aula*. Morpheus – Revista Eletrônica em Ciências Humanas, ano 01, n. 01.
- Moran, J. (1993). *Leituras dos Meios de Comunicação*. São Paulo: Ed. Pancast.
- \_\_\_\_\_. *Como ver Televisão*. São Paulo: Ed. Paulinas, 1991.
- \_\_\_\_\_. *Comunicação & Educação*. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, [2]: 27 a 35, jan./abr. de 1995.
- Souza, S. J; (2002). *A criança na Idade Mídia: desafios para a formação do educador*. Nós da Escola; SME, ano I, n. 6, p. 20.

Ana Carolina Giannerini: anagiannerini@bol.com.br. Rua Augusto Vieira 48. 24461-280. Mutuá, São Gonçalo, RJ.

## • O USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA (TDC) NO ENSINO DE BIOLOGIA

STELLA MARIS MARTINS KRAETZIG (Colégio Nossa Senhora de Fátima/Santa Maria/RS) ROSANE TERESINHA NASCIMENTO DA ROSA (Colégio Militar de Santa Maria/Santa Maria/RS) MARY ÂNGELA LEIVAS AMORIM (Universidade Federal de Santa Mara/Santa Maria/RS)

O século XX pode ser caracterizado como aquele que assistiu a um desenvolvimento científico e tecnológico sem precedentes na história da humanidade, o que acaba por gerar uma necessidade de divulgação do conhecimento produzido (Leite, 2003). Com os avanços tecnológicos, com a democratização do acesso à informação, e graças à demanda crescente para escolarização das classes populares, novos paradigmas vêm surgindo no campo da educação, antes destinada à formação das elites intelectuais, a escola se volta, agora, para a formação do cidadão comum (Lemke *apud* Martins, 2002). Muito mais que aprender conceitos que serão avaliados em testes, faz-se necessário uma discussão de conceitos levando em consideração o contexto social, econômico, histórico e tecnológico, gerando possibilidades para o aluno se inserir em uma sociedade permeada pelo discurso científico (Lemke *apud* Martins, 2002). Segundo estes novos paradigmas, o objetivo maior da educação deve ser, portanto o desenvolvimento de condições para o exercício pleno da cidadania, através de ações educativas que estejam voltadas à realidade social na qual o aluno esta inserido. Diante destas concepções de ensino, o Texto de Divulgação Científica (TDC) passa a ser um importante recurso didático, uma vez que abor-

da temas atuais de forma contextualizada, dinâmica e reveladora de alguns aspectos da natureza da atividade e da comunicação científica, (Martins, 2002). Estas características do Texto de Divulgação vão ao encontro não só das necessidades e interesses dos estudantes por informação científica, mas também das recentes recomendações curriculares que incentivam a utilização de uma diversidade de textos, entre eles artigos de divulgação, na sala de aula, enfatizando os benefícios advindos de uma leitura para aquisição de vocabulário e entendimento conceitual. “*Além do livro didático, outras fontes oferecem textos informativos: enciclopédicas, livros paradidáticos, artigos de jornal e revistas, folhetos de campanha de saúde, de museus, textos da mídia informatizada, etc. É importante que o aluno possa ter acesso a uma diversidade de textos informativos, pois cada um deles tem estrutura e finalidades próprias*” (Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências Naturais, 2000: 124). Vários grupos de pesquisa têm se debruçado sobre as potencialidades didáticas dos materiais de divulgação científica, entre eles o Grupo de Trabalho de Professores de Física (GTPF) que desenvolve no Setor de Ensino de Física, do Núcleo de Educação, do Centro de Educação, da Universidade Federal de Santa Maria, (SEF/NEC/CE/UFSM) para implementar a ação do projeto “A Atualização Curricular no ensino de Física e a Formação Continuada de Professores”. O GTPF, segundo Terrazzan (2000), tem por objetivo principal estabelecer indicadores para o uso em sala de aula de materiais escritos alternativos e complementares aos livros didáticos. Dentro desta realidade o atual ensino, particularmente, de Biologia ainda encontra-se baseado fortemente em aulas expositivas, permeadas por resoluções mecânicas de exercícios, e bastante fortalecidas pela utilização pouco crítica do livro didático, o qual se constitui hoje, praticamente, no único recurso utilizado pelos professores, não apenas para o trabalho com os alunos como também para o preparo de suas aulas. Assim, mesmo com uma diversidade de material como por exemplo; livros paradidáticos, revistas de divulgação científica, jornais, entre outros, o livro didático continua sendo determinante no ensino de Biologia. O Setor de Ensino de Biologia, do Núcleo de Educação em Ciências, do Centro de Educação, da Universidade Federal de Santa Maria, (SEB/NEC/CE/UFSM), no intuito de promover um diferencial e contribuir para uma nova estruturação do “modelo tradicional” de ensino, vem propiciando um espaço institucional para a troca de idéias e experiências entre professores em formação inicial e em formação continuada, para estudos de aprofundamento teórico-metodológico, para planejamento coletivo de atividades didáticas adequadas à implementação em aulas de Biologia e para a reflexão crítica sobre as práticas docentes desenvolvidas em escolas de Ensino Fundamental e Médio. Dentro desta realidade, o SEB estruturou desde o início de 2004 o projeto intitulado “Resolução de problemas: ampliando o ensino de Biologia para além dos conteúdos conceituais”, onde o primeiro Módulo Didático (MD) organizou-se sobre o tema Reino *Plantae*, no qual procurou-se resgatar a importância dos conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais, assim como a estruturação baseada nos Três Momentos Pedagógicos (TPM), a saber: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e aplicação do Conhecimento (AC), segundo Delizoicov e Angotti (1991). Além disso, para a estrutu-

ração deste MD, utilizou-se recursos múltiplos como; Atividades Didáticas baseadas em Analogias (ADA), Textos de Divulgação Científica (TDC), Jogo Didático (JD) e Atividades Didáticas baseadas em Experimentos (ADE). Para concretizar todas essas ações, formou-se o Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Biologia (GEPEB) que envolve acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas-Licenciatura e professores de Biologia das Escolas de Educação Básica. O projeto tem por objetivos principais: (1) aprofundar os estudos sobre a viabilidade da utilização de MD com o uso de recursos diversos já citados; (2) propor uma possibilidade de ensino de Biologia de forma a contribuir com professores que se encontram tanto em formação inicial como aqueles que estão em atividade na sala de aula. Este primeiro MD foi aplicado em turmas de primeiras séries de Ensino Médio do Colégio Militar de Santa Maria (CASM) envolvendo um total de 96 alunos desta escola. O TDC utilizado neste módulo, intitula-se **Sexualidade das Plantas**, da revista Ciência Hoje. O texto foi estruturado seguindo o modelo utilizado pelo GTPF/SEF que segue os seguintes passos: (1) Contextualização do texto, (2) Elaboração de uma síntese das previsões ou hipóteses, (3) Aplicação da Estratégia, (4) Análise do(s) resultado(s) após a leitura do texto e (5) Elaboração de uma síntese explicativa do estudo realizado e sinalização de novas situações a serem estudadas. Diante das análises feitas, observou-se que os alunos sentiram dificuldades em trabalhar com os TDC. Acredita-se que um dos fatores, seja o fato do TDC ainda se tratar de um instrumento didático pouco utilizado em sala de aula. Os alunos também reclamaram da linguagem “carregada” na estrutura do texto em relação ao tema, tendo em vista que o mesmo abordava vários conceitos relativos à sexualidade das plantas que estavam organizados segundo um artigo científico diferente das reportagens das revistas geralmente lidas por eles. Esta dificuldade observada pode ser decorrente da falta do hábito de leitura dos alunos, conforme podemos verificar em alguns depoimentos: “*li só os primeiros parágrafos, mas o que li achei complicado*” (aluno 633/CASM); “ *muito truncado, de caráter superior ao comumente realizado em aula*” (aluno 1145/CASM). Porém, acreditamos que esses pareceres podem servir de orientação e/ou apoio ao professor, tanto para a elaboração dos roteiros, como para a própria implementação em sala de aula dos TDC numa perspectiva de enfrentamento dos problemas decorrentes da falta de familiaridade dos alunos com leituras que extrapolam o livro didático adotado pelo professor.

## Bibliografia

- Delizoicov, D.; Angotti, J. A. P. (1991). *Metodologia do Ensino de Ciências*. Cortez. São Paulo.
- Leite, M. L. F. T. T. (2003) “*Novidades Científicas*” em *Revistas de Divulgação Científica e em questões de vestibulares: Um estudo exploratório*. II EREBIO.
- Martins, I. (2002) *O uso didático do texto de divulgação científica segundo professores de ciências*. VIII EPEB.
- \_\_\_\_\_. *Projeto “Comunicando Ciências na Escola”*. Projeto de Pesquisa do Laboratório de Linguagens e Mediações do Núcleo de Tecnologia Educacional para Saúde (NUTES) – UFRJ.

- . *Sexualidade das Plantas* (1995) Revista Ciência Hoje Jan/Fev., vol 18.nº. 106. (51-61).
- Terrazzan, E. A. O potencial didático dos textos de divulgação científica: um exemplo em física. In: Almeida, M. J. P. H. de; Silva, H. C. da (Orgs). *Textos, Palestras e Sessões Temáticas: III Encontro Linguagens, Leituras e Ensino da Ciência.*: UNICAMP, 2000, (31-42). São Paulo.

---

Stella Maris Martins Kraetzig: stellakraetzig@yahoo.com.br. Rua: Marechal Deodoro 10. 97045-000. Santa Maria, RS

---

## • O CORPO HUMANO EM LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO COMPARATIVO

THIAGO CAVANELAS GELAPE e REGINA MENDES (Universidade Federal de Minas Gerais)

### Introdução

O livro didático é objeto de polêmica no meio acadêmico (Nardi, 1999). É um tema complexo, pois envolve não somente a escola, mas diversas outras esferas da sociedade, como a família, o governo e as editoras. Em uma educação já tão castigada pelas mazelas sociais e desmandos governamentais, o livro didático torna-se a explicação mais fácil para a péssima situação educacional atual. Apesar de ser uma importante ferramenta de ensino e aprendizagem (Brasil, 1997), ele encontra-se hoje desvirtuado do seu papel, representando muitas vezes uma ferramenta única. A maioria dos professores apresenta assim uma dependência profunda deste recurso didático (Nardi, 1999; Silva, 1996; Freitag, 1989).

Estudos sobre livros didáticos são muito comuns, em especial aqueles que analisam seu conteúdo (Freitag, 1989). Na área do ensino de ciências, também encontramos significativa bibliografia (Bizzo, 1996). Oficialmente, o interesse pela qualidade e disseminação dos livros didáticos torna-se notório a partir de 1996, com a criação e manutenção, pelo MEC, do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Em boa parte dos livros analisados durante os primeiros anos desse Programa foram encontrados erros conceituais, deficiências metodológicas e descrições de práticas que traziam riscos à integridade física dos alunos, o que apenas confirma o quadro preocupante para o qual já apontavam os estudos acadêmicos (Bizzo, 1996).

Abordado pelos livros didáticos destinados à sétima série do ensino fundamental, o corpo humano é assunto de extrema importância. Por gerar curiosidade e questionamentos, interessa principalmente aos alunos desse nível de ensino, que encontram-se no início da adolescência/puberdade. Apesar disso, são poucos os estudos sobre livros didáticos que analisam especificamente a abordagem dada ao corpo humano. Vargas, Mintz e Meyer (1988) analisaram este tema em livros didáticos de Ciências levando em consideração alguns pontos-chave, e identificaram erros como: a comparação do corpo humano a uma máquina, a explicação “funcionalista” de suas partes constituintes e a atemporalidade com que é tratado este corpo.

Baseados nos critérios acima apresentados, e levando em consideração diretrizes expressas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), nosso estudo teve o objetivo de analisar as abordagens dadas ao corpo humano em quatro livros didáticos de sétima série, de dois autores diferentes. Para cada autor, utilizou-se uma edição do período imediatamente anterior à avaliação pelo PNLD, e a última edição aprovada pelo Programa. Desta forma, favorece-se uma análise evolutiva dos livros, comparando os resultados de um estudo da década de 80 (Vargas *et al.*, 1988) com livros utilizados contemporaneamente.

## Material Analisado

Foram analisados os seguintes livros: 16ª (1996) e 33ª (2004) edições do livro *Ciências e Educação Ambiental*, do autor Daniel Cruz; 50ª edição (1995) do livro *O Corpo Humano – Programas de Saúde*, do autor Carlos Barros e a 2ª edição (2002) do livro *Ciências - Corpo Humano*, dos autores Carlos Barros e Wilson Paulino.

## Análise dos Livros

Na análise de livros didáticos, um dos erros de abordagem mais comumente encontrado é a comparação do corpo humano a uma máquina ou edificação.

Em Cruz (1996) e Barros (1995), encontramos comparações entre o corpo humano e um automóvel, enfatizando a relação entre os combustíveis e os alimentos. Encontra-se também comparação com uma casa.

Já em Cruz (2004) e Barros (2002), não foram encontradas citações comparando o corpo humano a uma máquina ou edificação.

Outra limitação encontrada nos livros é a explicação funcionalista do corpo humano. Nesta, todas as partes do corpo são descritas em função de suas finalidades. Em seu estudo, Vargas *et al.* (1988) encontram vários livros que utilizam esta abordagem.

Em nenhum dos quatro livros analisados em nosso trabalho foram encontradas explicações exclusivamente funcionalistas do corpo ou de suas partes, apesar de na descrição dos diversos órgãos e sistemas ser citada a sua participação no organismo. Além disso, os livros fazem menção a processos evolucionários, contendo mais especificamente seções ou capítulos voltados para este tema.

No artigo de Vargas *et al.* (1988), um ponto que também chama atenção na análise das autoras é a relação de atemporalidade com que é tratado o corpo humano, em alguns dos livros didáticos analisados. O corpo ali representado não nasceu, não cresceu nem envelheceu. É sempre um corpo maduro, pronto e totalmente compreendido.

Nos quatro livros analisados por nós nota-se que o assunto é discutido. Em Cruz (1996) e Barros (1995), há a explicação de como nascemos, enfocando desde os períodos férteis e a formação dos gametas até o parto, passando pelo período de gravidez. A adolescência é caracterizada como uma fase de várias mudanças, enfocando os aspectos físicos e psicológicos. Já Cruz (2004) e Barros (2002) tratam o tema de forma mais detalhada, em capítulos específicos e com abordagens mais aprofundadas.

## Os livros e o PCN

Os livros analisados, de maneira geral, seguem diretrizes contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais, como, por exemplo, a concepção de corpo humano como um todo integrado de outros sistemas e que interage com o ambiente. Isto é particularmente visível nos livros mais recentes.

Com relação ao tema saúde, os PCNs falam sobre a integração dos vários aspectos envolvidos neste assunto, como o contexto das doenças, sua prevenção e seus aspectos políticos e sociais. Assuntos atuais que interferem na saúde como drogas e gravidez, também devem ser abordados, diretamente e sem preconceitos (Brasil, 1998). Os livros aqui analisados mostram-se de acordo com essa concepção de saúde, muitas vezes abordando o tema de maneira que leve o estudante a refletir sobre si mesmo e seu corpo.

Outro aspecto abordado nos PCNs é a forma como trabalhar todos estes conteúdos. Neles é defendido que é fundamental a atenção às representações que os estudantes trazem e constroem, ao longo e no fechamento das investigações. Em Cruz (1996) e Barros (1995) encontramos, ao final de cada capítulo ou unidade, questões reflexivas, dicas e propostas de pesquisa. Não há, porém, atividades que trabalhem as concepções prévias dos alunos. Já em Cruz (2004) e Barros (2002) encontram-se as novidades. Temos capítulos começando com imagens e perguntas, com o objetivo de gerar discussões entre os alunos, trabalhando assim suas concepções prévias. São comuns atividades explorando conceitos do capítulo, relacionando-os com o dia-a-dia dos alunos, propondo pesquisas e projetos e ampliando os temas. Encontramos também várias seções com propostas de atividades práticas ou experimentais.

## Conclusão

Os livros didáticos, atualmente, tomam a função de suprir as carências de formação dos professores, necessitando para isso que sejam concebidos da forma mais completa possível, apresentando abordagens coerentes e que propiciem uma real construção do conhecimento e o desenvolvimento de faculdades críticas por parte do aluno.

Os livros didáticos, com relação ao corpo humano e aos assuntos a ele ligados, como saúde e qualidade de vida, trilharam um longo caminho. A análise pontual aqui apresentada mostra uma abordagem do corpo humano cada vez mais integrada e contextualizada. Processos e estruturas específicos são abordados cada vez mais como ferramentas para se alcançar uma análise maior da realidade do aprendiz, explicando eventos do seu dia-a-dia e instrumentalizando-o para a análise e solução de problemas à sua volta. Os temas e abordagens requerem pensamento ativo do estudante, favorecendo seu olhar crítico e propiciando a formação de uma visão do ser humano integrado ao seu meio, e em conexão com toda a vida. Os livros, assim, caminharam para uma maior completude.

## Bibliografia

- Barros, C.; Paulino, W.R. (2002). *Ciências - Corpo Humano*. 2. ed. Ed. Ática, volume 7ª série.
- Barros, C. (1995). *O Corpo Humano – Programas de Saúde*. 50. ed. Ed. Ática, volume 7ª série.
- Bizzo, N. (1996). *Graves erros de conceito em livros didáticos de ciência*. *Ciência Hoje*, 21 (121): (26-35).
- MEC/SEF. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais*. 5ª a 8ª série. Brasília.
- MEC. (1997). *Guia de Livros Didáticos - 5ª a 8ª série*. PNLD/1998. Brasília.
- Cruz, D. (2004). *Ciências e Educação Ambiental*. 33. ed. Ed. Ática, volume 7ª série.
- Cruz, D. (1996). *Ciências e Educação Ambiental*. 16. ed. Ed. Ática, volume 7ª série.
- Freitag, B., Motta, V., Costa, W. (1989). *O livro didático em questão*. Cortez. São Paulo.
- Nardi, R. (1999). *A avaliação de livros e materiais didáticos para o ensino de ciências e as necessidades formativas do docente*. In Bicudo, M.A.V. et al (org.). *Formação do Educador: avaliação institucional, ensino e aprendizagem*. Editora UNESP. São Paulo.
- Silva, E.T. (1996). *Livro Didático: do ritual de passagem à ultrapassagem*. Em aberto, 69.,
- Vargas, C.D.; Mintz, V.; Meyer, M.A.A. (1988). *O corpo humano no livro didático ou de como o corpo didático deixou de ser humano*. *Educação em Revista*. (8): 12-18, dez. 1988.

Thiago Cavanelas Gelape: thiagocavanelas@yahoo.com.br. Rua Congonhas, 145/401. 30330-100. Belo Horizonte, MG.

## • USANDO ANALOGIAS PARA ENSINAR BIOLOGIA: RELATOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ATIVIDADE DIDÁTICA

MUSA NABIH MUSA OTHMAN, JOANA MARGARETE MACIEL RIBEIRO, MARY ANGELA LEIVAS AMORIM, THIAGO HENRIQUE LUGOKENSKI (Núcleo de Educação em Ciências, UFSM), RODRIGO BUSKE (Colégio Marista Santa Maria)

### Introdução

É comum uma analogia ser definida como sendo uma comparação baseada em similaridades entre estruturas de dois domínios diferentes. Um deles, não familiar, desconhecido ou pouco conhecido, chamado “domínio alvo”, e o outro, conhecido ou familiar, chamado “domínio análogo”. O uso de analogias é freqüente, tanto no processo de produção do conhecimento científico, como na linguagem cotidiana, permeando também o conhecimento escolar, em particular no campo do Ensino de Ciências.

Neste sentido, desenvolvemos um projeto de abrangência ampla, intitulado “*Linguagem e Formação de Conceitos: Implicações para o Ensino de Ciências Naturais*” cujo objetivo principal é estudar o uso de analogias no Ensino de Ciências, particularizando para as áreas disciplinares de Biologia, Física e Química.

Durante o desenvolvimento dos nossos trabalhos, o subgrupo dedicado ao Ensino de Biologia conseguiu realizar as seguintes ações investigativas:

1. Análise da ocorrência de analogias em quatro (04) Coleções de Livros Didáticos de Biologia para o Ensino Médio, identificando um total de 414 apresentações

analógicas, as quais foram organizadas em Quadros-Síntese, por Coleção Didática e por Tópico Conceitual.

2. Análise do grau de concordância das apresentações identificadas, de acordo com o modelo TWA (Teaching with Analogies), criado originariamente por Shawn M. Glynn, o qual propõe que as analogias sejam utilizadas mediante uma seqüência de seis (06) passos, de modo a aumentar sua efetividade no Ensino de Ciências e, ao mesmo tempo, minimizar as possibilidades de estruturação (ou de reforço) de concepções alternativas por parte dos alunos em relação aos conceitos científicos ensinados.

3. Elaboração de um conjunto de 15 *Atividades Didáticas baseadas em Analogias*, estruturadas segundo o modelo TWA, das quais 8 já foram implementadas em aulas de Biologia do Ensino Médio, e posteriormente avaliadas.

4. Estudo das possíveis influências do *estilo* dos autores e da *natureza* dos Tópicos Conceituais sobre a freqüência de utilização de analogias nas Coleções Didáticas analisadas.

5. Estudo sobre o *uso espontâneo de analogias por professores de Biologia*, em escolas de Ensino Médio da cidade de Santa Maria/RS.

Neste trabalho, apresentamos o resultado da implementação em aulas de Biologia do Ensino Médio, de uma *Atividade Didática baseada em Analogia (ADA)*, tratando do ciclo reprodutivo das angiospermas e tendo como análogo a reprodução humana.

## Desenvolvimento

Para a estruturação da atividade, utilizamos como referência o modelo TWA (Teaching with Analogies), desenvolvido por Glynn (1991) e modificado por Harrison e Treagust (1993).

Este modelo foi escolhido, entre vários encontrados na literatura da área e estudados pela equipe do projeto, por entendermos que o essencial é a compreensão não apenas das relações analógicas pretendidas, mas também dos limites de validade da analogia utilizada.

Segundo o modelo TWA, para uma utilização adequada de analogias como recurso didático, deve-se procurar seguir uma seqüência de seis (06) passos.

1º Passo - Introdução da “situação alvo” a ser ensinada.

2º Passo - Introdução da “situação análoga” a ser utilizada.

3º Passo - Identificação das características relevantes do “análogo” utilizado.

4º Passo - Estabelecimento das similaridades entre o “análogo” e o “alvo”.

5º Passo - Identificação dos limites de validade da analogia utilizada.

6º Passo - Esboço de uma síntese conclusiva sobre a “situação alvo”.

A analogia selecionada, apresentada no livro de Frota-Pessoa (2001), refere-se ao ciclo reprodutivo das angiospermas, comparando-o ao ciclo reprodutivo dos seres humanos. A ADA estruturada a partir desta analogia foi incorporada a um Módulo Didático sobre o tópico Botânica, elaborado pelo GEPEB - Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Educação em Biologia.

Após a elaboração da ADA, esta foi implementada em sala de aula em três (03) turmas de 1ª série do Ensino Médio, do Colégio Militar de Santa Maria (CMSM). Durante a implementação os alunos preencheram quatro (04) fichas referentes aos passos do modelo TWA. Este material serviu para avaliação posterior da atividade. A **Ficha 1** serve para levantar o que os alunos já sabem sobre o conceito a ser ensinado (1º passo do modelo); na **Ficha 2** os alunos são solicitados a fazer comparações entre o conceito alvo e o análogo (4º passo do modelo), neste caso entre a reprodução das angiospermas e a reprodução humana; na **Ficha 3** os alunos devem identificar os limites de validade da analogia (5º passo do modelo); e na **Ficha 4** os alunos escrevem uma síntese conclusiva sobre o alvo (6º passo do modelo). A partir das produções feitas pelos alunos nas Fichas 1 e 4, pudemos analisar as mudanças no conhecimento dos alunos sobre a reprodução das angiospermas favorecidas pela ADA, independentemente do caráter e do nível de tais.

## Resultados

Feitas as análises, tanto das produções escritas dos alunos, como dos registros de observação das aulas desenvolvidas, podemos sintetizar os resultados apontados a seguir:

A maioria dos alunos conseguiu realizar a atividade satisfatoriamente;

A maior dificuldade encontrada pelos alunos foi em identificar os limites de validade da analogia (Ficha 3);

Os alunos apresentaram resistência ao preenchimento das fichas, pela falta de hábito de realizarem o registro escrito de suas idéias;

O desempenho dos alunos foi maior e mais significativo durante os debates (participação oral) do que nas produções escritas (registros e redação);

A maioria dos alunos conseguiu elaborar uma boa síntese conclusiva sobre a reprodução das angiospermas. Comparando o desenvolvimento das discussões iniciais (passos 1 e 2 do modelo) com os materiais das sínteses produzidas (passo 6 do modelo), pudemos constatar também a mudança de conceitos errôneos manifestados pelos alunos. Uma das principais mudanças conceituais, evidenciadas foi a percepção de que a reprodução das angiospermas é sexuada como também é a reprodução humana;

Alguns alunos ainda continuaram manifestando conceitos errôneos após a realização da atividade. Por exemplo, alguns ainda concebem todas as angiospermas como hermafroditas. De todo modo, este resultado está de acordo com os estudos sobre mudança conceitual, que alertam sobre a impossibilidade de se alcançar uma mudança efetiva e completa de um conceito errôneo para um conceito científico, apenas pela ação didática em sala de aula;

A professora regente das turmas, e que participou da implementação da ADA em sala de aula, sentiu dificuldade em conduzir a atividade porque era sua primeira experiência em trabalhar com uma analogia estruturada em uma atividade didática.

## Conclusões

Os resultados aqui apontados confirmaram o potencial didático das ADA e nos permitem reiterar a importância da utilização de analogias em aulas de Biologia, porém de forma estruturada e levando os alunos a reconhecerem os limites de qualquer comparação analógica. Isso foi reforçado pelo depoimento da professora regente quando verbalizou que percebeu o uso de uma “analogia estruturada” como melhor do que uma “analogia espontânea”.

Outro aspecto relevante foi o aumento do envolvimento dos estudantes com o conteúdo abordado, a partir do trabalho com uma metodologia inovadora. Nos depoimentos dos alunos, foi possível perceber que o fato de eles conhecerem a reprodução humana facilitou o entendimento da reprodução das angiospermas.

## Bibliografia

- Frota-Pessoa, O. (2001). *Os caminhos da vida II – Biologia no Ensino Médio – Ecologia e Reprodução*. Scipione. São Paulo.
- Glynn, S. M.: (1991). Explaining Science Concepts: A Teaching-With-Analogies Model. In: S. M. Glynn, R.H.; Yeany & B.K. Britton (eds.), *The Psychology of Learning Science*, (219-240). Hillsdale/ NJ/USA: Lawrence Erlbaum.
- Harrison, A. G.; Treagust, D. F.: (1993). Teaching with Analogies: A case Study in Grade-10 Optics. In: *Journal of Research in Science Teaching*, v. 30, n.10, (1291-1307).
- Terrazzan, E. A.; Buske, R.; Amorim, M. A. L. *et al.* (2003) Analogias em Livros Didáticos de Biologia: Um Estudo Comparativo Segundo o Estilo do Autor e a Natureza do Tópico Conceitual. In: *IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC*. Bauru-SP.
- Terrazzan, E. A.; Ferraz, D. F. (2003). *Uso espontâneo de analogias por professores de Biologia e uso sistematizado de analogias: que relação?*. Revista Ciência Educação, , v. 9, n. 2, (213-227). Bauru-SP.
- Terrazzan, E. A.; Silva, L. L.; Pimentel, N. L. *et al.* (2003) Atividades Didáticas com uso de analogias em aulas de Ciências. In: *IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC*. Bauru/SP.

## • PROJETOS DE TRABALHO EM EJA: UMA EXPERIÊNCIA COOPERATIVA E (COM) PARTILHADA

SANDRA SOARES MARTINS, CÍNTIA YURI MATSUMURA (Instituto de Biologia, UNICAMP, SP) PERCILIANA PENA e SONIA GIUBILEI (Faculdade de Educação, UNICAMP, SP)

O presente trabalho foi desenvolvido no Projeto Educacional de Integração Social – PEIS – e teve como público-alvo jovens e adultos excluídos do sistema formal de ensino. Seus objetivos são a alfabetização, o letramento e a ampliação dos conhecimentos trazidos pelos alunos. O local, onde se instala o PEIS, tem uma localização de fácil acesso, realizando-se no centro da cidade, nas dependências do Colégio Técnico de Campinas da Unicamp, o que facilita

a locomoção dos alunos, reduzindo custos de transporte. A participação destes no projeto, seja ele jovem ou adulto, é gratuita e livre, onde ele escolhe as matérias que vai fazer. A frequência é semanal, o aluno inscreve-se na(s) disciplina(s) que quer cursar. Todos os alunos, professores e coordenadores do projeto reúnem-se no meio do período de aula para lanche e conversar, momento este denominado de período de socialização.

O objetivo do projeto é o desenvolvimento da reflexão e da visão crítica do aluno. A educação de adultos exige um tempo entre uma aula e outra, para que estes possam amadurecer a discussão sobre um tema. A afetividade na relação professor-aluno é um aspecto de extrema importância. Semestralmente, é escolhido pelos alunos, professores e coordenadores um tema gerador. Os temas curriculares de aula têm que surgir de uma necessidade e/ou interesse real do aluno, deve fazer parte significativa de sua vida e auxiliá-lo a superar seus problemas diários e desafios.

Fazer os exames supletivos e obter aprovação não são o objetivo do projeto, mas podem ser uma consequência da aplicação do aluno e de seu ritmo particular, a ser atendido pelo professor.

Os desafios nessa área são muitos. A educação de adultos é relegada a último plano nas propostas curriculares. Aumenta a cada ano o número de jovens ainda em fase de letramento, excluídos do sistema escolar formal. O projeto é uma prática com vasto campo de estudo para viabilizar a sistematização da educação de adultos.

Dentro da perspectiva citada acima, os temas abordados foram: polinização, transgênicos, classificação dos seres vivos, e história natural dos seres vivos.

Algumas características de EJA foram contempladas durante o estágio em diversos momentos:

– Instruir e instrumentar os alunos para o acesso a estágios e modalidades de ensino escolar e profissional é uma ação que permeia todas as atividades do projeto, como consequência de um processo de discussão durante as socializações sobre o ensino profissionalizante, a visita a CEPROCAMP e a obtenção de certificado de conclusão de ensino fundamental e médio (não sendo um objetivo do projeto, mas uma consequência do aprendizado).

– Para capacitar os alunos a utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos a fim de adquirir e construir conhecimentos, os recursos utilizados foram pesquisas em jornais, revistas e livros; debates a partir de filmes e estudos do meio.

– Para compreender a cidadania como participação política e social, assim como o exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, e posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva, nas diferentes situações sociais, foram desenvolvidas várias atividades. Durante todo o semestre, com o tema gerador Eleições, os alunos discutiram políticas públicas, eleições, visitaram a Câmara de São Paulo e o Congresso da República, e receberam vereadores como palestrantes. A discussão sobre educação ficou por conta de vídeos sobre educação no Japão e em Cuba, histórico sobre ensino profissionalizante e a vi-

sita ao Centro Profissionalizante Antonio da Costa Santos. A parte social, presente em todos os momentos de discussão, foi também apresentada pelo filme *Tempos Modernos*, de Charles Chaplin, exemplificando as relações de trabalho.

– Para o aluno perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente foi realizada uma visita a Brasília. Durante a viagem foi chamada a atenção para a paisagem de cerrado que cercava a estrada e as monoculturas de soja, relembrando temas já estudados previamente pelos alunos (flora e fauna de cerrado e transgênicos), na visita ao Congresso Nacional e ao Memorial JK o comportamento dos alunos e suas perguntas ao guia deixaram clara a integração deles com a política no país.

– Durante as aulas de Ciências e Biologia, foram abordados temas relacionados ao corpo humano. Discutiu-se sobre sexualidade, saúde e obesidade. Isso permitiu conhecer e cuidar do próprio corpo valorizando e adotando hábitos saudáveis.

– O desenvolvimento do auto conhecimento, do sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social foi observado em vários momentos. Durante a aula prática no laboratório de microscopia da UNICAMP um dos alunos estabeleceu uma correlação entre sua realidade de pedreiro que participou da construção da universidade e nunca estudou nela, com a música discutida nas aulas de Português que diz: “Tá vendo aquele edifício moço, eu também trabalhei lá”. Outra aluna durante a visita ao congresso, através de perguntas ao guia, questionou direitos e deveres dos cidadãos, levantando a questão do salário mínimo.

A execução deste trabalho mostrou que o conhecimento empírico fundamentado na vivência dos alunos e obtido também pela transmissão oral são recursos valiosos para a construção do conhecimento na educação de jovens e adultos quando, no processo educacional, são usados como ponto de partida para o entendimento de conceitos fundamentais em Ciências e Biologia.

---

Sandra Soares Martins [smartins@unicamp.br](mailto:smartins@unicamp.br)

---

## • FORMAÇÃO CONTINUADA - PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA EJA

BRISEIDY MARCHESAN SOARES ( Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Santo Ângelo, RS).

### Introdução

A Universidade como agência formadora de professores deve se preocupar com o seu desempenho na tarefa de formação inicial, bem como, com a formação continuada dos professores. Considerando que o papel da Universidade não termina no momento da entrega do diploma ao seu aluno, urge que se volte a preocupação para o estudo das características deste período, para os

problemas e dificuldades encontradas pelos professores principiantes. Inegavelmente, o professor, como todo profissional, precisa estar atualizado para atuar na escola de seu tempo. Isto implica, não apenas na atualização dos conteúdos específicos, mas igualmente nas questões educacionais mais amplas (Leal & Selles, 1999). Por outro lado, é preciso que se dê atenção à formação continuada daqueles docentes que, de uma ou outra forma, servirão de “guias” para aqueles que iniciam sua prática profissional e estão realizando sua transição de estudantes para professores e criando sua identidade profissional. Apesar de todos esses esforços, não se pode negar que a sociedade brasileira continua, por assim dizer, produzindo o analfabetismo e a subescolarização, expulsando da escola alunos e professores que não encontram nela respostas para o que buscam (Aquino, 2004). Os alunos da EJA são trabalhadores que frequentam 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). É importante ressaltar que um professor desestimulado, sem preparo acadêmico, cansado e desinteressado leva o aluno ao abandono da sala de aula. Portanto, a forma de ser e agir do professor influencia na prática social de seus alunos.

## Metodologia

Considerando estes fatos, verificou-se a necessidade de discutir a prática dos professores da EJA, de Ciências e Biologia do município de Santo Ângelo, RS. Todos os componentes curriculares foram contemplados. Neste trabalho será relatado a experiência desenvolvida com os professores de Ciências e Biologia, da rede pública estadual pertencentes a 14<sup>a</sup> CRE/RS, com os quais foram discutidos subsídios teórico-metodológicos que poderão contribuir para a melhoria da prática docente. Esta parte do trabalho se preocupa com as questões relativas à sala de aula. A metodologia de trabalho compreende encontros na Universidade com debates teóricos em grupos maiores e, posteriormente, as oficinas pedagógicas. O projeto foi realizado em duas etapas, sendo que na primeira os professores refletiram sobre a exigência dos profissionais de hoje de compreenderem que a sua prática é indissociável do contexto sócio-histórico onde estão inseridos e que devem proporcionar a esses jovens e adultos um desenvolvimento humano, cultural, científico e tecnológico, de modo que adquiram condições para enfrentar as exigências do mundo contemporâneo. Na segunda etapa, buscou-se discutir o processo metodológico de Ciências e Biologia vivido no cotidiano e mostrar que a resignificação das práticas pedagógicas exige um trabalho em grupo. A metodologia da segunda etapa constituiu-se da apresentação um tema amplo, “Cesta Básica” e mostrou-se a possibilidade da realização de um trabalho interdisciplinar que atenda às exigências dos programas de Ciências e Biologia. Os assuntos abordados

foram: produtos que compõem a cesta básica; alimentos considerados importantes na dieta alimentar; os nutrientes que compõem esses alimentos; a obesidade e as doenças associadas a ela; a merenda escolar; a forma de alimentação; preço da cesta básica, entre outros. Verificou-se que os livros didáticos abordam esses assuntos de forma isolada e que muitos dos alunos da EJA já tiveram essas informações dissociadas do cotidiano.

### Considerações finais

Conclui-se que o aluno da EJA, que já é um trabalhador, busca experiências novas e não pode encontrar o mesmo tipo de educação que o excluiu da escola. O professor que atua na EJA deve demonstrar ao aluno uma imensa expectativa no seu aprendizado, não considerá-lo menos inteligente, adotando uma metodologia mais condizente com a realidade dele. O profissional precisa buscar uma metodologia que atenda as necessidades dos jovens e adultos. Os cursos de graduação também devem se adequar a esta realidade, pois o futuro professor deve ser preparado para atuar nas classes da EJA. Assim, tanto a formação inicial quanto a continuada de professores deve ser feita numa estreita relação com a prática cotidiana, com acompanhamento sistemático do professor, para que se possa garantir algum retorno dessa ação ao trabalho efetivo em sala de aula.

### Bibliografia

- Aquino, G.M.G. (2004). *Formação de professores para a educação de jovens e adultos*. Educação de Jovens e Adultos: movimento político-pedagógico. UPE. Passo Fundo.
- Balem, N.M. (2004). *Tecendo rede de significações: alfabetismo/analfabetismo e educação de jovens e adultos*. Educação de Jovens e Adultos: movimento político-pedagógico. UPE. Passo Fundo.
- Porto, Y.S. (2004). *Educação de jovens e adultos: o desafio de ressignificá-la*. Educação de Jovens e Adultos: movimento político-pedagógico. UPE. Passo Fundo.
- Ribeiro, V.M., Joia, O. & Pierro, M.C. (2001). *Visões da educação de jovens e adultos no Brasil*. Caderno CEDES 21 (55): (4-19).
- Briseidy Marchesan Soares: briseidy@urisan.tche.br (URI – Campus Santo Ângelo, Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul e UNESCO).

## • O ENSINO DE ÓPTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS SOB A PERSPECTIVA DE PROFESSORES DE BIOLOGIA

BIANCA ALVES DELL'ARETI (Instituto de Ciências Biológicas, UFMG), DANUSA MUNFORD (Faculdade de Educação, UFMG)

### Introdução

Neste relato, descrevemos uma unidade de ensino de ciências desenvolvida com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Ela resulta de uma colaboração entre as autoras visando integrar práticas discursivas argumentativas a espa-

ços escolares a partir da articulação entre pesquisa acadêmica, estágio curricular e discussões realizadas no âmbito da disciplina de prática de ensino de ciências biológicas. A colaboração entre licencianda e professora universitária emergiu da preocupação da primeira em promover uma maior participação de seus alunos da EJA, aspecto considerado essencial para a aprendizagem. A segunda autora, compartilhava tal visão, partindo de um referencial teórico que relaciona as práticas discursivas em sala de aula à construção de significados.

Os participantes eram alunos que estavam concluindo os estudos no Projeto de Ensino Fundamental de Jovens e Adultos referente ao segundo segmento (quinta a oitava séries do Ensino regular) – PROEF-II UFMG. São inúmeras as particularidades da EJA. Muitos ainda são marcados pelo Ensino Tradicional, do qual foram excluídos. Paralelamente, os conhecimentos prévios desses alunos podem ter diversas fontes, e precisam ser respeitados (MEC, 2002). Assim, incentivar esses estudantes a exporem suas próprias idéias bem como examiná-las à luz do conhecimento científico representa um desafio a ser superado. Além disso, o curso de licenciatura não fornecia subsídios consistentes para o desenvolvimento de temas dentro da Física - conteúdo a ser abordado por várias razões (Millar, 1996). Nesse contexto, insere-se a experiência aqui relatada. Baseando-nos em experiências anteriores da segunda autora (Friedrichsen *et al.* 2003), nossa intenção era abordar o tema de modo a incentivar a curiosidade, a elaboração de explicações e o exame crítico de diferentes perspectivas acerca de um fenômeno, elementos centrais do que entendemos como argumentação (Billig, 1986; Kuhn, 1993).

## A unidade

No início da unidade buscamos trazer para a sala de aula várias explicações de fenômenos ópticos. Em um primeiro momento procuramos conhecer as concepções dos alunos e despertar seu interesse para o tema, convidamos os alunos a responderem, através de um desenho, à seguinte questão: “Como nós enxergamos?”. Na aula seguinte, a professora apresentou três representações, também na forma de desenhos (Decaro *et al.*, 2004), que refletem explicações diferentes para a questão (Driver, 1985). A primeira traz a crença de que o olho é ativo no processo da visão. A segunda considera que a luz sai do olho até os objetos e depois retorna para o olho trazendo a imagem. Por fim, foi apresentada explicação científica, na qual objetos refletem a luz que vai para nossos olhos. Os estudantes foram estimulados a dizer porque escolheram uma explicação, e também examinar aspectos positivos e negativos das demais. Nesse estágio, seria possível construir um consenso de que algumas explicações não se sustentam considerando evidências disponíveis.

Porém, o professor continua assumindo uma postura questionadora: a explicação científica poderia se sustentar diante de evidências adicionais? Na aula seguinte, os alunos voltam-se para novas indagações, para ver até que ponto essa explicação pode ajudá-los a compreender fenômenos de seu cotidiano. “Por que enxergamos a nossa imagem em um espelho, mas não em uma parede?”, “Será que objetos não polidos refletem a luz?”. O problema foi exa-

minado através de uma demonstração em que se projetava a luz de um retro-projetor sobre uma folha de papel cartão colorido. Novamente, foi incentivado o debate, buscando-se uma relação com a explicação científica. Ao final dessa etapa, o aluno poderia fazer algumas considerações acerca da explicação mais apropriada, porém, pouco teria a dizer sobre o que acontece dentro de nossos olhos para “produzirmos” uma imagem.

Esse aspecto é abordado na etapa seguinte quando os alunos, em grupos, montam modelos simplificados do olho utilizando uma vela, uma folha de papel com um pequeno orifício e um anteparo. Antes que a vela fosse acesa, os alunos fizeram previsões acerca do que seria observado. Depois, eles tentaram explicar o comportamento da luz para produzir a imagem observada. Então, foi possível fazer um paralelo entre o modelo e o olho, utilizando um esquema simplificado do olho humano.

A etapa seguinte foi destinada ao estudo de defeitos da visão. A partir da informação de que muitas pessoas podem ter o olho mais longo ou mais curto, os alunos puderam inferir onde seria formada a imagem nesses casos. Manipulando os modelos, e debatendo em sala, sob a orientação da professora, os alunos relacionaram alterações no formato do globo ocular com defeitos visuais. Em seguida, foi abordado o uso das lentes. Cada grupo recebeu uma lente divergente, uma convergente e uma caneta *laser* para que visse que existem vários tipos de lentes, e que seu efeito sobre a luz também é diferente. A manipulação do modelo e das lentes permitiu verificar o seu efeito na melhoria da qualidade de imagens.

Finalmente, concluindo a unidade, a professora propôs que os alunos, individualmente, destacassem aspectos mais relevantes de sua aprendizagem.

### **Reflexões Acerca da Participação dos Alunos**

Para discutir nossa experiência, voltamo-nos para situações de maior participação dos alunos.

Em relação aos desenhos, a luz foi representada por poucos e apenas como pequenos traços ao redor de alguma fonte luminosa. A maioria tinha clara a necessidade da luz no processo de visão, mas sem conseguir determinar exatamente qual a sua participação. A idéia mais comum foi a de que as fontes luminosas “jogam uma claridade nos nossos olhos”. O debate posterior permitiu aos alunos criticar os modelos apresentados. Percebe-se que, para alguns alunos, é difícil entender a representação da luz por meio de retas. Isso pode ser percebido pelo hábito da turma de se referir à luz como sendo “claridade”, ou seja, a luz simplesmente está presente, de maneira geral.

Além deste aspecto conceitual, torna-se evidente o desafio de questionar posições ou imaginar explicações alternativas. Quando um aluno toma a frente para expor alguma opinião, a maioria concorda facilmente. Logo, o professor tem que propor perguntas ou atividades que incentivem novas opiniões. A importância deste diálogo com o professor, associado a atividades concretas, fica evidente em algumas situações que vivenciamos.

Por exemplo, ao montarem o modelo com a vela, surgiu a previsão de que no anteparo se formaria um círculo de luz. Todos os alunos concordaram e ficaram ansiosos para que a vela fosse acesa. De um modo geral, alunos da EJA não estão acostumados a elaborar explicações para os problemas que lhes são apresentados. Eles têm uma grande preocupação em registrar as respostas corretas no caderno e não se preocupam em discuti-las. Quando a vela foi acesa, muitos foram precipitados e, sem observar com cuidado o anteparo, se deram por satisfeitos, convencidos de que a previsão tinha se confirmado.

Só após alguma conversa, foi possível que eles notassem a imagem formada era invertida (e se surpreendessem). Os alunos sabiam que a luz caminha em linha reta, mas não imaginavam linhas retas inclinadas, apenas horizontais.

Outra situação ocorreu na última etapa do trabalho, quando começamos a conversar sobre os defeitos da visão. Os alunos ficaram muito impressionados ao saber que o globo ocular pode apresentar formatos mais compridos ou mais curtos. Muitos imaginavam que uma pessoa com um defeito assim deveria ser “deformada”. Manipulando o mesmo modelo da aula anterior, os alunos foram capazes de perceber que alterações no formato do globo ocular resultam em defeitos visuais, o que pode ser verificado pela perda do foco na imagem da vela.

## Conclusões

Essa seqüência de aulas, com incentivo à participação dos alunos expondo seus argumentos, evidenciou que o papel do professor não é apenas de dar instruções e orientações. Por um lado, às vezes, é necessário direcionar os alunos para um determinado caminho para que possam chegar a conclusões que não apareceriam espontaneamente na classe. Por outro lado, o professor também é responsável por apresentar explicações alternativas, e contrastá-las. Além disso, aulas com espaço para a argumentação permitem o aparecimento de muitas questões não programadas que enriquecem a aprendizagem. O estudo da Óptica traz fenômenos que intrigam os alunos, favorecendo os trabalhos que visam as discussões em sala. Finalmente, para ser trabalhada no Ensino Fundamental, por professores de Biologia, deve apresentar um caráter amplo e sua importância para o mundo vivo deve ser ressaltada.

Alunos da EJA podem ser muito ativos no processo de construção do conhecimento. Na busca por respostas para desafios propostos, a discussão em aula é fundamental para refletirem acerca das próprias idéias e as articular perante seus colegas.

## Bibliografia

- Billig, M. (1987). *Arguing and thinking: A rhetorical approach to social psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77, (319-337).
- Millar, Robin. (1996). *Towards a curriculum for public understanding*. (Um currículo de Ciências voltado para a compreensão por todos. Trad. Jordelina Lage Martins Wykrota e Maria Hilda de Paiva Andrade). *School Science Review*.

Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. (2002). *Proposta curricular para a Educação de Jovens e Adultos. Segundo Segmento do Ensino Fundamental (5ª a 8ª série)*. Volume 3. Brasília.

Bianca Alves Dell'Areti (biancadellareti@yahoo.com.br) Rua Professor Lincol Continentino, 193. CEP: 31170230, Belo Horizonte, MG.

Pesquisa realizada com fomento da Pró-Reitoria de Pesquisa da UFMG.

## • RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NAS AULAS DE CIÊNCIAS DE UMA ESCOLA INCLUSIVA

SIMONE DE ARAÚJO ESTEVES e LUCIANA RESENDE ALLAIN (FaE - UFMG).

Este trabalho é um relato de experiência vivida no período em que fiz estágio em uma escola considerada Inclusiva por atender alunos portadores de necessidades especiais no ensino regular. Os sujeitos da pesquisa foram alunos ouvintes (3 turmas) e surdos (1 turma) da 5ª série do ensino fundamental, a professora de Ciências desses alunos, a intérprete da Língua de Sinais e a Vice-diretora da Instituição.

Mittler (1999) considera o princípio de que a Educação Inclusiva começa com uma reforma radical da escola de ensino regular em que se repensa inteiramente o currículo a fim de alcançar as necessidades de todos os alunos, com qualquer tipo e deficiência ou dificuldade. Partindo desse pressuposto, meu interesse foi investigar se a educação inclusiva nos moldes do que nos relata Mittler, estaria acontecendo entre alunos surdos daquela escola. Seguindo esse parâmetro, os alunos com limitações seriam aceitos nesse ambiente como sujeitos capazes de aprender e de se desenvolver como cidadãos e detentores de habilidades e valores? Será que isso ocorreria somente com os surdos? Quanto longe a escola está de uma inclusão ideal onde todos - ouvintes e não-ouvintes - são inseridos no processo de ensino-aprendizagem de Ciências?

Segundo Franschi (1993), é fato comum, crianças denominadas de incapazes, de "casos perdidos" serem discriminadas do processo de formação na sala de aula, enfatizando a exclusão no ambiente regular de ensino. Sabe-se que embora estatisticamente numerosa, a população de portadores de *deficiência* é em termos percentuais, bem menor do que os ditos normais que estão excluídos e precisam ser, urgentemente, incluídos na aprendizagem (Carvalho, 1999).

Atualmente, no Brasil, o ensino inclusivo assim como todas as propostas voltadas para a inclusão de todos seja ele "diferente" ou não no meio social estão sendo incentivadas. No entanto, como foi ressaltado por Maranhão (2001) é "*sabido que as experiências inclusivas no Brasil ainda são poucas, mas este é o momento certo de investirmos na idéia, pois o número de alunos 'especiais' a frequentarem escolas comuns tende a crescer*" (Maranhão, 2001).

Com intuito de responder tais perguntas, optei por uma pesquisa qualitativa, usando como primeiro instrumento de coleta de dados a *Observação direta* das aulas de ciências. Procurei fazer anotações sobre o comportamento dos

alunos, do professor, a relação entre os dois sujeitos - principalmente a interferência desses aspectos no processo de ensino-aprendizagem. Ao longo do estágio, senti necessidade de confirmar minhas observações, comparando-as entre a turma dos surdos e a turma dos ouvintes. Dessa forma, desenvolvi *questionários* dirigidos aos alunos, sendo diferentes entre os públicos de ouvintes e surdos. Neles, eu questionava suas concepções diferenciadas sobre a escola (estrutura física e humana) e sobre a percepção do conteúdo dado.

Em *Entrevistas semi-estruturadas* à Professora de Ciências, à Professora Intérprete e à Vice-diretora tratei de algumas questões como: suas percepções sobre a Educação Inclusiva e proximidade ou não dessa com o estabelecimento em questão, sobre as interações entre ouvintes (professores e alunos) e surdos, além de sugestões relativas à melhoria da prática de ensino tanto com alunos ouvintes como não ouvintes.

Em observações periódicas às aulas de Ciências, a professora mostrou-se sempre preocupada com a aquisição do conteúdo pelos alunos, sejam eles ouvintes ou surdos. No entanto, mostrou-se impositiva, principalmente entre os alunos ouvintes ao desconsiderar seus saberes quando não tinham fundo científico.

Ela também não deixou de lado a cobrança de deveres, a perda de pontos por indisciplina e os exercícios valendo nota na turma dos ouvintes: a nota era uma ferramenta de controle sobre esses alunos. Diferente dos ouvintes, eu não percebi em suas aulas a cobrança por deveres ou retirada de pontos por indisciplina. Por exemplo, quando um exercício sobre cadeia alimentar não foi realizado pelos alunos ouvintes, foi considerado um sinal de descompromisso dos alunos e não uma consequência das dificuldades apresentadas pelo aluno em entender o conteúdo e o próprio dever de casa.

A estrutura das aulas foi bem diferente entre as duas turmas. Inicialmente, a surdez e a presença de uma intérprete alteraram bastante a dinâmica de uma aula que visa comumente alunos não deficientes. A utilização da fala e do quadro de forma indiscriminada aconteceu somente nas turmas dos ouvintes. Na turma dos surdos, a professora passava as informações para a intérprete e essa passava para os alunos, o que exigia mais tempo da aula. A professora também fazia uso de demonstrações, como sugerido por uma supervisora da escola.

Sabe-se que a presença da intérprete em uma classe comum com alunos surdos é considerada essencial em se tratando de professores ouvintes que não dominam a língua de sinais. Entretanto, a comunicação entre professor/ aluno fica prejudicada da mesma forma e o acesso ao conhecimento acadêmico também é dificultado. Além disso, segundo conversa informal com a vice-diretora, é dificultado. Além disso, segundo conversa informal com a vice-diretora, a intérprete leva “à perda do conteúdo, já que *modifica-se o conteúdo até chegar no aluno*” mesmo que essa possibilidade seja melhor que o discurso oralizado pela leitura labial. Tal fato pode explicar que os conteúdos não puderam ser amplamente abordados como com os ouvintes. É fato observado na inserção de surdos no ensino regular por Lacerda (s.d.) que “*o professor, sem conseguir comunicar-se com a criança surda, simplifica conteúdos, modifica suas exigências.*”

Em entrevista à professora de Ciências, percebeu-se que ela relaciona ouvintes > indisciplinados: “*Nas outras turmas...*” referindo-se aos ouvintes “*...eu*

*estou enfrentando grande dificuldade principalmente na disciplina, manter os meninos em ordem, quietos calados*". Enquanto que em relação aos surdos, "*não acho que é a disciplina não (...) é o sentido que eles absorvem o conhecimento, por causa do vocabulário*". A professora mostrou-se duvidosa quanto ao aprendizado do aluno surdo, e justificou a dificuldade pelo vocabulário restrito apresentado por eles: "*Então ele (o vocabulário) é pobre e como ele é pobre, eu não sei até onde, o que tenho que usar para chegar ao entendimento deles*".

Durante a aplicação do questionário, tais observações da professora puderam ser constatadas. Foi notável o pouco entendimento dos alunos surdos na leitura de algumas perguntas, além da dificuldade de receber as informações por meio de sinais de uma pergunta escrita. Esse fato permite-nos constatar que mesmo com a Educação Bilíngüe - língua dos sinais e língua portuguesa, o meio escolar atua "*em uma perspectiva oralista, que pretende (...) que o aluno surdo comporte-se como ouvinte, lendo nos lábios aquilo que não pode escutar, falando, lendo e escrevendo a Língua Portuguesa*" (Souza, 1996 apud Botelho, 1998). Nesse momento, também percebi como o professor não está preparado profissionalmente para lidar com esse público e para atendê-lo plenamente.

O melhor desempenho e entendimento das turmas de ouvintes, já observados no decorrer das aulas, nas avaliações aplicadas e no relato da professora podem ser ressaltados nas respostas dos questionários. Mesmo com a impossibilidade de avaliar o que foi retido de "Matéria" e "Energia" entre os surdos, principalmente pela dificuldade de interpretação, é possível perceber que a visão sobre esse tema é mais ampla entre os ouvintes, talvez pela restrição da "transmissão" de conteúdo pela dupla intérprete/professora aos surdos.

A capacitação de professores em língua de sinais é meta importante para a realização da inclusão, mas a formação deve ser promovida com intuito de se conhecer o mundo dos surdos e de aceitá-los dentro de suas possibilidades. Mesmo que esses discursos sejam favoráveis, os problemas financeiros para a realização de excursões e para a confecção de material de estudo, além da falta de tempo - problemas levantados pela professora - podem impossibilitar a interação dos surdos com o conteúdo. A vice-diretora sugere alternativas lúdicas, computador, fugindo do "cuspe e giz" para tornar as aulas mais atrativas. Enquanto que pela experiência, a Intérprete deu sugestões para a melhoria do ensino de alunos surdos como professores dominando a língua de sinais, materiais áudio visuais para favorecer a ligação de sílabas com as palavras que aparecem no tela, mais possibilidades para tirar xerox.

Com relação aos ouvintes, dever-se-ia também "incluir-los", pois, lembrando as palavras de Werneck (1999), não se deve basear essa perspectiva sob bagagem de conhecimentos desses alunos, seus anseios, suas dúvidas, foram por vezes inibidos e superestimados em face dos deficientes, devido à "natural" comparação com os ouvintes. A esses alunos não foram atribuídas alternativas para o seu maior interesse e aprendizado acerca dos conteúdos de ciências.

As análises do olhar do *professor/ intérprete*, do *aluno surdo*, do *aluno ouvinte* e da *direção* podem mostrar a realidade da "inclusão" que está sendo imple-

mentada na escola pesquisada e que não segue os padrões para a verdadeira inclusão. Esse contexto leva-nos a reflexões sobre a real formação de sujeitos ativos de seu próprio conhecimento e reconhecedores de suas potencialidades, sem a reprodução de estereótipos, visando atendê-los dentro de suas necessidades sejam elas do surdo, do ouvinte, de todos.

## Bibliografia

- Amaral, Lígia Assumpção. (1998). Sobre crocodilos e avestruzes: falando de diferenças físicas, preconceitos e sua superação. In: AQUINO, Júlio Groppa (Org.). *Diferenças e preconceito na escola: Alternativas teóricas e práticas*. São Paulo: Summus, (11-30).
- Botelho, Paula. (1998). *Segredos e silêncios na educação dos surdos*. Belo Horizonte: Autêntica, 126 p.
- Carvalho, Rosita Édler. (1999). Inclusão escola: desafios (Mesa-redonda). In: *Seminário Internacional Sociedade Inclusiva*, 1. Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: PUC Minas, 2001, (45-61).
- Franschi, Eglê Pontes. (1993). A importância das interações no processo educativo. In: Dias, Tércia Regina da Silva; Denari, Fátima Elizabeth; Kubo, Olga Mitsue (Org.). *Temas em educação especial 2*. São Carlos: UFSCAR. (3-9).
- Lacerda, Cristina Broglia Feitosa de. *A inserção da criança surda em classe de crianças ouvintes focalizando a organização do trabalho pedagógico*. Piracicaba, s.d., Curso de Fonoaudiologia – UNIMEP, disponível em: <[http:// 1518t.htm](http://1518t.htm)> Acesso em: Mar. 2002
- Maranhão, Magno de Aguiar. (2001). *Educação Inclusiva*. Diário do Comércio, Minas Gerais, 20 Mar.. Caderno Opinião, p.2.
- Mittler, Peter. (2001). Educação de necessidades especiais: uma perspectiva internacional (Conferência). In: *Seminário Internacional Sociedade Inclusiva*, 1., 1999, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: PUC Minas, (34-41).
- Vieira, Dilma Fróes. (2000). *Segregação, Integração, Inclusão: Trajetórias escolares do "Aluno Especial"*. 136 p. Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Werneck, Cláudia. (1999). Cidadania na sociedade inclusiva (Mesa-redonda). In: *Seminário Internacional Sociedade Inclusiva*, 1. Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: PUC Minas, 2001, (141-145).
- 
- Simone de Araújo Esteves: . Rua Visconde Taunay, nº 35, apto 101. São Lucas. 30240-300. Belo Horizonte, MG.

## • HORTA EXCEPCIONAL: UMA FORMA ESPECIAL DE ENXERGAR A NATUREZA

GLÁUCIA JUNGER (Pós-Graduação em Microbiologia - UFF), DIOGO DOS SANTOS, RAPHAEL CECCHETTI (Pós-Graduação em Ensino de Ciências - UFF), RAQUEL PÓLO, ALINE BARBOSA, DOUGLAS PIMENTEL (Faculdade de Formação de Professores, UERJ)

## Introdução

A Educação Ambiental envolve três vertentes: pesquisa (realização de trabalhos através de hipóteses e experimentação), ensino (conhecimento teórico-prático) e extensão (aplicação e transmissão dos conhecimentos, a fim de

melhorar as condições de vida da população e permitir uma interação entre a universidade e a comunidade).

As relações integradas *ser humano/sociedade/natureza* podem ser transformadas na busca da resolução de problemas locais e na conscientização da realidade vivenciada, formando a cidadania. Em adição, considerando a Universidade uma instituição de Ensino, Pesquisa e Extensão, é de sua responsabilidade a retribuição e aplicação dos conhecimentos adquiridos para a melhoria da qualidade de vida da comunidade, permitindo uma nova postura de todos na sociedade.

Estes princípios norteiam as atividades extensionistas do projeto “Programa de recuperação ambiental do campus da Faculdade de Formação de Professores/UERJ” cujas ações principais têm como foco as comunidades e Instituições adjacentes a seu *campus*, buscando a integração de seus alunos e professores com a população local. Do mesmo modo, a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE/São Gonçalo busca ampliar seu leque de relações com a sociedade com o objetivo de auxiliar na reabilitação de seus alunos/pacientes. Para tal, a restauração da posição dos deficientes mentais como elementos úteis à sociedade é de vital importância, visto que estes indivíduos são membros de uma minoria singular que, por suas limitações, requerem mais atenção e cuidados para chegar ao pleno uso de seus direitos de cidadania.

Desta forma, a APAE/São Gonçalo solicitou a criação e a implantação de uma horta, através de um convênio firmado com a Faculdade de Formação de Professores, que contou com a participação dos alunos do curso de Ciências Biológicas, visando a aproximação dos licenciandos à realidade dos portadores de deficiência mental (os quais chamaremos de PNEs - Portadores de Necessidades Específicas), bem como o desenvolvimento de ações especiais no âmbito da Educação Ambiental.

## **Objetivo**

Este trabalho surgiu com a finalidade de oferecer uma proposta alternativa para a ampliação do conhecimento de jovens excepcionais, que pode servir de base para o desenvolvimento de cultivos de vegetais em atividades fora da instituição, além de estimular o contato direto com a natureza, percepção dos sentidos (através de diferentes texturas, cheiros, cores e sabores) e interação social.

Trabalhando-se com os conceitos de inserção e cidadania, as atividades desenvolvidas visam, ainda, contribuir para a melhora das funções motoras e psicológicas dos excepcionais, através das relações estabelecidas com o ambiente externo (fora de sala de aula) e a ampliação de aspectos do seu desenvolvimento cognitivo.

## **Metodologia**

As atividades desenvolveram-se a partir da seleção dos alunos/pacientes da APAE/São Gonçalo por uma profissional especializada em terapia ocupacional desta instituição. Os PNEs foram encaminhados para as oficinas de acordo com o seu grau específico de aprendizagem e interação social

Nesta fase, a educação ambiental foi introduzida ao grupo de alunos, de forma simplificada, destacando-se a importância da coleta e reciclagem do lixo, da relação dos vegetais com meio ambiente e a relação do homem com a natureza.

A partir da apresentação destes conceitos, foi demonstrada a necessidade da limpeza do terreno para o plantio, devido à grande quantidade de lixo no local escolhido para a implementação da horta. Para a retirada do lixo e capina, foram utilizadas algumas ferramentas: ancinho, enxadas, pás e carrinhos de mão, cujas funções e forma de utilização adequada foram ensinadas aos alunos.

Em todos os momentos os alunos excepcionais foram questionados sobre o assunto abordado, registrando-se as respostas obtidas. Destacaram-se as necessidades dos vegetais, o uso correto do equipamento, levando em consideração a forma de aprendizado (condicionamento e repetição) e a estrutura de pensamento fragmentado, sem continuidade.

Em seguida, iniciou-se o processo de preparação do solo, revolvendo-o e adicionando terra apropriada para o plantio na área estabelecida (que mede cerca de 14m<sup>2</sup>, ou 2 x 7m).

Assim, na segunda etapa do projeto ficou determinado pela instituição, juntamente com os alunos/orientadores, que esta etapa envolveria o cultivo de sementes de alguns vegetais, como tomate, almeirão e pimentão. Este cultivo se deu em quatro pequenos caixotes de madeira (a utilização desses caixotes se buscou proteger as sementes até o período de germinação, no qual estas sementes serão transplantadas para o canteiro) contendo terra preta, misturada com adubo orgânico.

Em relação a esta última etapa, os alunos tiveram como “tarefa” irrigar a terra periodicamente, sendo que cada dupla ficou responsável por um caixote. Esta atividade realizou-se com o propósito de uma dinâmica, estimulando a participação e o desempenho do grupo a ser trabalhado.

## **Discussão e Resultados**

A implantação da horta na APAE estabeleceu-se com jovens/adultos de várias idades, os quais possuíam diversas deficiências mentais, dentre as quais citamos: Síndrome de Down, distúrbios de aprendizagem e atrasos mentais.

Segundo Sueli Neves Soto: “O comportamento apresentado pelo deficiente não constitui um estado em si, mas o resultado de sua própria organização mental”. Por essa razão, foi necessário um período de adaptação para uma melhor observação dos excepcionais que teriam realmente condições psicológicas para cooperarem no desenvolvimento do projeto; além disso, os orientadores puderam tomar conhecimento das deficiências apresentadas pelos jovens/adultos, sabendo assim como agir com eles, alcançando de maneira satisfatória os objetivos do projeto.

Ao longo das etapas da construção da horta, os elementos essenciais ao desenvolvimento do vegetal foram abordados, com a utilização de uma linguagem informal e de fácil assimilação, questionando o grupo de alunos excepcionais sobre os seus conhecimentos no assunto apresentado.

Algumas questões foram levantadas com o intuito de uma melhor interação destes jovens, dentre as quais destacam-se: O que uma planta precisa para sobreviver? Por que é necessário um terreno limpo, e se este estiver sujo, que mal poderia ocasionar? Quais instrumentos utilizados em uma horta que você já conhece? O que você desejaria que fosse plantado na horta?

Dessa maneira, verificou-se que era necessário ajudá-los através do condicionamento, repetindo-se toda vez, antes do início das tarefas as mesmas perguntas. Para um melhor aprendizado, foi sugerido pelos profissionais especializados em deficiência mental, o uso de simbologias explorando o espaço natural. No caso da pergunta: “O que a planta precisa para sobreviver?” e a partir das respostas induzidas, solicitou-se que estes jovens observassem o sol (que fornece energia luminosa); a terra (solo que fornece os nutrientes); a água (neste caso, questionou-se de onde provém a mesma, sendo que a maioria respondeu que seria da chuva).

A partir deste diálogo, os conceitos foram expandidos para todas as plantas observadas ao redor. Com relação à condição do terreno estar limpo antes e após o plantio, argumentou-se que se o mesmo estivesse sujo, poderia atrair animais causadores de doenças tanto para as pessoas e quanto para a horta (saliendo que a APAE encontra-se em uma região menos favorecida de São Gonçalo onde não há coleta de lixo e o mesmo é depositado de forma irregular, a céu aberto).

Grande parte do grupo dos jovens da APAE possuía um espaço disponível para construção de uma horta em seus domicílios, o que permitiria que os conhecimentos passados pudessem ser estendidos para uso próprio.

No que reflete o aspecto psicológico e comportamental, pode-se perceber uma boa receptividade dos alunos com a atividade proposta para os portadores de deficiência mental. Segundo os especialistas da APAE, o contato com a natureza proporcionou uma ação pedagógica que melhorou alguns aspectos psicológicos, pedagógicos, motores e sociais que compõem a aprendizagem integral do aluno.

## **Conclusão**

Neste contexto, a Educação Ambiental pode ser considerada uma facilitadora do processo de ensino-aprendizagem, uma vez que promove neste aluno uma compreensão mais abrangente, no entanto simplificada, dos problemas e dificuldades a serem enfrentadas no seu cotidiano.

Desta forma, observou-se que para uma melhor adaptação destes alunos na satisfação de suas necessidades “educacionais”, afim de que sintam-se integrados socioambientalmente, é necessário um trabalho em conjunto, visando a integração de profissionais da Universidade e da APAE com a intenção de uma nova proposta de ensino utilizando como “ferramenta” a Educação Ambiental.

Este trabalho apresenta um alto grau de relevância, não só para os profissionais de reabilitação como também para os Educadores “Especiais”, tendo sido observado nestes alunos uma melhora significativa na coordenação moto-

ra, no desenvolvimento cognitivo, na autoconfiança para a realização de tarefas e na interação social dentro e fora do ambiente escolar (APAE).

Conclui-se que este estudo beneficiou tanto a relação *PNEs X alunos/orientadores* quanto a relação *alunos/orientadores X profissionais de reabilitação* pelo fato de ter aberto novos horizontes, no que diz respeito à forma diferenciada de “transmitir”, ensinar e educar, aproximando educação ambiental e a reabilitação.

## **Bibliografia**

Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. (1997). *Normas e Recomendações Internacionais sobre Deficiências*. Brasília: Corde.

SOTO, S. N. Abordagem Psicológica da Deficiência Mental. In: Sociedade Beneficente São Camilo. *O Deficiente no Brasil*. São Paulo: ACAPE.

Gláucia Junger: glauciajunger@ig.com.br Rua Lessa Mendonça nº 140 Rocha. São Gonçalo RJ Cep: 24421-580

## **• JOGO DA FOTOSSÍNTESE: UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA UM ENSINO DINÂMICO**

VANESSA COUTINHO DE MATOS, ALBA CRISTINA MIRANDA DE BARROS ALENCAR, ANDERSON PEREIRA GUEDES, VICENTE MENDONÇA DE SANTANA e MARIA DE FÁTIMA QUINTÁ TORRES (Liceu Nilo Peçanha)

### **Introdução**

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 este 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 têm 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).

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 pouco ou nada atrativos para os alunos, e a maior parte das vezes meras repetições dos conteúdos ensinados (Gomes, 2001).

No presente trabalho o tema fotossíntese foi escolhido, pois permite perceber continuidades entre o mundo não vivo e o vivo (Kawasaki e Bizzo, 1999) sendo portanto fundamental para o entendimento global e integrado de “como o mundo natural funciona”. Além disso, é um tópico do currículo presente em praticamente todas as séries do ensino fundamental (Alves e Krapas, 2001).

Diversos trabalhos têm tratado das concepções alternativas dos alunos sobre este tema (Kawasaki e Bizzo, 1999; Alves e Krapas, 2001; Guedes *et al.*, 2003). Apesar de ser tão abordado, ao chegar ao Ensino Médio a maioria dos alunos permanece com as mesmas concepções, ou apenas as reorganiza de modo a acomodar num sistema lógico, do seu ponto de vista, suas antigas concepções aos conceitos aprendidos na escola.

De modo geral, as explicações dos estudantes para o processo fotossintético referem-se apenas a processos mecânicos, de entrada e saída de substâncias, sem se referir a qualquer tipo de transformação química e energética. Eles consideram que os vegetais se nutrem de forma heterotrófica, absorvendo substâncias “prontas” do solo (Guedes *et al.*, 2003).

Considerando então a relevância da compreensão do fenômeno fotossintético e sua complexidade, foi elaborado um jogo com o objetivo de estimular os alunos a refletir e reelaborar os conceitos previamente estudados em sala de aula. Além disso, visamos aproximar do cotidiano do aluno a construção de um trabalho científico, de modo que eles possam interagir de forma simulada em todas as etapas deste processo, com uma abordagem simples e lúdica, desmistificando assim a complexidade inalcançável do “fazer ciência”.

## Metodologia

Este trabalho foi realizado durante um estágio de iniciação à docência no Liceu Nilo Peçanha, Niterói, sob coordenação da Prof.<sup>a</sup> Maria de Fátima Quintã Torres.

## Como construir o jogo

Este jogo deve ser aplicado no Ensino Médio, logo após os alunos estudarem o tema fotossíntese. O ideal é que sejam formados 3 grupos, com 3 a 5 participantes cada.

Na preparação do material didático, serão necessários: um tabuleiro com figuras representando os locais onde estarão as pistas, um dado de seis faces e pinos coloridos. No nosso caso, escolhemos locais de interesse em Niterói e Rio de Janeiro, como o Museu de Arte Contemporânea, o Museu Nacional, etc. Os caminhos, distância e quantidade de quadrantes, além das cartas “sorte ou azar” serão variáveis, dependendo do objetivo.

Em alguns locais do tabuleiro, devem ser colocados pontos de exclamação, que representarão “sorte ou azar”. Dentre as cartas de sorte ou azar, utilizamos algo como: “*A ponte está engarrafada! Fique uma rodada sem jogar.*” ou “*Vocês lembraram que o professor adora passear na praia! Vá direto para lá e pegue uma pista.*”, mas pode ser adaptado de acordo com o contexto utilizado. Quanto ao esquema do jogo, essencialmente, deve ser um trabalho sobre fotossíntese que se perdeu de alguma forma (no nosso caso, o pesquisador foi para um congresso onde iria apresentá-lo e o esqueceu. Porém, como o computador onde estavam os arquivos está danificado, os alunos deveriam reconstituí-lo, procurando por suas partes nos locais frequentados pelo pesquisador. O trabalho tem formato científico e a parte dos materiais e métodos deve ser entregue aos grupos no início, pois foi a única coisa que se salvou. Esta parte é constituída de alguns experimentos so-

bre fotossíntese. Cada grupo deverá reunir as pistas e elaborar uma etapa do trabalho: introdução, resultados e discussão. Ao final, os grupos devem se reunir para escrever a conclusão. A quantidade de pistas de cada missão pode variar entre 5 e 10. Como exemplo, pode-se citar para a introdução: *“Dr. Redi costuma dizer que cientistas e artistas têm em comum uma coisa: a criatividade. Ele admira muito as obras de arte e, por isso, costuma vir com frequência ao museu. Na sua última visita antes da viagem, Dr. Redi acabou perdendo, na lanchonete do museu, um disquete com a parte inicial do artigo, que irá apresentar no congresso: O responsável pela absorção de energia luminosa, que mais tarde será transformada em energia química, é um pigmento chamado clorofila. Essa absorção é mais eficiente nos comprimentos de onda correspondentes ao azul e ao vermelho”*. Deve-se ter uma relação fixa de onde estarão localizadas as pistas (vista somente pelo professor), podendo-se fazer, no histórico, alguma correlação da missão com o local mais provável onde seriam encontradas. As missões estarão em cartões separados, sorteados no início do jogo.

Para finalizar, serão distribuídas cartas com questões sobre as respectivas missões, com o objetivo de facilitar a formulação do texto e da conclusão. Como exemplo, temos para introdução: *“O que vocês acham que aconteceria, em relação ao seu crescimento, caso uma planta fosse iluminada apenas pelos comprimentos de onda referentes à cor verde? E pelas cores azul e vermelho?”*; resultados: *“De onde vem o oxigênio liberado durante a fotossíntese?”*; e discussão: *“Por que a teoria antiga de que as plantas se alimentavam do solo não pode ser mais aceita?”*.

## Como jogar

Cada grupo sorteia uma das três missões do jogo, sendo representado no tabuleiro por um pino e iniciando por um local previamente definido pelo professor. A cada rodada, o grupo rolará o dado e poderá se movimentar pelo mapa o número de quadrantes correspondente ao número conseguido. Em cada um dos locais que o Dr. Redi frequentava pode ou não existir uma pista que ajudará a solucionar cada missão. Cada vez que um grupo cair em um quadrante com uma exclamação, sacará a carta do topo da pilha de “sorte ou azar”. O grupo que conseguir todas as pistas primeiro ganha 2 pontos. Então, este grupo receberá uma carta extra contendo algumas questões, que deverão ser respondidas corretamente. O grupo que responder corretamente primeiro ganha mais 1 ponto. Ao final, deverá ser construído um texto sobre a sua missão. O grupo que construir o texto primeiro, ganha mais 3 pontos. No final, os grupos lêem o que escreveram e juntamente tiram uma conclusão do trabalho do Dr. Redi, para que possa ser enviado o trabalho por e-mail. Daí, o professor escolherá o melhor texto, e este grupo será premiado com mais 1 ponto. O grupo que somar mais pontos ao fim do jogo, é o grupo vencedor. O tempo é variável de acordo com a disponibilidade do professor, e pode também ser dividido em mais de um dia de aula.

## Discussão e Conclusão

O jogo da fotossíntese não se enquadra num modelo clássico de jogos competitivos, por também possuir uma etapa de cooperação, o que o torna ainda mais útil para a socialização dos alunos. Trata de uma realidade geral-

mente distante deles, a construção do conhecimento científico, de forma simples e dinâmica, apresentando a ciência como um processo em constante reformulação. Além disso, propicia uma maneira de internalizar conceitos importantes e complexos acerca da fotossíntese. Trata-se de uma proposta que visa minimizar as dificuldades neste assunto, assim como facilitar a construção do conhecimento.

## Bibliografia

- Alves, F. & Krapas, S. (2001). *Modelos Mentais de Estudantes do Ensino Médio Acerca do Fenômeno da Fotossíntese*. Anais do I EREBIO. Niterói: UFF.
- Bernhardt, E.D. (2001). *Aprender Fazendo: ensinando a aplicar atividades lúdicas de Educação Ambiental*. Anais do I EREBIO. Niterói: UFF.
- Gomes, R.R. & Friedrich, M. (2001). *A Contribuição dos Jogos Didáticos na Aprendizagem de Conteúdos de Ciências e Biologia*. Anais do I EREBIO. Niterói: UFF.
- Guedes, A.P. et al. (2003). *Fotossíntese no Ensino Fundamental: uma análise das concepções alternativas*. Anais do II EREBIO. São Gonçalo: UERJ.
- Kawasaki, C.S. & Bizzo, N. (1999). *Idéias de Nutrição Vegetal: o velho dilema entre o papel nutricional das raízes e da fotossíntese*. In: *Projeto: Revista de Educação*. 1(1): (02 – 11).
- Miranda, S. de. *No Fascínio do Jogo, a Alegria de Aprender*. *Ciência Hoje* 28: 168.
- Ribeiro, M.G.L. et al. (2001). *Atividades Lúdicas no Ensino de Ecologia e Educação Ambiental: uma nova proposta de ensino*. Anais do I EREBIO. Niterói: UFF.

---

Vanessa Coutinho de Matos: [vanessa-matos@ig.com.br](mailto:vanessa-matos@ig.com.br). Travessa Pascoal, 20. 24110-156. Niterói, RJ.

---

## • “JOGO DOS PREDADORES”: UMA NOVA MANEIRA DE ABORDAR AS ADAPTAÇÕES DOS VERTEBRADOS – I. MÉTODO PARA CONFEÇÃO ARTESANAL

SUELEN REGINA PATRIARCHA, AURORA MARIA ROSA DE OLIVEIRA, NATÁLIA SANTANA SOARES DA SILVA, POLLYANA CRISTINA MAGGIO DE CASTRO SOUTO (Ciências Biológicas, UFMS) e PAULO ROBSON DE SOUZA (Departamento de Biologia, UFMS)

A forte relação estabelecida entre professor e aluno constitui o cerne do processo pedagógico. O saber pode, evidentemente, ser adquirido de diversas maneiras e o ensino a distância e a utilização de novas tecnologias em contexto escolar têm-se revelado eficazes. 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).

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).

Segundo Freire (Freire, 1992 *apud* Duckur, 2004), o jogo funciona como conteúdo das aulas e também como meio para o desenvolvimento de esquemas corporais e intelectuais, mencionando ainda o potencial motivador da brincadeira exatamente por seu significado para as crianças.

O objetivo do presente trabalho foi criar e confeccionar um conjunto de jogos que possibilitassem um melhor aprendizado sobre vertebrados predadores, especialmente as diversificadas relações predador-presa e as adaptações relacionadas a estes, abrangendo as classes: Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves e Mammalia.

## Método

Na confecção dos jogos foram utilizados os seguintes materiais: papel paraná 60g (um tipo de papelão de alta qualidade), papel de impressão fotográfica para plotter, papel contact, estilete, cola de alta fixação, régua, tesoura, lixa, papel cartão, papel A4, livros de ciências e biologia, fotografias de revistas, fotografias originais e obtidas na Internet, computador, *plotter* e *scanner* de mesa. Todo o trabalho foi desenvolvido no Lab. de Prática de Ensino de Biologia/DBI/UFMS.

Para cada um dos cinco jogos foram utilizadas duas folhas de papel Paraná de tamanho A4, sendo uma para a base do tabuleiro e outra como suporte das peças do quebra-cabeça. Quanto às figuras selecionadas para o trabalho, umas fazem parte do acervo produzido pelo último autor deste trabalho e outras foram retiradas de revistas e Internet (usando a função “imagem” do Google). Utilizamos o programa Corel Draw 10.0 para diagramar o tabuleiro, a capa e as peças. Para obtermos fotos com o tamanho adequado às peças, as imagens foram digitalizadas em *scanner* de mesa no formato e tamanho ideais. A foto que exemplifica o predador do respectivo jogo, de 16,5cm x 26 cm, foi plastificada com papel contact e colada sobre o papel Paraná e subdividida em 12 peças de 5,5cm por 6,5cm, a partir do quadriculado traçado ainda no Corel. Em seguida essa foto, já colada sobre o suporte de papel Paraná, foi subdividida em 12 peças de igual tamanho com auxílio de estiletes sobre uma base de madeira ou papelão para melhor apoio e proteção.

Na base do tabuleiro foi deixada uma moldura de papel Paraná com 1,5 cm na parte superior, outra inferior de 2,7 cm; nas duas laterais a moldura média de 1,5 cm. Essa moldura serve de apoio para o encaixe das peças, assim como o papel Paraná dá sustentação e maior durabilidade ao jogo. Na parte superior da moldura, foi impresso o nome popular e científico do predador exemplificado em cada jogo e, na inferior, foi inserido o nome do jogo, os nomes dos autores, organizador e dados da Instituição. Essa mesma margem foi colada na base, também de papel Paraná. As peças foram suavemente lixadas uma a uma para um melhor encaixe. No tabuleiro (base) foi colado um painel

com 12 fotos 5,5cm por 6,5cm, para que fossem associadas às informações textuais contidas no verso das 12 peças soltas. Em seguida foi feita uma capa de papel cartão de 33 cm por 47 cm dobrada ao meio, onde foi colada a figura inteira do predador, de 16,5 x 26cm, que é a mesma imagem utilizada na montagem das peças soltas.

Todas as figuras foram impressas em papel de impressão fotográfica em plotter. O texto (informação do verso da peça) foi impresso em papel A4, sendo que, na escolha das fotos pequenas, retiradas da Internet, consideramos as mais didáticas, com melhor resolução e melhor relacionadas ao respectivo texto.

No verso de cada uma das 12 peças que formam o quebra-cabeça há informações sobre os predadores, que os alunos podem associar com as 12 figuras (12 animais) do tabuleiro (base), sendo que no final do jogo, é montada a imagem do predador (i.e., a foto maior) correspondente à sua classe (exemplo: foi usada a imagem de uma jaguatirica para a classe Mammalia). Os critérios para elaboração dos textos foram os seguintes: (1) Apresentar características mais específicas da classe, como por exemplo: “muitos possuem dentes caninos”, evitando-se generalidades como “possuem pêlos”; (2) Textos sintéticos e de rápida assimilação; (3) Que representassem os principais grupos de vertebrados - evitamos retratar muitos carnívoros para dar lugar também aos insetívoros. (4) Que contemplassem as adaptações aos diferentes ambientes; incluindo textos sobre animais de água doce, marinhos, polares etc. (5) Que fosse citado pelo menos um exemplo do próprio texto.

### **Regras do jogo**

(1) Distribuir os cinco jogos, sendo uma classe de vertebrados por grupo, cuidando para que as peças soltas/classes não estejam misturadas. O número de jogadores por quebra-cabeça é ilimitado, mas recomendamos que cada jogador experimente os cinco jogos. (2) Embaralhar e dispor as peças 6,5 x 5,5cm sobre a mesa com as informações textuais voltadas para cima. (3) Ler a informação textual de cada peça e correlacioná-la com a figura (foto menor) do animal correspondente, impressa na prancha-base ou tabuleiro. (4) Colocar a peça sobre a figura escolhida, de modo que a frente da peça (i.e, parte da fotografia maior de um representante da classe) fique voltada para cima. (5) Completar a prancha-base ou tabuleiro com as 12 peças, conferindo em seguida se o quebra-cabeça foi montado corretamente, ou seja, se a foto maior está correta.

### **Resultados e discussão**

O “Jogo dos Predadores” foi desenvolvido para alunos do Ensino Fundamental, abrangendo crianças e adolescentes de diversas idades. Como para cada classe de vertebrados formamos um jogo, totalizamos cinco jogos completamente confeccionados – para facilitar, desconsideramos a classe dos cartilagosos, agrupando-os aos peixes ósseos num único jogo, “peixes”. Ao final de 10 dias de trabalho, aproximadamente 8 horas por dia, conseguimos planejar, realizar a pesquisa bibliográfica, redação dos textos e confeccionar os cinco jogos. Houve uma grande dificuldade na escolha de fotos da Internet, tanto pela

resolução quanto pela busca através de palavras-chave e falta de segurança quanto à autoria e possibilidades de uso sem fins lucrativos. Na escolha das características de cada predador, inicialmente também houve dificuldade, pois as informações foram elaboradas da forma mais simples possível, visando atingir a linguagem utilizada por crianças, mas utilizávamos muitas generalidades da classe, dificultando sua associação com a foto do tabuleiro-base.

O “Jogo dos Predadores” constitui uma estratégia didática pedagógica alternativa e muito simples para as aulas de Biologia na abordagem de temas envolvendo as áreas de Ecologia, Comportamento, Evolução e Conservação. Possibilita o desenvolvimento de dinâmicas de ensino para a abordagem interdisciplinar de conteúdos e um maior envolvimento do aluno com temas relacionados ao seu cotidiano. Como atividade da disciplina de Prática de Ensino, proporcionou a vivência de um trabalho coletivo e empreendedor, bem como a aquisição de habilidades manuais, de planejamento e de capacidade de síntese e interpretação mas, acima de tudo, a sensação agradável da equipe ter contribuído na criação de um produto possivelmente útil ao ensino de Biologia.

Os resultados da aplicação do jogo, realizada durante o “Biologia na Praça”, evento ocorrido em 22/3/05, dentro do 16º Encontro Regional de Biólogos do CRBio-1 em Campo Grande-MS, são apresentados em artigo à parte.

## **Bibliografia**

Duckur, L. C. B. (2004) *Em Busca da Formação de Indivíduos Autônomos nas Aulas de Educação Física*.

Delors, J. *et al.*, (1996) *Educação – Um Tesouro a Descobrir*, 2 ed. UNESCO : Edições ASA.

Suelen Regina Patriarcha: suelenpatriarcha@yahoo.com.br R. Brigadeiro Machado, 368 – Apto. 314 Bloco 1 – Taquaruçu. 79006-610 – Campo Grande - MS

## **• JOGO BIOMEMÓRIA: BOTANDO ORDEM NAS AVES**

MILENA MENEGAZZO MIRANDA, THAÍS ANDREU MARTINS (Ciências Biológicas, UFMS) e PAULO ROBSON DE SOUZA (Laboratório de Prática de Ensino de Biologia, Departamento de Biologia, UFMS)

Uma das possíveis estratégias que o professor pode explorar para aumentar o interesse, a curiosidade e a criatividade dos alunos é o uso de maquetes e jogos educativos uni e interdisciplinares.

O estudo das ordens das aves no ensino fundamental, médio e superior esbarra na dificuldade de os alunos aprenderem e memorizarem os nomes das 24 ordens de aves brasileiras e seus representantes; inclusive, até a elaboração deste jogo, os próprios autores, que são graduados em Biologia, apresentavam tal dificuldade.

Com esta preocupação, foi elaborado um jogo da memória que, além de apresentar a fotografia de aves representantes dessas 24 ordens, apresenta também o nome da ordem e o nome comum de alguns de seus mais conhecidos re-

presentantes. Com isso pretendeu-se facilitar sua memorização de uma forma lúdica e interessante para os alunos, inclusive possibilitando a abordagem de conteúdos associados, facilitando também sua aprendizagem e compreensão.

O biomemória foi baseado em jogo homônimo, publicado pela Editora UFMS com a participação desse professor e estagiários de Prática de Ensino/turma 1997 que, por sua vez, baseou-se no jogo “Ecomemória Mata Atlântica”, do Museu Mello Leitão (ES). É composto por 48 peças, que são distribuídas duas a duas formando 24 pares. Cada par apresenta em uma de suas faces uma foto de ave com o seu nome popular. Na outra face de uma das peças do par, que apresenta um fundo amarelo forte, são encontrados o nome aporuguesado (em destaque) e o oficial da ordem da ave ilustrada na fotografia. Na outra peça do par, que apresenta um fundo amarelo suave, são encontrados os nomes populares de alguns representantes dessa ordem, inclusive o nome popular do exemplo apresentado na foto.

O jogo teve como base bibliográfica, para a correta citação do nome científico das ordens, o livro *Ornitologia Brasileira* (Sick 1997); para os nomes aporuguesados das ordens nossa fonte foi o *Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa* (1997), evitando-se com isso neologismos. Os exemplos citados nas peças foram selecionados considerando-se os mais conhecidos e, ao mesmo tempo, os representantes pantaneiros, que são maioria devido ao material fotográfico produzido nesta região pelo terceiro autor e ao conhecimento dos animais da região. Por falta de registro fotográfico, para três exemplos utilizamos fotos da Internet: as ordens dos pingüins, da cigana e dos albatrozes. Para essas três demos o devido crédito aos autores das fotos.

O jogo foi montado pelos próprios autores, no laboratório, utilizando-se do programa Corel Draw 10 e impresso em papel 180 g/m<sup>2</sup>, tamanho A3, impressão digital (“gráfica rápida”). As impressões foram montadas em peças de papel Paraná (uma espécie de papelão de boa qualidade), formato 07x07 cm, utilizando-se de cola branca látex de alta aderência, rolinho de espuma, estilete e régua de metal, cuidando-se para que o par de peças apresentasse corretamente a foto da “frente” e, no verso, os respectivos exemplos da ordem (peça 1) e o nome da própria ordem (peça 2). Para facilitar o acondicionamento das 48 peças, bem como a identificação do jogo e dos autores, montamos uma pequena caixa com o papelão Paraná e colamos uma grande etiqueta identificadora, também ilustrada com foto e impressa pelo mesmo processo.

### **Como jogar**

É recomendável que o jogo conte com até seis participantes. As peças devem ser dispostas com as fotos das aves para baixo, sendo recomendável que o grupo de peças amarelo forte (nome da ordem) seja disposto em algumas colunas e o grupo amarelo suave (exemplos) em outro grupo de colunas (acreditamos que essa disposição facilite e torne as jogadas mais rápidas, favorecendo a memorização e uma maior participação).

Os alunos devem virar duas peças - uma de cada grupo de colunas -, tentando encontrar o par com fotos iguais. Sugere-se que a primeira peça a ser vi-

rada seja a que contém os nomes dos representantes da ordem (grupo amarelo suave) seguindo-se para a peça com o nome da ordem (grupo amarelo forte). Dessa forma, evita-se que os alunos descubram facilmente qual é o par correspondente, uma vez que, ao virar primeiro a peça com o nome da ordem, ele encontrará junto à fotografia da ave o seu nome popular, que também estará presente na peça que apresenta os nomes dos representantes da ordem.

O jogo “Biomemória: botando Ordem Nas Aves”, fez parte das atividades apresentadas no evento “Biologia na Praça”, no 16<sup>o</sup>. Encontro de Biólogos – CRBio 1, que foi realizado de 20 a 23 de março de 2005, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul em Campo Grande. O trabalho foi experimentado por mais de 100 pessoas (alunos e professores do ensino fundamental, médio e superior). Houve uma grande aceitação, envolvimento e curiosidade por parte destes alunos e professores, atingindo assim o público alvo. Entretanto, ressalte-se que adultos e adolescentes demonstraram maior interesse e entusiasmo, ao passo que crianças menores de 11 anos pouco se interessaram. Atribuímos este fato à complexidade do tema “ordens”.

Acreditamos que quanto maior o envolvimento dos alunos com o jogo, mais eles se familiarizarão com o nome das ordens das aves brasileiras e seus representantes, contribuindo no desenvolvimento de assuntos relacionados à Taxonomia e, inclusive, na valorização da biodiversidade brasileira.

## **Bibliografia**

- Sick, Helmut (1997). *Ornitologia brasileira* (coordenação e atualização de Fernando Pacheco). Rio de Janeiro-RJ : Nova Fronteira.
- Souza, P. R. *et al.* (1997). *Biomemória – conhecendo a natureza do campus da UFMS*. Editora UFMS.

Milena Menegazzo Miranda: . Rua Maracaju, 1062. 79.002-212. Campo Grande, MS.

## **• JOGO DA MEMÓRIA E JOGO DA VELHA**

MICHELI SOFIA FERREIRA, EMANUELLE SASSI MAGNA M. DOS SANTOS, RENATA M. RUBIN DOS SANTOS e GIANI LOPES BERGAMO MISSIRIAN (UNIGRAN - Centro Universitário da Grande Dourados, MS)

## **Introdução**

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 pretende desenvolver (Soncini e Castilho Jr., 1990).

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 de-

sempenho 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).

Entretanto, o jogo nem sempre foi visto como didático, pois sua idéia sempre esteve associada a brincadeira, divertimento, prazer, sugerindo-se que pouco contribuía para a aprendizagem do aluno. Sendo assim, a utilização dos jogos como meio educativo demorou a ser aceita no ambiente educacional (Gomes e Friedrich, 2001).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, o estudo das Ciências Naturais deve utilizar diferentes métodos ativos, inclusive jogos, pois um estudo exclusivamente livresco, deixa enorme lacuna na formação dos estudantes. Portanto, o objetivo desse trabalho foi desenvolver jogos didáticos para utilização no ensino fundamental e médio de modo a contribuir na melhoria do processo ensino-aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia.

## Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido na disciplina de Prática de Ensino I (sob a forma de estágio supervisionado), do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da UNIGRAN, por alunas do 3º ano. Foram desenvolvidos dois jogos didáticos:

### a) Jogo da Memória

Componentes:

1 tabuleiro

18 cartas, sendo 9 de perguntas e 9 de respostas

Como jogar:

Os jogadores são divididos em 2 (dois) grupos e decidem entre si quem começará o jogo. Primeiramente, o grupo escolhe um número no tabuleiro, que conterà uma pergunta. Em seguida, escolhe uma letra, que conterà uma resposta. Caso a resposta seja a correta, o grupo terá direito a uma nova jogada. Por outro lado, se a resposta não estiver correta, as cartas deverão ser colocadas novamente no tabuleiro voltadas para baixo e o outro grupo continua o jogo. Os grupos têm que estar atentos para memorizar a localização das perguntas e suas respostas, de modo que aquele que acertar um maior número de perguntas e respostas, vencerá o jogo.

### b) Jogo da Velha

Componentes:

1 tabuleiro

18 cartas, sendo 9 cartas de perguntas e 10 cartas divididas entre X e 0

Como jogar:

Os jogadores são divididos em 2 (dois) grupos e decidem entre si quem começará o jogo e por qual símbolo serão representados, X ou 0. Primeiramente,

o grupo escolhe um número no tabuleiro, que conterà uma pergunta. Ao respondê-la corretamente, o símbolo escolhido será colocado à frente da pergunta. Se não souber ou responder errado, a carta deverá ser colocada novamente no tabuleiro voltada para baixo e o outro grupo continua o jogo. Vencerá o jogo o grupo que colocar três símbolos em seqüência.

## Resultados e Discussão

Os jogos foram aplicados para alunos de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries do ensino fundamental, de uma escola municipal de Dourados, MS, e para alunos de 1<sup>a</sup> a 3<sup>a</sup> séries do ensino médio, de uma escola estadual de Deodápolis, MS. Observou-se que com a aplicação dos jogos, vários objetivos, além do pedagógico, foram atingidos, tais como: socialização, cooperação e satisfação, tal como mencionado por Gomes e Friedrich (2001). Conclui-se que os jogos didáticos contribuíram para melhorar o desempenho dos alunos, pois além de compreenderem melhor o conteúdo, aumentaram sua motivação e criatividade.

## Bibliografia

- Brasil, Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais. Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental - Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF. 138p.
- Gomes, R. R. & Friedrich, M. A. (2001). *A Contribuição dos Jogos Didáticos na Aprendizagem de Conteúdos de Ciências e de Biologia*. Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia, Niterói: (389-392).
- Soncini, M. I. e Castilho Jr., M. (1990). *Biologia*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 179p.

Micheli Sofia Ferreira: . Rua General Ozório 2622. 79824-060. Dourados, MS.

## • “PASSATEMPO” COMO RECURSO DIDÁTICO

RITA HELENA DIAS GONÇALVES (E.E. Eugênia Vilhena De Moraes, Ribeirão Preto – SP).

Este trabalho relata uma experiência didática realizada em uma escola estadual de ensino médio no interior (Ribeirão Preto) do estado de São Paulo. A idéia desta experiência nasceu da necessidade de se motivar alunos da 2<sup>a</sup> série do ensino médio a “re-visitar” as anotações das aulas de biologia e, também, os textos discutidos para estudá-los, possibilitando assim o surgimento de dúvidas que poderiam mais tarde ser discutidas, bem como consolidar conceitos e informações já compreendidos.

Observando os alunos, percebi que alguns tinham o hábito de resolver atividades propostas nestas revistinhas de “passatempo”. Foi então que surgiu a idéia de propor aos alunos a elaboração de uma revistinha “passatempo” com o tema em estudo: Reprodução humana e genética.

Além dos aspectos citados acima, alguns outros foram contemplados durante o trabalho: os alunos tiveram mais uma oportunidade de aprender a pesquisar, selecionar informações, explorar várias linguagens, trabalhar em equipe, utilizar o aspecto lúdico como fator motivador, exercitar a criatividade.

Este tipo de trabalho também permite ao professor uma oportunidade para perceber possíveis limitações e dúvidas dos alunos em relação ao tema, além de acompanhar e orientar o desenvolvimento dos alunos quanto a organização, iniciativa, argumentação, e outros “conteúdos atitudinais” evidenciados em trabalhos em grupos.

### Descrição geral

Escola: Escola Estadual de 2º grau Profª Eugênia Vilhena De Moraes

Série: 2ªs séries do ensino médio

Nº de alunos: 35 alunos por série

Disciplinas envolvidas: Biologia, Português, Educação artística, Informática.

Atividades: Discussões temáticas (sala de aula), textos de revistas especializadas, jornais, livros didáticos (biblioteca), revistas de “passa-tempo”, sala de informática.

Nº de aulas: 8 aulas.

### Descrição do trabalho

- Os alunos são divididos em equipes de até 5 alunos.
- Em seguida eles pesquisam em revistinhas de passatempo e selecionam os tipos de “brincadeiras” que irão aplicar aos temas propostos (reprodução humana e genética).
- Começam então a pesquisar nos textos temáticos disponíveis e selecionar as informações e conceitos com os quais irão elaborar a “revistinha”.
- Começam então a confeccionar um rascunho, onde adaptam os jogos aos conceitos selecionados, sendo que muitas vezes os alunos elaboram novos jogos e brincadeiras.
- Quando o rascunho está pronto, os alunos iniciam a “arte final” que poderá ser feita no computador ou manuscrito, dependendo da habilidade e disponibilidade do aluno.
- O trabalho é então encadernado e a capa deve ter uma ilustração e um título que relacione o tema à linguagem utilizada no trabalho.
- As revistinhas de passatempo são trocadas entre os grupos
- Concluindo, os alunos fazem uma avaliação da atividade, falando sobre os aspectos positivos e negativos que ocorreram no desenvolvimento do trabalho.

### Bibliografia

Zabala, A. (1998). A Prática educativa: unidade de análise. In: *A Prática Educativa*. Artmed. Porto Alegre.

Rita Helena Dias Gonçalves: Rua Geraldo Ramos 55. CEP 14098-200. Ribeirão Preto, SP.

## • PORTFÓLIO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA: UMA EXPERIÊNCIA

CÍNTIA YURI MATSUMURA, SANDRA SOARES MARTINS (Instituto de Biologia, UNICAMP, SP) PERCILIANA PENA (Faculdade de Educação, UNICAMP, SP)

Este trabalho é um relato sobre a experiência de utilização de portfólio na disciplina de formação inicial de professor - Prática Pedagógica em Biologia - como instrumento de aprendizagem e de avaliação do aluno.

O portfólio consiste em uma coleção de itens que revela, conforme o tempo passa, os diferentes aspectos do crescimento e do desenvolvimento do aluno/professor.

O portfólio representa um contexto para o desenvolvimento profissional e educacional. Ele fornece muitas estratégias para a pesquisa ativa e variadas respostas para questões sobre currículo, instrução, direcionamento do comportamento e envolvimento familiar, entre outras. Os portfólios podem dar suporte a modelos curriculares diferentes quanto à abordagem ao desenvolvimento. A avaliação através do portfólio encoraja a reflexão e a comunicação por todos os membros da comunidade de aprendizagem – alunos, professores, administradores escolares e famílias.

Alguns passos podem ser utilizados para a montagem do portfólio: estabelecer uma política; coletar amostras de trabalhos; tirar fotografias; conduzir consultas nos diários de aprendizagem; conduzir entrevistas; realizar registros sistemáticos; realizar registros de casos; preparar relatórios narrativos; conduzir reuniões de análise de portfólio em três vias; usar portfólio em situações de transição.

O processo seqüencial de montagem do portfólio possibilitou a contemplação dos objetivos da disciplina: a observação e análise das realidades de diferentes instâncias educacionais com a interpretação do trabalho pedagógico nelas desenvolvido, realização de mini-projetos ou episódios de experiências ligados a situações que caracterizam a educação biológica contemporânea em sua interface com demais aspectos educacionais.

Nosso portfólio é um diário de atividades no campo de estágio e das atividades em sala de aula. Inicialmente, relatamos a busca pelo campo de estágio, nossa aceitação nas instituições de ensino. Em seguida, uma breve observação sobre a instituição, com suas características físicas, recursos humanos e prática pedagógica foram inclusos. Assim, obtivemos um conhecimento físico e estrutural dos campos de estágio. Paralelamente, análises dos Parâmetros Curriculares Nacionais para ensino de Ciências e de livros didáticos foram feitos em sala de aula. Essa análise em conjunto facilitou o desenvolvimento de propostas de atividades e/ou projetos para os campos de estágio. Amostra de trabalhos realizados e a avaliação dessas atividades também foram inseridos no portfólio. Para concluirmos o diário, realizamos um relato com considerações e auto-avaliação da disciplina (estágio + atividades desenvolvidas).

O portfólio de aprendizagem foi utilizado para a sistematização das atividades desenvolvidas em sala de aula e no campo de estágio. Motivando a auto-avaliação, a reflexão sobre o programa proposto e a comunicação mais rica entre alunos e professores.

A montagem de portfólio, para o acompanhamento da disciplina e avaliação dos alunos, foi uma rica experiência para nós, alunos. Além de tomar conhecimento dessa metodologia de ensino, tivemos a oportunidade de observar a evolução de nossos estágios ao folhearmos nosso portfólio. E a partir dos demais portfólios de colegas em outros campos de estágio, e da discussão em sala de aula pudemos conhecer as outras instituições e as diferentes atividades desenvolvidas por elas.

---

Cíntia Yuri Matsumura: [cym\\_br@yahoo.com.br](mailto:cym_br@yahoo.com.br) Rua Roxo Moreira 1420. 13083-592. Campinas, SP.

---

## • **UMA PROPOSTA DE PRÁTICA PEDAGÓGICA EM CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

MARIA HELENA DE FREITAS CÂMARA (Departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte)

Tradicionalmente, a vivência dos licenciandos dentro da realidade do ambiente escolar durante sua formação acadêmica tem se dado de forma superficial e fragmentada e não tem permitido a superação das inúmeras dificuldades que enfrenta a Educação Brasileira, reflexo não só de deficiências na sua formação profissional mas, dos encaixes sociais, políticos e pedagógicos que vive nosso sistema educacional.

Penso que todos concordamos com isso porém, hoje estamos diante de um desafio real imposto pela Resolução nº 2, de 19 de fevereiro de 2002 CNE/CP que prevê que os cursos de formação de professor apresentem uma organização curricular com um mínimo de 800 horas de vivência do graduando durante sua formação com os processos de ensino-aprendizagem num contexto prático do cotidiano da sociedade.

Para nós que trabalhamos com a formação de professores de ciências e biologia, estamos diante da possibilidade de grandes avanços, mas temos clareza que isto impõe profundas modificações nos modelos curriculares implementados hoje pois, representa um enfrentamento concreto para a superação do distanciamento entre a formação acadêmica do licenciando e sua atuação profissional. Nosso desafio começou ao delimitar o projeto pedagógico do curso e ao buscar mecanismos que permitissem uma maior articulação entre os processos teórico-práticos formais da aprendizagem do aluno com sua prática como educador. Constatamos que os “modelos” ou “experiências” existentes e que podem surgir representarão sempre uma construção própria e intransponível na organização acadêmica e administrativa que cada instituição de ensino superior apresenta.

Na universidade na qual estamos inseridos é gritante a dificuldade de articulação, seja no campo acadêmico ou administrativo pois, organiza-se na forma de faculdades com oferta de cursos de áreas afins, onde para que os docentes possam desenvolver atividades em outras faculdades e cursos diferentes do local de sua lotação devem ser requeridos. Desta forma, os docentes que ministram disciplinas no campo pedagógico, propriamente dito, são lotados na Faculdade de Educação e os que trabalham com o ensino de ciências e biologia pertencem ao quadro de professores do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências Exatas e Naturais. Assim, a reconhecida dicotomia na formação científica e pedagógica dos licenciados no nosso caso é agravada e interfere ainda mais na elaboração e execução de propostas de práticas pedagógicas. Por isso, não buscamos a utopia do ideal mas, do possível!

Como forma de abertura, as práticas pedagógicas na matriz curricular do curso assumem um âmbito mais amplo, escolar ou não escolar e não está reduzida a um espaço isolado mas a um processo que transcende a ação didática em sala de aula e representa o desenvolvimento de atividades reflexivas sobre a formação do próprio indivíduo e sobre vários aspectos do âmbito escolar e da sociedade como um todo. Nesta perspectiva, prevemos no projeto pedagógico do curso 400 horas de atividades que estamos chamando de Práticas Educativas a serem desenvolvidas de acordo com as características próprias de cada disciplina, que totalizarão 340 horas de atividades, e as 60 horas restante poderão ser desenvolvidas através do engajamento do aluno em situações de ensino e aprendizagem não formais.

Desta forma, ao longo de todo o processo de aprendizagem, o aluno é orientado a refletir sobre sua prática, estando isso explicitado no currículo como atividades vivenciadas pelo aluno dentro de três eixos norteadores: Eixo I- Fundamentos legais, princípios e orientações político-pedagógico-sociais da Educação Brasileira.; Eixo II- Fundamentos legais, princípios e orientações político-pedagógico-sociais para o ensino das Ciências Biológicas; Eixo III- Atuação educativa e social em situações de ensino e aprendizagem não formais. O primeiro eixo estará contemplando o conjunto de disciplinas que durante todo o curso abordará a realidade educacional através do desenvolvimento de conteúdos que enfatizem a função social da escola, as formas de estruturação do sistema educacional e o perfil profissional do professor, proporcionando uma interação com as potencialidades e dificuldades da profissão professor. No segundo eixo estão contemplados estudos de conteúdos específicos das ciências biológicas; além de conteúdos complementares das áreas de química, física, geologia e da saúde; sempre buscando as relações entre ensino e aprendizagem, proporcionando, ao futuro professor, uma imersão progressiva no seu papel profissional, como também uma reflexão sobre sua prática. Compõem disciplinas deste eixo o conjunto de conhecimentos da área das ciências naturais, além de amplo conhecimento dos fundamentos, métodos e diretrizes para o ensino na área de ciências e biologia na Educação Básica. Por fim, o terceiro eixo envolverá a atuação do licenciando em outros espaços educativos, tais como organizações não-governamentais, associações, museus, reservas

ecológicas, etc onde o mesmo possa desenvolver palestras, minicursos, oficinas, abordando temas e conteúdos que são parte da formação do licenciado em ciências biológicas, bem como relativos à formação política e cidadã no contexto da sociedade atual.

Desta forma, cada docente terá obrigatoriamente que planejar, orientar e acompanhar atividades de prática educativa dos alunos ao longo de sua formação, buscando articular os diversos estudos teóricos e práticos realizados pelos licenciandos durante a prática educativa dentro dos diferentes campos de conhecimento que possam resultar em atividades, experiências, pesquisas, intervenções, as quais poderão ser sistematizadas na forma de um caderno geral de atividades semestral ou anual como meio de acompanhamento e divulgação.

---

Maria Helena de Freitas Câmara: marafc@uol.com.br . Rua Filgueira Filho, 291. 59625-190. Mossoró, RN.

---

## **• NOVAS ABORDAGENS DE PRÁTICA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: A EXPERIÊNCIA DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIME, BAHIA**

ANA VERENA MADEIRA (Faculdade de Ciências Agrárias e da Saúde – UNIME; Departamento de Zoologia, UFBA); CARMEM DE BRITTO BAHIA (Instituto Superior de Educação – UNIME; Programa de Pós-Graduação em Educação Contemporânea, Faculdade de Educação/UFBA)

### **Formação Docente em Licenciaturas de Ciências Biológicas**

Um olhar atento sobre os resultados encontrados nas pesquisas realizadas há anos, com intuito de aferir o nível de desempenho dos alunos brasileiros, detecta que, em especial no Ensino Fundamental, a escola de Educação Básica não tem conseguido cumprir adequadamente com sua tarefa de promover as aprendizagens a que os alunos têm direito, mesmo as mais elementares, devido a fatores diversos, tais como: inexistência de um Projeto Pedagógico bem articulado, a formação inadequada dos professores, a falta de incentivo e recursos financeiros das instâncias políticas responsáveis etc.

Entende-se que, para rever este quadro, há de se investir, de forma substancial, na melhoria dos recursos materiais das escolas, bem como na formação do profissional dos quais depende a educação brasileira.

Neste contexto, diversas reflexões e propostas sobre a formação docente vêm sendo expressas e formuladas e algumas delas se refletem nos documentos legais que vêm determinando mudanças do ensino no Brasil na última década, incluindo-se a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional em 1996 (Brasil, 1996), e as Diretrizes para a formação inicial de professores da Educação Básica, em cursos de Nível Superior, instituída em 2002 (Brasil, 2002).

No campo específico da formação do professor de ciências e biologia, Pereira (1996), em seu estudo sobre formação de professores em curso de Ciências Bioló-

gicas da UFMG, destaca alguns dos principais dilemas das licenciaturas que ainda se mantêm no quadro atual dentre eles: 1) a falta de articulação entre as ditas “disciplinas de conteúdo” e “disciplinas pedagógicas”; 2) a priorização da modalidade bacharelado e descaso com a Licenciatura e 3) a desarticulação entre formação acadêmica e realidade prática na qual o futuro professor irá atuar.

### **A Construção da Concepção de Prática Pedagógica no Curso de Ciências Biológicas da UNIME**

Considerando o exposto e reconhecendo-se a importância de atividades práticas com caráter pedagógico para a formação de professores de Ciências e Biologia com identidade profissional sólida, contextualizada com a realidade escolar e condizente com as demandas atuais, foram encaminhados alguns passos para a construção de uma concepção clara sobre este componente curricular e sua adoção na *práxis* pedagógica do curso de Ciências Biológicas da UNIME.

Em um primeiro momento, nossa posição de coordenadoras dos cursos de Ciências Biológicas e Normal Superior, desde a construção do projeto político-pedagógico e da sua implantação até o momento atual, próximo da conclusão da primeira turma, nos fez debruçar, com uma leitura acurada e crítica, sobre os documentos legais bem como sobre bibliografia atual sobre formação de professores, especificamente na área de Ciências e Biologia citados de forma a compreender as concepções e as propostas apresentadas, bem como os dilemas específicos sobre esta formação, apontados por diversos autores. Neste período também foram importantes a nossa participação no Encontro Regional de Ensino de Biologia, em Feira de Santana em 2003 e no IX Encontro Perspectivas de Ensino de Biologia, ocorrido no Rio de Janeiro em 2004.

Inicialmente a reestruturação curricular do projeto original autorizado se deu a partir de discussões no Colegiado do curso e juntamente com os docentes. Particularmente, três momentos forma marcantes: [1] a primeira reunião do Colegiado do curso, antes do seu funcionamento, ocorrida em julho de 2002; [2] o Seminário sobre Planejamento Didático, com abordagem inicial sobre a Prática Pedagógica, ocorrido em julho de 2003 e conduzido pela Prof<sup>a</sup> MSc. Carmem de Brito Bahia e [3] a Oficina de Prática Pedagógica, conduzida pela Dra. Rosy-meire Lacerda Ramos no início de 2004, na qual os professores das disciplinas puderam internalizar melhor as concepções de prática pedagógica e passaram a amadurecer sobre a abordagem deste componente curricular no curso e no âmbito de suas disciplinas. Com base nestas discussões, e considerando-se a pertinência de alguns princípios orientadores para a reforma do processo de formação de professores expressos nos documentos legais e bibliografia citadas, a concepção de Prática Pedagógica como um componente fundamental na formação de professores foi assumida no curso de Ciências Biológica da UNIME.

### **O Desenvolvimento da Prática Pedagógica no Curso de Ciências Biológicas da UNIME**

Apoiando-se nesta concepção, fizemos uma implantação, em caráter experimental, que passa a ser relatada. A Resolução CNE/CP 02/2002 destina

400 horas como tempo da formação a ser dedicada às Práticas de Ensino, que devem permear todo o curso de formação de professores. Sua finalidade é possibilitar, para os alunos em formação, a construção e consolidação de conhecimentos experienciais, essenciais à atuação docente. Nesta perspectiva, a Prática de Ensino, aqui denominada como Prática Pedagógica em função da compreensão que a prática docente não se restringe ao ensino, é desenvolvida ao longo de todo o curso de Ciências Biológicas, desde o seu início, propiciando espaço e tempo para que os atuantes façam reflexões sobre a sua própria prática, envolvendo-se e investindo na sua transformação.

Tendo como referências as Diretrizes, identificamos duas possibilidades de concretização da prática profissional do aluno: [1] no interior das disciplinas específicas da Biologia ou correlatas, durante o próprio processo de aprendizagem dos conteúdos técnicos-científicos que precisa saber; [2] nas disciplinas de cunho pedagógico, com forte inserção no ambiente escolar.

Nesta proposta, as disciplinas pedagógicas assumem de forma intensa a responsabilidade em conduzir a imersão do aluno na realidade da Escola Básica e, assim, nestas disciplinas as atividades de Prática Pedagógica apresentam carga horária de 36h destinada a este componente curricular (18 de orientação e 18 de visita às escolas). Nas atividades de Prática Pedagógica destas disciplinas espera-se promover o contato do aluno com os elementos do ensino básico: o conhecimento, a educação, a escola, o educando, o educador e o ensino de Ciências e Biologia, investigando-os nos *loci* de aprendizagem.

Conforme recomenda as Diretrizes, “não somente nas disciplinas pedagógicas” mas também nas disciplinas específicas das Ciências Biológicas e áreas correlatas, parte da carga horária prática de cada uma delas está destinada ao desenvolvimento de atividades de Prática Pedagógica. Nestas disciplinas, espera-se capacitar o aluno para a transposição didática do conteúdo abordado em dada disciplina e sua abordagem no ensino básico, reforçando uma recomendação das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas do MEC que apontam para a importância da Instrumentação para o ensino de Ciências e Biologia nas Licenciaturas. Dentre estas atividades, sempre realizadas considerando o ensino básico com alvo, destacam-se: 1) análise de livros didáticos; 2) produção de materiais didáticos (textos, jogos, modelos etc); 3) preparação e apresentação de mini-aulas; 4) realização de exposições e 5) visita às escolas da Educação Básica e outras.

### **Analisando a Experiência**

Esta fase experimental de implantação da Prática Pedagógica como componente curricular no formato descrito tem se mostrado bastante interessante. Alguns aspectos são particularmente significativos: 1) o envolvimento dos alunos na produção de material didático como jogos e maquetes, que vêm sendo semestralmente apresentados em Exposições abertas denominadas “Ciência na Escola”; 2) O envolvimento e comprometimento dos professores das disciplinas específicas da Biologia e áreas correlatas na formação docente; 3) A inserção do aluno na Escola Básica desde o início da sua formação e 4) A interação da academia com os estabelecimentos de ensino básico.

Assim, acredita-se que o aprimoramento deste formato de adoção da prática pedagógica possa contribuir para a melhoria da formação dos professores de Ciências e Biologia em alguns dos seus pontos mais críticos.

## **Bibliografia**

- MEC/CNE. (2002). *Diretrizes para a formação inicial de professores da Educação Básica, em cursos de Nível Superior*. Brasília, Brasil.
- Carvalho, A.M.P. de; Gil-Pérez, D. (2001). *Formação de Professores e Ciências: tendências e inovações*. 6ed. Cortez. Col. Questões da Nossa Época. V26. São Paulo.
- Cicillini, G.A. (2003). História e memória da prática de ensino de Biologia: inovações e mudanças. In: Ferreira, M. S. (Org.) *Formação docente em Ciências: memórias e práticas*. EdUFF. Ser. Práxis Educativa. Niterói.
- Krasilchik, M. (2004). *Prática de Ensino de Biologia*. 4 ed. rev. Edusp. São Paulo.
- Pereira, J.E.D. (1996). *A formação de professores nos cursos de Licenciatura: um estudo de caso sobre o curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais*. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação, UFMG. Belo Horizonte.

Ana Verena Madeira: ; anaverena@unime.com.br. Faculdade de Ciências Agrárias e da Saúde – UNIME, Curso de Ciências Biológicas, Av. Luiz Tarquínio Pontes, Nº 600, Centro, Lauro de Freitas – BA, CEP 42700-000.

## **• IMAGENS DE NATUREZA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA DE PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR**

ELENTA PINHEIRO DE QUEIROZ SILVA (Universidade Estadual de Feira de Santana – Bahia)

### **Algumas palavras iniciais...**

Em 2003, colegiados de cursos das licenciaturas da Universidade Estadual de Feira de Santana-Ba (UEFS) iniciaram discussões para elaboração de propostas de adequação curricular, em virtude das Resoluções 01 e 02/2002 do MEC/CP. No bojo dessas discussões, uma ansiedade percebida era a de saber como colocar em funcionamento a proposta curricular desenhada pelas Resoluções, ao lado da dificuldade de compreensão do que sejam: currículo, componente como prática curricular, pesquisa como eixo formativo na licenciatura, espaços e tempos de alocação da prática como componente curricular. Paralelo a isso, em alguns colegiados, acontecia também um debate acerca das “modalidades” de oferta dos cursos (Bacharelado/Licenciatura). Em meio a esse debate, a pergunta era: qual grau de relação e de independência ou de interdependência entre tais “modalidades”?

No Curso de Ciências Biológicas, a entrada para a licenciatura e para o Bacharelado é única. Assim com a adequação, todos os estudantes do curso de Biologia, independente da modalidade, iniciam o primeiro semestre, no currículo atual, inscritos em dois componentes (prática como componente curricu-

lar): Imagens de natureza no ensino de ciências e Organização da Educação Básica Brasileira e Profissionalização Docente.

### **Imagens de natureza: constituindo o componente...**

A proposição do componente Imagens de Natureza..., foi elaborada pelo grupo que compõe a subárea do ensino de ciências. Para nós, o conceito de natureza é um dos conceitos veiculado no ensino de ciências e biologia. Contudo, observávamos que a discussão acerca do conceito/tema natureza, no currículo da licenciatura em ciências biológicas, não se fazia presente. Ausência por nós percebida, pelas dificuldades de estudantes operarem com essa idéia nos espaços de suas produções, quer seja de texto, quer seja da aula no trabalho com: Metodologia da Pesquisa em Educação, Metodologia e Prática de Ensino em Ciências Biológicas. Chegamos ao consenso de que a proposição para as práticas como componentes curriculares deveria ser espaço de trazer o que era tomado como “natural” na formação do/a professor/a de Biologia; e buscar, nos espaços da escola e em outros espaços por tais “naturalizações”. Imagens de natureza é um desses casos.

Por outro lado, a produção em diversos campos do saber, que movimentam a idéia de natureza, não é apresentada, de maneira propositada no/pelo currículo do curso. Assim, ao elaborarmos a proposta nossa intenção era a de buscar sobre o que eram ditos ou tidos como processos “naturais” de entendimento da idéia de natureza. Nesse sentido, perguntas sobre quais significações sobre a imagem de natureza são tomadas como “naturais”? O que se tem produzido, onde e por quem sobre a imagem de natureza? conduzem o trabalho do componente.

### **As Imagens em movimento...**

Quero, agora, dizer que estou professora de Imagem de Natureza no Ensino de Ciências. No contato com a primeira turma em 2004.1, ficou explícito, por parte de um grupo significativo (quase 90%), a indignação por estarem sendo “obrigados” a fazerem “disciplina” da licenciatura. Eles entendiam que estariam “perdendo tempo” já que queriam o bacharelado, assim, não queriam cursar “disciplinas” dessa natureza. O descontentamento movia-se pelo não desejo de fazer a licenciatura. Ao serem perguntados sobre por que desejavam o bacharelado, responderam: “quero ser geneticista”; “por conta do mercado de trabalho”; “quero trabalhar com zoologia”; “quero ser pesquisador em Biologia”, “Deus me livre de ser professor!”.

A seqüência da conversa com o grupo, em função do lugar que ocupo no curso foi em defesa da licenciatura. Posiciono-me politicamente. O argumento foi o de que um componente curricular pedagógico é tão necessário e importante na formação desse/a profissional quanto um componente específico. Os componentes pedagógicos quando colocam em discussão os processos de produção dos saberes e dos modos de apreensão e circulação destes, ganham em potencialidades, auxiliando assim a base de formação profissional de qualquer

sujeito. Por outro lado, coloco em discussão o preconceito com a licenciatura, como sendo algo produzido de maneira interessada, em nosso país.

O/a profissional da Biologia, mesmo não sendo um/a licenciado/a em Biologia pode ter uma atuação docente. Alargar o entendimento da docência e do lócus da ação docente é primordial para a compreensão de que não é apenas o/a licenciado/a que desempenha a ação docente, mas a ele/a cabe sua produção e reflexão nos campos formais da educação. Muitos/as bacharéis ocupam inúmeros espaços de trabalho que exigem inserções mínimas no campo da docência. Basta pensarmos nos Museus, nos Parques, nas Empresas, nas Organizações Governamentais e Não-Governamentais e Universidades. Isso significa dizer que as inserções e os vãos no campo educativo e no campo específico da Ciência Biologia não podem continuar aparecendo com graus de relevância distintos.

Realizar essa discussão ao longo do semestre me pareceu fecundo, primeiro para questionar e colocar sob suspeição o aparente desejo de parte do grupo em vir a ser geneticista, pesquisador, etc. e, para evidenciar que, o que estava posto era um preconceito com relação à licenciatura; depois, provocar uma reflexão em torno das necessidades formativas e sua relação com os diversos espaços de atuação que podem vir a ocupar os/as bacharéis de biologia. Buscava apresentar que há possibilidade de conjugar e estender, a Bacharéis e Licenciados, um processo de formação dialogada, sem dicotomias e/ou hierarquizações.

Dito isso, apresento a questão posta pelo grupo: o que é mesmo natureza? O que é possível dizer sobre natureza? no momento que este começa a se movimentar pela busca de sentido em cursar o componente, para eles/as disciplina, sendo honesta, em grande medida, para mim também, dada ainda à dificuldade em romper com uma formação disciplinar que recebemos e ainda ensaiamos desconstruir.

### **As leituras realizadas...**

Buscamos, em alguns autores, as bases do entendimento para construirmos um mosaico, em que pudéssemos visualizar sobre o que se tem dito e feito acerca da imagem de natureza na história, sobre a idéia de natureza que capturamos nos diversos textos que acessamos. Assim, Lenoble (1960), Latour (2004), os estudos culturais, são o suporte para olharmos para a proposição da impossibilidade de agrupar num conjunto único a palavra natureza, uma vez que não teremos um

*acesso imediato a esta, dizem os historiadores, os psicólogos, os sociólogos, os antropólogos, senão por meio da história, da cultura, de categorias mentais especificamente humanas (...) Todo mundo concorda sobre este ponto: nada de menos estável que a noção de natureza. Esta instabilidade vem do ponto de partida.”(Latour, 2004, p.65 e p.96).*

No entanto, essa “instabilidade” gerou no grupo instabilidades, porque o grupo desejava a definição fechada de natureza. Assim, foi fundamental tomar a idéia de cultura e sua inter-relação com a idéia de natureza e de Biologia. O levantamento de imagens em textos diversos (televisivos, documentários, cine-

ma, didáticos, fotografias, memórias) foi o elemento catalisador para compor o mosaico que gerava possibilidade de entendimento da idéia de “instabilidade”. Instabilidade associada à noção de que a idéia de natureza é, também, produção humana, datada histórica e sócio-culturalmente.

Colada à discussão da instabilidade da noção de natureza busquei colocar em dúvida aquilo que o grupo ia reconhecendo como “natural” ou “naturalizado”. Desse modo, as leituras no campo dos estudos culturais, mostram que muitos estudos nesse campo estão interessados em desconstruir, em expor um “processo de naturalização” (Silva, 1999, p.134).

Há, ainda, produções que apresentam a Biologia (ciência e disciplina escolar) como narrativa, como produção humana, portanto, interessada. Focando “os movimentos que os currículos escolares, em sua produção na ação, fazem com os conhecimentos científicos da biologia” e, para isso, tomando imagens e narrativas na produção de conhecimentos escolares, Amorim (2004) nos apresenta “uma biologia que, em seu devir, territorializa e é espaço. A biologia é o lugar que ela espacializa”. Esse entendimento como possibilidades da Biologia nos ajuda a compreender a natureza como um espaço biológico, portanto, fluxos de produções são aí representados; estão aí contidas.

### **Colocando um ponto parcial na conversa...**

Neste sentido, quero argumentar que a idéia de natureza não pode ser vista como algo simplesmente “natural” (como se apresentasse uma determinada significação hegemônica entendida quase que como fixa e, portanto, imóvel) e, sim, como um artefato construído como resultado de um processo de produção. Os modos pelos quais são produzidas e veiculadas dizem respeito, por exemplo, àquilo que a academia, os grupos hegemônicos, as legislações têm historicamente permitido afirmar e constituir como um campo de possibilidade para o que se pode designar como sendo natureza e como sendo biologia. Dessa maneira, a leitura de textos, as visitas às escolas, a uma cidade histórica na rota do chamado turismo ecológico na Bahia, foram os campos tomados para as leituras do que poderíamos estar compreendendo como espaços de produção e veiculação de imagens de natureza e de Biologia.

A atenção à cultura e às cenas contemporâneas foi no intuito de demonstrar como estes meios estão produzindo significações a respeito da natureza. Assim, apresentar a Biologia e a idéia de natureza numa perspectiva de construção cultural e a cultura como algo central nas nossas vidas, foi um argumento utilizado para discutir como as imagens de natureza são produzidas por diferentes veículos de informação e comunicação e pela ciência Biológica de modo interessado. Assim, as imagens de natureza produzidas e veiculadas no espaço de ensino de ciências, nos fazem enxergar que a natureza e a Biologia, ocupam lugares diferentes imprimindo (e sobre elas são impressas) determinadas significações não homogêneas, que definem os modos de como vemos o mundo, os modos de ver sobre o homem/a mulher e seus modos de ser e viver nas sociedades.

## Bibliografia

- Amorim, A. C. R. (2004). Imagens e narrativas entrecortando a produção de conhecimentos escolares. In: *Educação & Sociedade*. Vol. 25, n.86. Campinas: CEDES, São Paulo: Cortez, abr., (37-56).
- Latour, B. (2004). *Políticas da natureza: como fazer ciência na democracia*. EDUSC, São Paulo.
- Santos, L. H. S. (2000). A Biologia tem uma história que não é natural. In: COSTA, M. V. (Org.). *Estudos Culturais em Educação*. Ed. Universidade/UFRGS, Porto Alegre.
- Silva, T. T. da. (1999). Os estudos culturais e o currículo. In: *Documentos de Identidade*.: Autêntica, Belo Horizonte.

elenitapinheiro@terra.com.br Rua Cabuçu, 39. 44015-350. Feira de Santana-Bahia.

## • RELATO SOBRE UMA EXPERIÊNCIA DE PRÁTICA DE ENSINO: ATIVIDADES DE PLANEJAMENTO E ENSINO DE ECOLOGIA

LUIZA MATTOS, IGOR CARDOSO, MARIA MATOS, RAFAEL NEVES, ROLF HATJE (Instituto de Biologia, UFRJ), MARIA MARGARIDA GOMES (Colégio de Aplicação, UFRJ) e MARIA JACQUELINE GIRÃO SOARES DE LIMA (Faculdade de Educação, UFRJ)

### Introdução

Neste trabalho, relatamos uma experiência de prática de ensino em Biologia, na quinta série do Colégio de Aplicação da UFRJ, e analisamos seus aspectos mais relevantes. A prática de ensino é uma exigência da Lei de Diretrizes e Bases de 1996 (Brasil, 1996) para a formação docente. Segundo o Conselho Nacional de Educação (Brasil, 1997), os seus objetivos são *constituir elemento articulador entre formação teórica e prática pedagógica, incluir, além de atividades de observação e regência de classe, ações relativas a planejamento, análise e avaliação do processo pedagógico e envolver ainda as diversas dimensões da dinâmica escolar: gestão, interação de professores, relacionamento escola/comunidade, relações com a família*.

Tais objetivos são permeados por uma grande diversidade de questões quando confrontados com as situações práticas do cotidiano escolar. No caso do CAP/UFRJ, o estágio de prática de ensino de Biologia tem como objetivo propiciar a vivência do *dinamismo e complexidade do universo escolar*. Essa vivência possibilita aos futuros professores compreender que para ensinar não basta saber bem os conteúdos específicos, uma vez que na escola não são ensinadas meras *simplicificações da ciência produzida na academia* (Gomes & Ferreira, 2000).

Durante o ano de 2004, acompanhamos uma turma de quinta série sob orientação das professoras de Ciências e de Prática de Ensino. O trabalho foi desenvolvido em grupo e teve como objetivo o planejamento e o ensino da unidade sobre ecologia. Ao longo de todo o primeiro semestre, acompanhamos as aulas e tivemos orientações semanais para discutirmos questões como estratégias e recursos didáticos, formas de avaliações, comportamento e relações en-

tre os alunos, questões éticas em sala de aula, o papel da escola e os objetivos do ensino de Ciências. Durante o terceiro bimestre ministramos aulas colocando em prática todo o nosso planejamento.

### **Planejamento de ensino**

O primeiro momento do planejamento incluiu a preparação, aplicação e análise de uma sondagem sobre as idéias dos alunos acerca de ecologia. Essa sondagem nos indicou a existência, entre os alunos, de uma sobreposição de concepções de meio ambiente, natureza e sua conservação em relação ao termo ecologia. A partir desse levantamento, optamos por apresentar primeiramente o conceito de ecologia e os métodos de trabalho dos ecólogos. Fomos buscar nos manuais didáticos acadêmicos da ciência de referência os assuntos que considerávamos importantes de serem abordados na quinta série. Optamos inicialmente por não consultar livros didáticos refletindo sobre a seleção de conteúdos sem a influência direta desse instrumento pedagógico. Também procuramos priorizar uma articulação entre os conteúdos das ciências tanto com o cotidiano dos alunos como com uma formação cidadã. Inseridos nessas reflexões, partimos para a seleção dos tópicos a serem abordados dentro do tema ecologia.

Nos deparamos então, com uma questão relativa à ecologia enquanto ciência, mais especificamente com os seus dois paradigmas: a ecologia de ecossistemas e a ecologia de populações e comunidades (Vieira, 2003). Orientamos a nossa seleção de conteúdos no sentido de tentar integrar a ambos no planejamento. Assim, optamos por ensinar populações, relações ecológicas, comunidades, nicho e habitat, relações alimentares e ecossistemas. Além de considerarmos os aspectos relativos à produção acadêmica dos conhecimentos ecológicos, também levamos em conta que os conhecimentos veiculados na escola passam por processos muito complexos de transformação, ou seja, são moldados a partir de conhecimentos acadêmicos, cotidianos, didáticos e pedagógicos. Dessa forma, os conteúdos de origem das ciências se transformam em conteúdos escolares através das múltiplas interpretações pelas diversas instâncias da escola como os professores, os livros didáticos, os coordenadores e os alunos (Forquin, 1992).

A seqüência dos conteúdos e atividades de ensino também foi uma questão importante, uma vez que buscávamos uma lógica para tal seqüência que ajudasse os estudantes em seus processos de aprendizagem. A opção que se configurou como a mais adequada foi seguir uma lógica que trabalhasse os conteúdos selecionados tanto no nível micro como no macro explicitando as suas relações na compreensão dos conceitos ecológicos. Seguindo esse enfoque, passamos para a seleção de estratégias de ensino que se relacionavam com as finalidades que nomeamos para cada conteúdo. Escolhemos atividades em que os alunos elaborassem cada conceito, de forma desafiadora e reflexiva e contemplando dentro do possível o aspecto lúdico. Para isso, produzimos a maior parte do material utilizado como textos, exercícios, jogos, estudos dirigidos e maquetes. Foram utilizados ainda recursos como vídeos, textos da literatura infantil e artigos de revistas.

## As atividades de ensino

Ao se aproximar o período das regências de turma, as responsabilidades individuais de cada licenciando foram substituindo o trabalho coletivo por atividades de caráter mais individual. No entanto, todas as aulas foram acompanhadas, avaliadas e discutidas pelo grupo. O planejamento teve que ser reavaliado inúmeras vezes devido a circunstâncias específicas de sala de aula e calendário escolar.

As aulas sobre o campo de estudos da ecologia e sobre o trabalho do ecólogo foram muito ricas possibilitando debates com os alunos sobre a natureza do trabalho dos pesquisadores chamados ecólogos. Os tópicos de populações e comunidades foram trabalhados de forma correlacionada com todos os outros assuntos estudados, como nicho, habitat e relações alimentares. Sobre as relações ecológicas, priorizamos o entendimento geral de sua importância e abordamos especificamente apenas aquelas que consideramos mais relevantes. Os assuntos nicho e habitat foram ensinados através de exemplos em que os alunos solucionavam problemas se utilizando desses conceitos. O terrário serviu de base para o trabalho com as relações alimentares que foram discutidas a partir da ciclagem de matéria e do fluxo de energia. Por último, o conceito de ecossistema foi ensinado através da montagem de maquetes e da discussão dos elementos e das relações presentes nos ecossistemas.

Os resultados de avaliações diversificadas nos mostraram que os processos de aprendizagem aconteceram de forma a possibilitar a esses estudantes lidar com outros conteúdos relacionados às temáticas ecológicas de forma crítica e analítica. No entanto, muitas dificuldades encontradas estão relacionadas a pouca experiência dos licenciandos e à dinâmica da escola. Isso levou a uma seleção de prioridades e à necessidade de equilibrar questões como a profundidade do conteúdo, sua extensão e o ritmo de cada aluno. Assim, assuntos como nicho e habitat, que considerávamos de profunda complexidade e abstração, foram trabalhados mais extensamente do que prevíamos possibilitando aos alunos um maior número de atividade de aprendizagem. No entanto, com relação aos assuntos de ciclagem de matéria e fluxo de energia isso já não ocorreu, pois não pudemos investir mais tempo do que o previsto.

Outra dificuldade encontrada pelo grupo se refere à heterogeneidade dos alunos na turma. Percebemos que as diferenças de caráter sócio-cultural acabaram se refletindo em diferenças no interesse e aprendizagem. Isso nos levou a perceber a necessidade de um olhar diferenciado para cada aluno e o reconhecimento do processo de desenvolvimento único de cada um. No entanto, não há resposta fácil para como a escola deve lidar com essas diferenças buscando incluir a todos nos processos de ensinar e aprender.

## Considerações finais

Consideramos que um dos principais aprendizados desta experiência de formação se refere à importância do planejamento e da avaliação como momentos reflexão. Ao planejar, avaliar e re-planejar, o questionamento sobre o papel da escola e os objetivos da disciplina devem estar sempre presentes no ensino de Ciências. Em relação especificamente ao ensino de ecologia na quinta série, acreditamos ser possível abordar conceitos ecológicos complexos

(Lima, 2002), desde que sejam realizados trabalhos em que esses conceitos sejam colocados em prática e exemplificados. Através da aprendizagem dos principais conceitos ecológicos, acreditamos que os alunos possam perceber o meio ambiente de maneira relacional, compreendendo a interdependência de todos os fatores, incluindo o homem.

Em relação à prática de ensino e seus objetivos, pudemos observar que o trabalho em grupo, a orientação contínua, o acompanhamento da turma e o planejamento e execução de aulas durante um bimestre inteiro foram fatores muito positivos nessa etapa da nossa formação. De fato, tivemos acesso a um espaço de articulação entre teoria e prática, de reflexão e experimentação para que pudessemos dar início à nossa vivência profissional. Acreditamos nesse tipo de experiência como uma prática de ensino realmente formadora.

## Bibliografia

- Diário Oficial da União. (1996). *Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. Brasília, DF.
- MEC/CNE. (1997). *Orientações para cumprimento do artigo 65 da Lei 9.394/96 - Prática de Ensino*. Brasília, DF.
- Forquin, J. C. (1992). *Saberes escolares, Imperativos didáticos e dinâmicas sociais*, Teoria & Educação, 5.
- Gomes, M. M. & Ferreira, M. S. (2000). *A prática de ensino na formação docente: um exemplo no Colégio de Aplicação da UFRJ*, Coletânea do VII Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”.
- Lima, M. J. G. S. L. (2002). *Dos saberes científicos aos saberes escolares: uma proposta metodológica para o estudo da transposição didática do conceito de teia alimentar*. Dissertação de Mestrado: Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.
- Vieira, M. V. (2003). A construção do conhecimento na ciência ecologia. Mesa Redonda II – A produção do conhecimento biológico na ciência e na escola. *Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia*, Niterói, RJ.

## • INTRODUCINDO A GENÉTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA EXPERIÊNCIA DE PRÁTICA DE ENSINO REALIZADA NO CAP/UFRJ

TATIANA FABRÍCIO MARIA, TUANE CRISTINE RAMOS GONÇALVES VIEIRA, LISIEUX DE SANTANA JULIÃO, LUANA FIDELIS DA SILVA (Instituto de Biologia, UFRJ), RODRIGO DE OLIVEIRA GONÇALVES (Colégio de Aplicação, UFRJ) e MARCIA SERRA FERREIRA (Faculdade de Educação, UFRJ)

### Introduzindo a temática

Durante a Prática de Ensino do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro, realizada em 2003 no Colégio de Aplicação da própria instituição, planejamos e realizamos uma série de atividades didáticas na sétima série do Ensino Fundamental. O tema geral da série em questão ver-

sava sobre *o corpo humano*, e o assunto abordado nesse relato de experiência docente – *introdução à genética* – abriu a unidade de ensino relativa aos conteúdos de genética e de reprodução. A atividade didática consistiu na elaboração e utilização de um material didático que pudesse introduzir conceitos básicos de genética antes do ensino de tópicos vinculados à reprodução, facilitando tanto o entendimento dos alunos acerca da formação de gametas quanto uma melhor visualização de conceitos tão abstratos como: cromossomo, DNA, gene, dominância, recessividade, homozigose e heterozigose. Além disso, teve como objetivo a introdução dessa temática tão importante no mundo atual, objeto freqüente de discussão na mídia por meio de assuntos como clonagem, transgênicos e testes de paternidade.

### **Descrevendo a atividade didática**

Tomando como referência o trabalho publicado na revista *Nova Escola* de número 154 (agosto de 2002), a atividade foi constituída dos seguintes materiais: (a) círculos de cartolinas pretas e de cartolinas brancas que representavam as cores do pêlo de um animal hipotético; (b) pedaços de fio de telefone representando os cromossomos; (c) alfinetes com a cabeça preta e com a cabeça branca representando os genes que dão a cor da pelagem. A atividade foi realizada em dois tempos de aula (100 minutos) e foi dividida em duas partes: de início, foi feita uma introdução sobre material genético e suas características; posteriormente, os alunos foram divididos em quatro grupos e, em cada grupo, um licenciando ficou responsável tanto por orientar o desenvolvimento da atividade quanto por introduzir, por meio das simulações de cruzamentos, conceitos como heterozigose, homozigose, dominância, recessividade, fenótipo e genótipo.

Apesar das orientações fornecidas a cada grupo, os alunos tiveram que discutir as possibilidades de cruzamentos, chegando às suas próprias conclusões. As discussões foram realizadas a partir das idéias que os alunos apresentaram a respeito das seguintes situações hipotéticas de cruzamentos entre porquinhos-da-índia: (1) entre um indivíduo preto puro e um indivíduo branco puro; (2) entre indivíduos heterozigotos resultantes do primeiro cruzamento; e (3) entre um indivíduo branco puro e um indivíduo branco que caiu na lama e ficou com a cor preta.

### **Desenvolvendo a atividade na sétima série**

Para explicar a primeira Lei de Mendel, na qual células sexuais masculinas ou femininas devem conter apenas um fator para cada característica a ser transmitida, foram criadas as situações hipotéticas de cruzamentos anteriormente mencionadas. Como já dissemos, o núcleo da célula de cada porquinho-da-índia foi representado por um círculo de cartolina, com a cor referente ao fenótipo de cada animal. Sobre cada círculo, representamos os cromossomos homólogos por meio de um par de fios de telefone, cada um com um alfinete, o qual representava um gene e cuja cor refletia o genótipo.

Para realizar a atividade, cada grupo de alunos recebeu um esquema em branco – uma tabela em forma de “jogo da velha” –, na qual deveria represen-

tar o cruzamento entre indivíduos dos sexos masculino e feminino com o material acima descrito. Para isso, a atividade foi dividida em três etapas:

**1ª etapa** – *Cruzando um indivíduo preto puro com um indivíduo branco puro.* Nessa etapa, o núcleo da célula do porquinho-da-índia preto puro foi representado pela cartolina preta, e os seus genes dominantes para cor preta foram representados por alfinetes pretos. Já o núcleo da célula do porquinho-da-índia branco puro foi representado pela cartolina branca, e seus genes recessivos para cor branca por alfinetes brancos. Buscando representar a formação dos gametas, os alunos separavam os cromossomos em uma cartolina de outra cor – azul, por exemplo – e geravam dois tipos de gametas. Após a simulação dos cruzamentos entre esses gametas, os resultados encontrados em qualquer combinação eram de heterozigotos, isto é, com genes representados por um alfinete preto e outro branco. Esses resultados permitiram a seguinte indagação: *qual seria a cor resultante desses porquinhos-da-índia se cada um deles tem os dois alfinetes?* Muitos alunos forneceram respostas como “malhado” ou “marrom”, embora alguns tivessem afirmado que uma cor deveria sobressair à outra. A partir de uma analogia com a mistura de cores – isto é, com a idéia de que, quando se mistura preto com branco, o resultado é uma cor escura –, pudemos desenvolver os conceitos de dominância e de recessividade.

**2ª etapa** – *Cruzando os indivíduos resultantes do primeiro cruzamento, isto é, os heterozigotos.* Usando os mesmos materiais descritos na primeira etapa, os estudantes puderam chegar aos seguintes resultados: um indivíduo homozigoto dominante, dois indivíduos heterozigotos e um indivíduo homozigoto recessivo. Utilizando as discussões já realizadas na etapa anterior, os alunos rapidamente concluíram que a proporção de porquinhos-da-índia seria de três indivíduos escuros para um indivíduo branco.

**3ª etapa** – *Cruzando um indivíduo branco puro com outro branco que caiu na lama e ficou preto.* A partir das discussões realizadas na primeira e na segunda etapas, propusemos uma situação em que o porquinho-da-índia teria o seu fenótipo alterado. Nesse caso, a cartolina branca – representando o indivíduo branco – foi substituída pela preta, muito embora os genes tenham permanecido com a cor original, ou seja, representados por alfinetes brancos. A criação dessa terceira situação hipotética permitiu o enriquecimento dos debates acerca dos conceitos de fenótipo e de genótipo. Apesar de alguns alunos perceberem rapidamente que os genes não seriam pintados pela queda do animal na lama e, conseqüentemente, os cruzamentos não teriam os resultados alterados, outros estudantes demoraram mais a compreender essa questão, acreditando as mudanças ocorridas na cor da pelagem influenciariam na expressão dos genes, o que gerou uma grande discussão acerca dos conceitos anteriormente mencionados, assim como sobre as formas de transmissão das características entre as diversas gerações.

### Considerações Finais

O planejamento e a realização dessa atividade durante a Prática de Ensino do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro permitiu tanto a produção de melhores formas de ensinar os

conteúdos de genética na sétima série quanto uma constante reflexão acerca desse processo. Do ponto de vista da formação inicial docente, pudemos perceber o quanto a transformação dos saberes a ensinar em objeto de ensino exige um aprofundamento teórico e um esforço coletivo que desenvolvemos ao longo de todo o ano letivo, uma vez que pudemos compartilhar nossas experiências iniciais com professores regentes e com a professora orientadora do estágio supervisionado.

No caso específico da atividade de ensino aqui relatada, pudemos perceber como um conteúdo supostamente difícil e abstrato pode ser trabalhado de forma interessante e lúdica no Ensino Fundamental. Afinal, o ensino verbalista de conceitos abstratos, impossíveis de serem fisicamente mostrados em uma sala de aula, consome muito tempo sem necessariamente apresentar bons resultados, tornando-se cansativo e de difícil compreensão para os estudantes dessa faixa etária. Em nossa atividade, no entanto, houve um grande interesse por parte dos estudantes, que buscaram compreender não apenas os conceitos abstratos trabalhados – tais como os de cromossomo, DNA, gene, dominância, recessividade, homozigose e heterozigose – mas, principalmente, se apropriar de tais conceitos para o entendimento de temas que usualmente encontram em notícias veiculadas na mídia televisiva e impressa. Tal aspecto pode ser evidenciado nas aulas que se seguiram a essa atividade como, por exemplo, naquela em que enfocamos a temática da clonagem. Assim, esperamos que o relato dessa experiência docente possa encorajar outros licenciados e professores a realizarem atividades dessa natureza com estudantes do Ensino Fundamental.

## Bibliografia

Bencini, R. (2002). Como nossos pais. *Revista Nova Escola*, edição nº 154, agosto de 2002.

thatybio@hotmail.com rodrigo\_rog@hotmail.com mserra@ufri.br

## • FORMAÇÃO DE PROFESSORES E ENSINO DE CIÊNCIAS: INVESTIGANDO A PRÁTICA DOCENTE

CECÍLIA YOSHIDA FREIRE, EVELIN PALORCA DE AQUINO e SILVIA SILLOS ROSA (Secretaria Municipal de Educação de São Paulo)

Na década de 90 diversas iniciativas nacionais e internacionais de avaliação do desempenho educacional foram desenvolvidas. No Brasil, essas iniciativas se traduziram no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), no Provão e no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Do ponto de vista internacional tivemos a criação do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). Este programa realizou duas edições - 2000 e 2003 – em que foram pesquisados alunos de 41 países. Sua coleta de dados tem como foco as áreas de Leitura, Matemática e Ciências. Além da avaliação geral dessas três áreas, cada edição do programa destina dois terços da

prova a um domínio principal. As edições de 2000 e 2003 focaram, respectivamente, *Leitura e Matemática*.

Tanto o SAEB quanto o PISA obtiveram dados que mostraram que os alunos, mesmo depois de freqüentarem a escola por muitos anos, apresentaram um domínio bastante limitado das habilidades e estratégias necessárias para enfrentarem as atividades no trabalho, em casa e em suas comunidades. Assim, os alunos não se mostraram preparados para atuar no mundo contemporâneo.

No Brasil, também o ensino de Ciências tem apresentado um quadro pouco satisfatório no que diz respeito ao trabalho desenvolvido nas escolas, apresentando resultados ainda bastante precários. Vários são os aspectos do sistema educacional, da escola e de seus determinantes que contribuem para a construção desse quadro.

Um aspecto de extrema importância diz respeito à formação inicial e continuada dos professores, em especial, dos educadores que atuam nos primeiros anos da educação básica (professores polivalentes). A qualidade dessa formação é fundamental para que o professor possa desempenhar seu papel com eficiência e se envolver na implantação de propostas inovadoras.

A formação dos professores precisa garantir que o professor “saiba o conteúdo a ser ensinado”, saiba organizá-lo e avaliá-lo. Esse saber vai muito além da reprodução do que se encontra nos livros didáticos, já que estes trazem apenas uma simplificação do conteúdo. É preciso que, na formação, sejam propostas atividades desequilibradoras, para que o professor reavalie seus conceitos e promova uma mudança didática. Pesquisas nos mostram que essa formação é precária e que são grandes as dificuldades dos professores polivalentes para o desenvolvimento das aulas de ciências.

Uma experiência de sucesso na formação dos professores das séries iniciais em Ciências foi o Projeto “ABC NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: MÃO NA MASSA”, desenvolvido na Rede Municipal de Ensino de São Paulo, em parceria com o governo francês. O projeto compromete-se com a democratização das Ciências e qualidade da educação, fundamentando-se numa proposta metodológica investigativa em que tanto a criança quanto o educador são sujeitos sociais capazes de produzirem conhecimentos, a partir de um contexto sócio-cultural. Articula os processos de alfabetização científica, leitura de mundo e alfabetização da língua materna ao domínio de diferentes linguagens e educação para a cidadania.

A proposta metodológica desenvolvida por esse projeto possibilita aos educadores e educandos perceberem-se como produtores de saberes a partir do contexto investigado e promove uma reflexão e reação sobre as possibilidades e desdobramentos dos tempos e espaços educativos na escola.

Os pressupostos do projeto são:

- . aprende-se pela ação,
- . errando,
- . interagindo e expondo o seu ponto de vista com o outro,
- . verificando a pertinência e validade de suas hipóteses.

Considerando estes pressupostos, as crianças levantam hipóteses que representam seu pensamento livre e espontâneo. A problematização clara, objetiva, capaz de estimular a criatividade, faz emergir representações que são essenciais nessa proposta metodológica, uma vez que facilitam o processo de apropriação da linguagem oral, gráfica e escrita. O aluno escreve sobre o que pensa e vê, tornando a escrita significativa e contextualizada; desenha o que observa e nesta representação do real também está implícita a percepção do aluno, a partir do seu olhar, permitindo um trabalho voltado ao desenvolvimento desta habilidade (observar e discutir com o aluno o que ele observou e o que ocorreu de fato é uma das possibilidades do trabalho com o desenho que tem papel fundamental na observação do mundo e no aprendizado das ciências). A partir das hipóteses levantadas, cada aluno discute a sua opinião no pequeno grupo, desenvolvendo a argumentação, e elaboram a verificação destas hipóteses através de experimentos e/ou experiências, comprovando-as ou não. Este é um momento que privilegia a alfabetização e o aprendizado das ciências, pois a criança sensibiliza-se e mobiliza-se para a aprendizagem, concentrando-se para a realização destas representações.

A formação dos educadores ocorrida em 2003/2004 nas Coordenadorias de Educação das Subprefeituras Lapa e Pirituba – São Paulo, SP, dentro da proposta apresentada teve como princípio a metodologia enquanto ferramenta do trabalho docente, subsidiando a prática do professor e, conseqüentemente, possibilitando sua aplicação aos diferentes conhecimentos, criando uma rede entre os conhecimentos e as áreas e a alfabetização e o letramento.

Nesta perspectiva, a formação desenvolveu-se pautada nos eixos da investigação, construção e organização do conhecimento, linguagem e registro. Nosso intuito era o de promover reflexões sobre a prática do professor e sobre como e o quê ensina, em um movimento de reflexão sobre a ação, em que a prática imediata do professor estava sob o foco da reflexão, pautando-se em situações reais da prática docente. Neste sentido, as formações ocorriam no locus de cada escola, remetendo-se à realidade do professor e do aluno, permitindo o acompanhamento e articulação com o Projeto Pedagógico das escolas.

Este movimento de teorização da prática apresentou repercussão positiva entre os professores, pois discutíamos e pensávamos sobre o quê estava sendo feito, proporcionando gradativamente mudanças em seu trabalho didático, respeitando os pontos de vista e entendimentos de cada educador em sua individualidade, buscando na unidade de cada um a construção do coletivo da escola.

Articulando a alfabetização com o ensino de ciências, possibilitamos ao professor vislumbrar possibilidades de o aluno apropriar-se do conhecimento sistematicamente acumulado além da transmissão oral, discutindo práticas de trabalho com textos, sendo possível planejar ao mesmo tempo atividades que permitiam desenvolver os processos de alfabetização de/com textos científicos e de construção do conhecimento científico. Aliávamos nesta ação a metodologia proposta no Projeto Mão na Massa para o ensino de ciências, resignificando-o, e uma metodologia investigativa de alfabetização para o ensino da língua escrita.

*As atividades de leitura aconteceram a partir da integração com o tema de ciências abordado no Projeto “Mão na Massa”-Estudo dos Animais. – Prof<sup>a</sup> Maria Izabel R. de Albuquerque.*

*Trabalhar com a leitura e escrita em ciências tornou-se uma ação favorável, propiciando reflexões individuais e coletivas e registros espontâneos. Além disso, o processo leitura-escrita possibilitou aos alunos conhecer os diferentes estilos e portadores de textos e o conhecimento científico avaliando os elementos presentes e acrescentando seu próprio conhecimento, utilizando sua ferramenta mais preciosa que é a imaginação. – Educadoras EMEF Vila Piau 1º ano 2003.*

Outro propósito da formação foi que o professor se constituísse enquanto sujeito de sua prática, sistematizando-a. Pensando nesta questão é que, ao final da formação, os professores elaboraram um portfólio das ações desenvolvidas.

*Eu me sinto mais confiante e organizada ao registrar meu trabalho. Acredito que tais características são fundamentais para melhorarmos o trabalho realizado na escola. – Prof<sup>a</sup> Luciana C. Costa.*

O processo de investigação desenvolvido nas diferentes fases do projeto possibilita a educadores e educandos uma outra percepção da realidade e posicionamento frente às situações problemas trabalhadas. No processo de ação-reflexão-ação tanto professor quanto aluno vão desenvolvendo autonomia, tornando-se, gradativamente, autores de novas situações desencadeadoras.

Através desta experiência foram possíveis o envolvimento dos professores e a construção de um novo olhar sobre o ensino de Ciências e da alfabetização, resignificando as práticas docentes e o conhecimento construído pelo aluno. Desta forma, promoveu-se um ensino de melhor qualidade, pois quando melhoramos a prática do professor elevamos o ensino que este desenvolve com sua classe.

Consideramos que esta proposta metodológica dialógica é o fio condutor da estruturação do pensamento científico em todas as áreas do conhecimento, promovendo um movimento de reorientação curricular no lócus escolar. Portanto, o desenvolvimento de habilidades e atitudes científicas conduz a uma postura investigativa diante do mundo real e irá propiciar a formação de pessoas críticas num mundo tão marcado pela ciência, tecnologia e manifestações culturais.

---

Cecília Yoshida Freire: [ceciyosh@bol.com.br](mailto:ceciyosh@bol.com.br). Rua Frei Pedro Sinzig, 41 – 02470-130 – São Paulo. SP.

---

## • BUSCANDO UNIDADE ENTRE TEORIA E PRÁTICA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA

FRANCIMAR MARTINS TEIXEIRA (Universidade Federal de Pernambuco)

### Introdução

Atuar como professor requer o domínio de saberes a ser ensinado, o saber ensinar tais saberes e a capacidade de interlocução com alunos, funcionários e o entorno escolar. No que se refere ao ensino de ciências em relação aos saberes a

ser ensinado está tanto o conhecimento científico, quanto o ensino de procedimentos sobre como se produz tal conhecimento, e as implicações éticas deste.

Trata-se de uma atuação complexa, pois vivemos em uma era onde a produção de conhecimento científico acontece em um ritmo acelerado, exigindo do professor uma constante atualização dos seus saberes. Adicionalmente, o processo de ajuste dos saberes produzidos pela comunidade científica de modo a tornar-se compreensível para os alunos, somada ao conceber e executar estratégias voltadas para o ensino de como tal comunidade produz conhecimento, constitui um outro aspecto desta atuação complexa e com dinâmica específica a cada momento em que ela acontece, dado que não é possível agir do mesmo modo frente às situações que acontecem em sala.

Tais peculiaridades do ensino de ciências precisam ser consideradas na formação dos profissionais que atuarão na área. Queremos nessa apresentação socializar como fazemos face às mesmas, expondo o nosso trabalho como professora universitária que prepara pedagogos para atuarem como professores de ciências nas séries iniciais. Dividiremos com a audiência o que fazemos para operacionalizar a formação dos futuros professores, relatando o que avaliamos como sendo experiências bem sucedidas, os desafios e os fracassos na nossa busca da unidade entre teoria e prática e da integração entre pesquisa-ensino e extensão.

### **Contexto da Nossa Atuação**

Dentre as disciplinas previstas para o sétimo período da grade curricular da Licenciatura em Pedagogia da UFPE estão Metodologia do Ensino de Ciências Naturais, Metodologia do Ensino de Ciências Sociais e Pesquisa e Prática Pedagógica V. Cada uma tem respectivamente a carga horária de 60 horas/aula. Sou responsável pela disciplina Metodologia do Ensino de Ciências Naturais e partilho com a colega regente da Metodologia do Ensino de Ciências Sociais a Pesquisa e Prática Pedagógica V. Em ambas as metodologias, o foco está no processo de ensino-aprendizagem ou das Ciências Naturais ou das Ciências Sociais, enquanto que na Pesquisa e Prática Pedagógica a meta é articular o ensino e a pesquisa nas áreas das Ciências Sociais e Naturais.

As três disciplinas são trabalhadas de modo articulado. Textos, cronogramas, atividades e avaliação são planejados em conjunto de modo que uma disciplina complementa a outra, visando como produto final à unidade entre teoria e prática. Segundo Pimenta (1994:92), “a atividade teórica é que possibilita de modo indissociável o conhecimento da realidade e o estabelecimento de finalidades para sua transformação. Mas para produzir tal transformação não é suficiente a atividade teórica; é preciso atuar praticamente”. Nessa perspectiva, temos reservado o estudo sobre os processos de ensino-aprendizagem às metodologias e o exercício de regência à Pesquisa e Prática Pedagógica. Ao vincular estudo as Metodologias e regências a PPP não estamos nos contradizendo e fazendo das primeiras disciplinas teóricas e da segunda prática. O que fazemos de fato nas metodologias são estudos teóricos sobre processos de ensino-aprendizagem relativos às questões específicas vivenciadas nas escolas campo de estágio e planejamento de novas possibilidades de estruturação e funcionamento (Freitas,

1996; Ferreira, Vilela e Selles 2003; Terrazzan 2003). Esse planejamento e execução do mesmo é vivenciado dentro da carga horária da PPP.

Por outro lado, no início do período letivo, quando ainda estão acontecendo as primeiras discussões teóricas nas Metodologias na PPP V está sendo elaborada e, posteriormente, executada uma pesquisa junto aos professores regentes das salas de aula das escolas campo de estágio, no intuito de identificarmos o que esses concebem sobre o que é ser professor, o que é ensinar ciências naturais e sociais, se de fato vêm relevância em ensinar ciências naturais e sociais, se ensinam ciências e se o fazem como o fazem (estratégias, recursos e conteúdos). Os dados coletados são categorizados nas aulas de PPP, porém o referencial para a interpretação dos mesmos são abordados nas metodologias. Em função de informações encontradas nessa pesquisa os alunos preparam nas aulas das Metodologias uma seqüência didática com cerca de 10 aulas que é vivenciada por eles na carga horária da PPP V.

A regência é individual, embora tanto a elaboração da seqüência didática quanto a orientação para a mesma aconteça em grupo. Uma das exigências a serem seguidas pelos alunos é que a intervenção contemple a temática estudada tanto sob a perspectiva das ciências naturais quanto das ciências sociais. Tal exigência repercute no grupo classe em duas direções: de um lado à elaboração da seqüência é partilhada entre o grupo que a elabora e com as duas professoras; por outro lado os alunos não têm conhecimento do que os outros grupos estão fazendo. A partilha do que todos fizeram só acontece quase que ao fim do semestre letivo quando as intervenções já aconteceram.

Como continuidade das três disciplinas, estamos empreendendo o esforço de realizar um trabalho de extensão, onde os alunos de pedagogia oferecerão oficinas para os professores da rede a fim de discutirem pressupostos epistemológicos da ciência e do ensino das ciências. Nomeadamente, propomos que os futuros pedagogos realizem encontros para refletirmos sobre conteúdos trabalhados nas disciplinas de Metodologia de Ciências Naturais e Sociais: o que são conhecimentos científicos e conhecimentos de senso comum, as características das metodologias científicas, objetivos do ensino das ciências, critérios para a escolha de conteúdos e organização das situações didáticas, as relações entre teoria e experimentos no âmbito escolar e a análise das seqüências didáticas elaboradas pelos alunos. Pretendemos com essas oficinas, criar dentro da Universidade, espaço para socializar experiências bem sucedidas, partilhar incertezas e fracassos em sala de aula e construir propostas para intervenção pedagógica em uma perspectiva multidisciplinar.

Voltando nossos olhos para o que fazíamos dez anos atrás avaliamos que conseguimos avançar na efetivação da unidade teoria e prática. Ao mesmo tempo, somos cientes de muitas lacunas nesse processo. A parceria entre a Universidade e os professores da rede municipal no processo de formação dos futuros pedagogos não está estabelecida, os professores da rede ainda atuam em nosso projeto como receptores de uma proposta, e não como agentes. Há de chegar o dia em que o planejamento das seqüências e a avaliação da execução das mesmas seja feita em conjunto pelos professores da rede e os da Universidade. Nesse dia sim poderemos dizer que a unidade entre teoria-prática foi finalmente atingida!

## Bibliografia

- Ferreira, M. S.; Vilela, M. L. & Selles, S. E. (2003). *Formação docente em Ciências Biológicas; Estabelecendo relações entre a prática de ensino e o contexto escolar*. In: Selles, S. E. e Ferreira, M. S. *Formação docente em Ciências Memórias e Práticas*. Niterói: Eduff.
- Freitas, H. C. L. de (1996). *O trabalho como princípio articulador na prática de ensino e nos estágios*. Campinas, SP: Papyrus.
- Pimenta, S. G. (1994). *O estágio na formação de professores. Unidade Teoria e Prática?* São Paulo: Cortez.
- Terrazzan, E. A. (2003). *Necessidades e Perspectivas para os Novos Estágios Curriculares na Formação de Professores: Primeiras Aproximações*. In: Selles, Sandra Escovedo e Ferreira, Márcia Serra. *Formação docente em Ciências Memórias e Práticas*. Niterói: Eduff.
- Francimar Martins Teixeira: FMTM@terra.com.br. Universidade Federal de Pernambuco Pós-Graduação em Educação Cidade Universitária –Recife –PE.

## • FORMAÇÃO CONTINUADA: REFLEXÕES SOBRE UMA PRÁTICA REALIZADA JUNTO A PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL I EM ENSINO DE CIÊNCIAS

MARIA NIZETE DE AZEVEDO (Coordenadoria de Educação Perus).

Este trabalho relata uma experiência de formação continuada de professores do Ensino Fundamental I envolvidos em um projeto de educação científica denominado “ABC da Educação Científica – Mão na massa”, ocorrida durante o ano de 2004. Esta formação envolveu cerca de 280 educadores de 12 escolas da rede municipal de ensino localizadas na região de Perus e Anhangüera da cidade de São Paulo, subordinadas à Coordenadoria de Educação de Perus.

A atuação do projeto se deu com os professores, na própria escola em que trabalhavam, com paradas mensais das atividades para receber e trabalhar com um profissional formador. Ao longo do mês ocorria também o acompanhamento, por parte do formador, dos trabalhos realizados em sala de aula. A suspensão das aulas garantia a participação de todos os educadores da unidade que trabalhavam com as séries iniciais.

O objetivo principal do curso foi levar o professor à reflexão teórica da sua prática pedagógica, no que tange à ampliação da sua visão acerca do processo de ensino-aprendizagem, em especial no ensino de ciências. Alguns aspectos foram relevantes, como: repensar as relações interpessoais na escola, em especial na sala de aula; ocupação dos espaços da escola e da comunidade enquanto espaços pedagógicos; inserção do processo de ensino-aprendizagem em um contexto social, político e cultural; reflexão sobre a construção dos conhecimentos no âmbito escolar; importância de se ensinar ciências nas séries iniciais; repensar o ensino de ciências a partir de processos investigativos, tendo a resolução de problemas como importante elemento articulado à experimentação e à construção de conceitos; sistematização do trabalho desde o planejar ao fazer em sala de aula; repensar a concepção de alfabetização na lín-

gua materna com a pretensão de inseri-la no contexto das diversas áreas do conhecimento.

A prática desenvolvida durante as formações tinha a abordagem sócio-construtivista, mesma abordagem que se pretendia construir em sala de aula. Procuramos garantir o aprofundamento de todos os aspectos do processo de ensino aprendizagem considerados significativos no âmbito desta concepção, destacando a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos e a introdução de “situações problemas” desencadeadoras de processos investigativos, como elementos centrais. Visávamos construir um método de trabalho através do qual se pretendia garantir a elaboração conceitual articulada ao processo de alfabetização e de letramento.

As pautas dos encontros garantiam momentos de estudo de um tema específico, intercalado com a realização de vivências de situações significativas de sala de aula. “Ecossistema, uma visão de totalidade”; “categoria trabalho na relação do homem com o meio”; “Estudo do meio enquanto método interdisciplinar, favorecendo o planejamento de um currículo crítico interdisciplinar”; “construção de mapas conceituais e redes de conhecimentos como recurso importante no processo de aprendizagem e de sistematização”, esses foram alguns dos temas que compuseram o corpo teórico das formações.

As vivências consistiam na realização de algum processo investigativo, já realizado ou a realizar em sala de aula. Eram tidas como referenciais, a partir das quais discutíamos e avaliávamos os procedimentos metodológicos, com o intuito de construir uma postura metodológica coerente com a forma em que se acredita acontecer a aprendizagem dos alunos em sala de aula. Acabavam por propiciar a abordagem conceitual na área de Ciências, enriquecendo, assim, o repertório teórico dos professores. É importante ressaltar que estas vivências não eram vistas como receitas a serem adotadas e executadas, mas como processos estimuladores da reflexão e da criação.

Os conteúdos e os objetivos eram exaustivamente discutidos e as ações planejadas com o cuidado de articular os conhecimentos construídos nestes momentos com aqueles construídos em sala de aula pelo professor em interação com seus alunos. As ações planejadas, uma vez praticadas, eram relatadas ao grupo no encontro seguinte, tornando-se alvo de reflexões coletivas e ponto de partida para novos planejamentos.

Concebíamos os professores como mediadores e facilitadores do processo de ensino aprendizagem, vistos como pesquisadores e investigadores da sua própria prática (Abib, 1994). Éramos, enquanto formadores, também, assim concebidos: sujeitos entre os sujeitos, também mediando e facilitando o processo de construção de conhecimentos e de possibilidades de mudanças didáticas.

Destacamos como relevante a relação estabelecida entre formador e educadores, pautada na afetividade, na confiança, na cooperação e na colaboração. Éramos parceiros na criação de um coletivo de professores, buscando aliar o ato de pensar com o de planejar e praticar. A busca da articulação da teoria com a prática, foi um dos pressupostos fundamentais de nossas formações. Esta articulação ocorreu através da focalização da prática docente enquanto

objeto de estudo, introduzindo a concepção do “professor reflexivo”, onde se diz que o “saber pedagógico” é elaborado pela “reflexão na ação” e “reflexão sobre a ação”. (Freitas apud Shon, 1992). Entendemos ser esta reflexão não apenas um olhar para a prática para dar-lhe juízo de valor, mas como uma busca de fundamentações à luz de teorias, com a intenção de sistematizá-la e estruturá-la em um corpo de conhecimentos. Enfatizamos a importância do registro feito pelo professor na produção de seus portfólios, instrumentos que contém relatos reflexivos de suas práticas enquanto estavam sendo realizadas.

Procuramos ao longo do desenvolvimento dos trabalhos criar um movimento entre todos os educadores, assegurando a comunicação entre eles. Isto acontecia nos momentos dos encontros e por intermédio da internet, via correio eletrônico. Constituímos um grupo de cerca de 40 professores com contatos freqüentes, trocando experiências, tirando dúvidas e perguntando.. Preenchemos, ainda, um caderno volante que circulava em todas as escolas, onde os professores que queriam, relatavam o que estava desenvolvendo em sala de aula naquele momento.

Concluimos os trabalhos com a realização de um encontro, onde as 12 escolas apresentaram suas reflexões através de painéis e comunicação oral.

No início, houve resistência por parte de alguns grupos de professores, mas logo a rompemos e a maioria já queria começar a experimentar em sala de aula “esta nova forma de ensinar”. Com poucos meses de prática, muitos professores já se encantavam com os resultados visíveis na participação e no envolvimento das crianças. As posturas e as falas dos professores, ao final do processo, indicam esta grande construção e este grande aprendizado: “investigamos, pesquisamos e descobrimos juntos uma nova forma de ensinar” (prof<sup>a</sup> Sandra); “através das falas dos alunos, das suas produções escritas, podemos avaliar a intensidade, amplitude e qualidade do aprendizado dos alunos e do desempenho do nosso trabalho” (prof<sup>a</sup> Marisa); “muito interessante, muito gratificante, muito gostoso trabalhar com essa sensação de prazer de que o trabalho está surtindo algum resultado, que não é fictício” (prof<sup>a</sup> Cristina). Adorei nosso trabalho desse ano, aprendi muito, perdi o medo e até “ousar ousar” (prof<sup>a</sup> Cida).

Esta experiência, apesar da sua pouca duração, nos levou a refletir sobre o perfil de formação de professores. Acreditamos na necessidade de romper com os cursos pautados nas idéias de reciclagem, aperfeiçoamento, capacitação e treinamento. Cursos estes circunstanciais e completamente descolados das reais necessidades dos professores em seu dia-a-dia. Hoje, acreditamos na importância de uma formação continuada que aconteça no lócus escolar, convivendo com esse complexo universo e com as relações aí estabelecidas. Acreditamos que qualquer formação que atue neste âmbito e que pretenda uma “mudança didática”, deve levar em consideração a situação de crise que vivemos atualmente, crise esta que não se restringe apenas ao sistema de ensino, mas se estende ao sistema social como um todo. As contradições sociais inerentes a esse sistema estão presentes em nossas salas de aula e convivem com o processo de ensino e aprendizagem. Há que considerar também as especifici-

dades de cada ensino e do grupo de professores correspondente. No caso do ensino de ciências do ensino fundamental I, sabemos das reais dificuldades enfrentadas por seus professores. São responsáveis, pelo menos em nossas escolas, pela educação conceitual em todas as áreas e pela articulação dessa educação com a alfabetização na língua materna portuguesa. Ou seja, os alunos, ao final desse ciclo de ensino devem estar capacitados à leitura e à escrita, e, além disso, alfabetizados em ciências. Estas não são tarefas simples e, pelo que podemos observar, a formação inicial desses profissionais, apesar da polivalência, não os capacita para que cumpram esses objetivos.

Enfim, de toda essa experiência, fica conosco a sensação de que, realmente, houve um movimento em todas as escolas capaz de despertar a atenção de muitos educadores para a construção de um novo olhar sobre o ensino nas séries iniciais e sobre o ensino de Ciências em particular. Além do mais, temos a certeza de que conseguimos estruturar um embrião de uma coletividade docente na região de Perus capaz mesmo de servir de referência para outras regiões da cidade.

## Bibliografia

- Abib, Maria Lúcia dos Santos. (1996) *A construção de conhecimentos sobre ensino na formação inicial do professor de física: “..agora nós já temos as perguntas.”* Tese de doutorado, FEUSP, São Paulo.
- Freitas, Denise de. (2004). Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. *Investigações em ensino de ciências*: vol 7, nº 03.

---

Maria Nizete de Azevedo: nizeteazevedo@yahoo.com.br Av. Manacá, 815, Jardim Aimoré. 13.225-350, Várzea Paulista –SP.

---

## • NEM TUDO QUE PARECE É... DESCONSTRUINDO E RECONSTRUINDO CONCEITOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE ESTRATÉGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

HILDA DA SILVA GOMES (Universidade Estácio de Sá)

### Introdução

Este trabalho envolve a seguinte questão: O que uma professora precisa saber para ensinar ciências? (Carvalho & Perez, 1993). Hoje, a abordagem pedagógica tradicional ainda prevalece com o processo ensino-aprendizagem baseado na memorização de fatos e conceitos, além da predominância do acúmulo de conteúdos que não apresenta vínculo com o cotidiano. Ao longo de minha prática docente, observo que determinados conceitos e explicações construídas pelas professoras (público essencialmente feminino) mostram-se desatualizados, cristalizados e sem desvelamento crítico. Isto nos leva a uma indagação: por que apesar do avanço científico-tecnológico, divulgação de informações científicas pela mídia impressa e televisiva, acesso à internet, presença de museus interativos de ciência, o conhecimento científico atualizado continua tão distante da escola e de professores?

Segundo Cazelli (1992), a formação escolar não atende a todos os pré-requisitos necessários para proporcionar atitude mais embasada, crítica e analítica com relação aos assuntos de caráter científico. O processo formal de ensino deve permitir, pelo menos, que se adquiram os mecanismos próprios do raciocínio lógico-abstrato, que somado às experiências e observações pessoais confere certo instrumental que justifica considerar o indivíduo alfabetizado cientificamente. Para Chassot (2000), alfabetização científica seria o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo em que vivem. Arons (apud Cazelli, 1992) condiciona a melhoria da qualidade da alfabetização científica da sociedade à qualidade da educação para a ciência em todos os níveis de ensino, pois relaciona-se ao currículo e à maneira como professores e professoras entendem e apresentam a ciência.

Partindo destes pressupostos, realizei um trabalho pedagógico, dentro da disciplina Metodologia do Ensino de Ciências oferecida no curso de Pedagogia, buscando atualizar conceitos e desenvolver a visão crítica das docentes com relação ao ensino de ciências.

## Metodologia

O público-alvo é formado, em sua maioria, por professoras das séries iniciais do Ensino Fundamental. A proposta é, que a partir de questionamentos referentes a determinados conteúdos presentes no currículo de ciências, o conhecimento prévio apareça e a partir daí o grupo seja colocado diante de situações-problema para discussão e construção de novas explicações que dêem conta dos fenômenos.

A estratégia envolve a aplicação de questionários, posterior análise e elaboração de metodologia que pretende ampliar e atualizar o conhecimento científico. A investigação acontece desde o ano 2000 e já atingiu um universo de 1800 professoras.

O primeiro questionário apresenta as seguintes questões:

- O que é Ciência?
- Por que se deve ensinar ciências?
- Como você ensina ciências?
- Que assuntos lhe trazem maior dificuldade? Por quê?

Após levantamento e análise das respostas, passa-se a uma segunda etapa onde serão organizadas as estratégias metodológicas que objetivam atender as maiores dificuldades apresentadas. Os assuntos selecionados na pesquisa são incluídos e articulados aos outros citados.

## Resultados

Como análise preliminar, um dos assuntos que desde o início do estudo apresenta maior índice de respostas desatualizadas do ponto de vista científico é o Reino dos Seres Vivos.

Questão 1: Quantos reinos dos seres vivos existem atualmente?

A análise dos questionários mostra que 70% das alunas responderam que existem 3 reinos e 30% responderam que existem 2 reinos.

**Questão 2:** Diga o nome destes reinos.

A análise dos questionários mostra que 70% das alunas responderam que os reinos dividem-se em: animal, vegetal e mineral e 30% responderam que os reinos dividem-se em: animal e vegetal.

A partir da exposição das respostas para as alunas-professoras, foi criada uma estratégia chamada "O Jogo dos Seres vivos". O jogo é apresentado em caixas que são distribuídas aos grupos e contém:

- cartões com figuras de representantes dos 5 reinos
- fichas com pistas sobre a presença dos seres vivos em nosso cotidiano

Exemplos: Você já sentiu o cheiro de uma roupa mofada?

Em qual reino encontramos o 'champignon' utilizado no strogonoff?

Qual é o ser vivo causador da malária?

Para que servem os antibióticos?

Sabia que invenção do microscópio ampliou o alcance do saber científico?

Depois que todas terminam o jogo, iniciamos a terceira etapa que é a de re-organização das informações e, conseqüentemente, construção de conhecimento científico. Para esta etapa foi produzido o seguinte texto:

Dividir o mundo vivo atual em 2 reinos, sugere que ignoremos a existência ou não relacionemos a presença de outros seres vivos em nosso dia-a-dia. Quem nunca viu uma fruta podre, sentiu o cheiro de uma roupa mofada, temperou uma salada com vinagre, fez uso de antibióticos, comeu champignons ou leu nos jornais a notícia de pessoas terem contraído malária na região norte do país? Todos estes fatos mostram a presença real de bactérias, fungos e protozoários em nossa vida cotidiana. Em 1735, o naturalista sueco Carl von Linné conhecido como Lineu, propôs um sistema de classificação que serviu de base para os sistemas modernos. Seu principal critério era a organização corporal do organismo, inaugurando a Taxonomia. Desta forma, a natureza era dividida em 2 reinos: Animal e Vegetal. Com a invenção do microscópio, a visão da ciência é ampliada e em 1899, o biólogo alemão Ernst Haeckel propôs a criação de 2 novos reinos: Monera e Protista reunindo seres vivos microscópicos como bactérias, microalgas e protozoários. Em 1969, o biólogo R.H. Whittaker sugeriu que os fungos ficassem no reino Fungi.

Sobre os minerais, é importante saber que são elementos de origem inorgânica, sem a presença de tecidos vivos ou capacidade de reprodução caracterizando a ausência de vida. Estes elementos *pertencem* à natureza fazendo parte dela na composição e constituição do solo, água, rochas, tecidos animais e vegetais, mas não constituem um Reino. Só os seres vivos estão incluídos nesta categoria.

Portanto, o mundo vivo está, atualmente, dividido em 5 reinos.

## Discussão

Acreditamos que este estudo apresente relevância por atuar na capacitação de multiplicadoras das ações pedagógicas colaborando na formação de

profissionais reflexivos e conscientes sobre a importância da educação científica, além de contribuir para o processo de revitalização da sala de aula, tornando-a um espaço dialógico e criativo de construção de conhecimento. Pretendemos, efetivamente, colaborar com a formação continuada de professores e com a criação de materiais criativos que possam interferir na qualidade do ensino de ciências.

## **Bibliografia**

- Carvalho, A. M. P. & Perez, D. (1993). *Formação de Professores de Ciências*. São Paulo: Cortez.
- Cazelli, S. (1992). *Alfabetização científica e museus interativos de Ciência*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação da PUC do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Chassot, A. (2000). *Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí, RS: Ed. Unijuí.
- Hilda da Silva Gomes: hildasg@uol.com.br. R.Dr.Paulo César, 203/604. 24240-000. Santa Rosa, Niterói-RJ.

## **• NUTRIÇÃO – A NECESSIDADE DE UM ENSINO VOLTADO PARA O CONTEXTO SOCIAL DO ALUNO**

SONIA MARIA F. M. NEVES, VALÉRIA DA SILVA TRAJANO, TÂNIA ARAÚJO JORGE e SIMONE MONTEIRO (Fundação Oswaldo Cruz)

Este trabalho relata um levantamento realizado com estudantes de uma Escola Pública do Estado do Rio de Janeiro sobre satisfação com seu corpo, atividades físicas realizadas e o interesse de adquirir conhecimentos científicos e de saúde através de jogos.

O objetivo foi o de realizar um estudo preliminar para avaliar o contexto social e o interesse dos adolescentes sobre o tema nutrição, visando à produção de um jogo interativo a ser confeccionado dentro das necessidades apresentadas pelo grupo.

A adolescência é definida como uma fase de transição entre a infância e a idade adulta e caracteriza-se pelo desenvolvimento biopsicossocial. Segundo a *World Health Organization (OMS)*, compreende a faixa etária de 10 aos 20 anos que, em geral, inicia-se com mudanças corporais e termina com a inserção social, profissional e econômica (Brasil, 1989). Neste período, os hábitos alimentares presentes desde a infância são consolidados.

Nesta fase, as necessidades de energia e nutrientes aumentam para proporcionar o crescimento adequado. O número de fatores ambientais que intervem no processo de crescimento é muito variado e um dos mais importantes é a nutrição. O conhecimento da importância dos hábitos alimentares e da prática de atividades físicas regulares também é imprescindível para a manutenção da saúde (Braggion *et al.*, 2000).

A obesidade é uma patologia nutricional que está entre os dez fatores que mais contribuem para a taxa de mortalidade mundial. Atualmente, atinge 300

milhões de pessoas, e outras 750 milhões de pessoas estão acima do peso ideal, segundo a Organização Mundial de Saúde. Considerada uma doença crônica e dispendiosa, a obesidade preocupa porque, além de ser crescente nos países ricos, também tem aumentado nos países em desenvolvimento. No Brasil, aproximadamente 30% da população apresenta excesso de peso, que ocorre devido ao acúmulo de tecido adiposo no corpo. O excesso de peso parece ser atualmente a marca registrada da civilização, principalmente em certos segmentos da sociedade. Além dos problemas que a Obesidade traz para o organismo, o lado estético está sempre presente e pode ser fonte de muita frustração.

A imagem que se tem do corpo não se constrói apenas a partir dos dados anatômicos ou fisiológicos, mas também de uma percepção subjetiva. Ao longo da vida, o corpo sofre várias modificações e a puberdade é um dos períodos em que elas se manifestam de forma mais significativa. A imagem do corpo parece ter tanta importância para a constituição do eu, que possivelmente explica a tendência à formação de grupos de adolescentes. O processo de reconhecimento da imagem corporal costuma ser uma fonte de angústia para o adolescente. (Fisher, 1995).

Atualmente, se descreve o que poderia ser chamado de comportamento de risco para desenvolver um distúrbio alimentar. Em geral, os pacientes bulêmicos ou anoréxicos, antes de apresentarem a doença, já apresentavam alguma alteração emocional e de comportamento. Emocionalmente, esses pacientes de risco demonstravam alguma crítica ao corpo, insatisfação com o peso, enfim, alguma alteração na percepção corporal (Dismorfia) com diminuição gradativa de suas atividades sociais. Comportamentalmente, apresentavam hábito de fazer dieta mesmo quando o peso estava proporcional à estatura e, mesmo ao perderem peso continuavam com a dieta. É importante lembrar que todas essas modalidades de comportamento são de avaliação muito difícil quando se trata de adolescente, visto que nessa faixa etária, o isolamento, os problemas de relacionamento, a preocupação e vergonha com o corpo, a distorção da auto-imagem, aumento do apetite, modismos alimentares, etc., são característicos e esperados, fazendo parte da chamada Síndrome da Adolescência Normal (Fisher, 1995).

A educação nutricional proporciona os conhecimentos necessários e a motivação coletiva na formação de hábitos alimentares sadios, completos, adequados e variados, sendo primordial a transmissão de informações que permitirá aos alunos a prevenção e a promoção da saúde nesta faixa etária.

O processo educacional é complexo e compreende ensino e treinamento onde trocas constantes de informações entre alunos e educadores são fatores que facilitam o aprendizado. Logo, deve consistir num processo ativo que pode ser lúdico e interativo onde, à luz da ciência de nutrição, os indivíduos terão instrumentos para mudanças de hábitos alimentares.

A literatura vem apontando os jogos como práticas pedagógicas, quando estão voltados para uma aprendizagem significativa estimulando a construção de um novo conhecimento (Aguiar, 2001; Antunes, 2003). Esse novo conhecimento tem um valor significativo quando é produzido através da interação de saberes valorizando assim tanto o saber científico como popular.

Partindo desses conhecimentos, construímos um projeto visando à elaboração de um jogo sobre o tema nutrição.

## Metodologia

Nesta primeira etapa, foram analisadas algumas respostas de um questionário semi-aberto elaborado especialmente para a realização desta pesquisa. A amostra foi composta por 148 estudantes (adolescentes) que cursavam a 1ª e 2ª séries do ensino médio na faixa etária entre 14 e 18 de idade no Colégio Estadual Liceu Nilo Peçanha da rede pública estadual, da cidade de Niterói, do estado do Rio de Janeiro. As questões abordavam a satisfação com o corpo, e com o peso, o desejo de engordar ou emagrecer, a prática e a regularidade de algum tipo de atividade física, além do interesse em adquirir conhecimentos na área científica e de Saúde através de jogos e quais os jogos de sua preferência. Foram coletados também dados como: peso, altura, idade, sexo.

## Resultados

O grupo estudado apresentava a média de altura de 1,64cm e de peso de 58,05 Kg, sendo composto na sua maioria, pelo sexo feminino, 63,5% (94). Em relação à prática de esportes, 47,3% (70) eram praticantes de algum tipo de esporte, sendo que um grupo de 24% (17) com uma frequência de duas vezes por semana.

Quanto à atividade física, estudos têm demonstrado uma diminuição no nível de atividades físicas entre adolescentes com o passar da idade (Braggion *et al.*, 2000).

Atualmente, há forte tendência social e cultural de considerar a magreza como uma situação ideal de aceitação e êxito, o que vem influenciando cada vez mais os adolescentes, especialmente do sexo feminino (Braggion *et al.*, 2000).

Em nosso estudo podemos observar que 58,0% (86) afirmaram não estarem satisfeitos com seu peso, porém apenas 34,0% (50) desejavam emagrecer enquanto 33,0% (49) desejavam engordar. Quanto à satisfação com o corpo 95,3% (138) afirmaram estarem satisfeitos com seu corpo. Mas não podemos descartar que uma grande maioria fez dieta por conta própria para emagrecer ou engordar. O que vai ao encontro de alguns estudos que mostraram a preocupação dos jovens com o “corpo perfeito”, levando muitos jovens a recorrerem, inclusive, as cirurgias plásticas.

Quanto ao interesse em aprender conteúdos ligados à ciência e saúde em forma de jogos 87,8% (130) responderam afirmativamente, sendo os jogos de computador a preferência de 41% (61).

## Conclusão

Nossos dados sugerem que os adolescentes entrevistados relataram uma preocupação em relação à satisfação com o próprio corpo.

A implementação de um recurso educativo sugerido pelos estudantes (jogo) que atenda as suas necessidades, abordando as questões por eles apontadas, baseadas no seu cotidiano, contribuirá para a discussão do tema.

A utilização do jogo como prática pedagógica permitirá a troca de experiências entre os participantes, uma vez que a discussão dos conteúdos trará as vivências anteriores com a família e os amigos. Esperamos que o jogo seja um instrumento adequado para a promoção da saúde na população em questão.

Acreditamos na importância dos estudos que abordam a temática nutrição para que questões relacionadas à subjetividade na percepção dos próprios estudantes sobre hábitos alimentares sejam desenvolvidas permitindo a formação de adultos mais saudáveis, uma vez que, no Brasil, assim como em todo mundo, os grandes vilões dos problemas de saúde mais frequentes são os alimentos ricos em gordura que são largamente oferecidos à juventude através de propagandas em um dos maiores veículos da mídia do mundo moderno - a televisão.

### Bibliografia

- Aguiar J. S. (1998). *Jogos para o ensino de conceitos*. São Paulo: Ed. Papirus, 126 p.
- Antunes C. (2003). *Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências*. Petrópolis: Ed. Vozes. 295 p.
- Braggion G. F; Matsudo S. M. M.; Matsudo V. K. R. (2000). Consumo alimentar, atividade física e percepção da aparência corporal em adolescentes. *Rev Brasileira Ciência e Movimento*, 8(1): (15-21).
- Brasil, Ministério da Saúde. (1989). *Programa de saúde do adolescente – Bases programáticas. Divisão Nacional de Saúde Materno Infantil*. Brasília.
- Fisher W, Golden N.H, Katzman D.K, et al. (1995). Eating disorders in adolescence: a background paper. *J Adolescent Health*, 16(6): (420-437).

## • PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO DE APOIO A EXPOSIÇÕES DO MUSEU DE ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

MÁRCIA FERNANDES LOURENÇO (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, SP).

### Museu de Zoologia da USP: um pouco de História

A origem do acervo do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) remonta ao final do século XIX, quando em 1890, o Conselheiro Francisco Mayrink, doou ao Governo do Estado de São Paulo uma coleção de História Natural, reunida por Joaquim Sertório a partir de 1870. Em 1893, esta coleção foi incorporada à Comissão Geográfica e Geológica e em 1894, destaca-se da Comissão, dando origem ao Museu Paulista.

O crescimento das coleções e a conseqüente especialização trouxeram a necessidade da implantação de um novo órgão, assim, em 1939, foi criado o Departamento de Zoologia da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio do estado de São Paulo. Finalmente em 1969, o Departamento de Zoologia foi transferido para a Universidade de São Paulo com a denominação de Museu de

Zoologia. Com esta transferência, o Museu, além de suas atribuições anteriores, passou a ter características acadêmicas próprias de um órgão universitário.

Os objetivos do Museu de Zoologia passaram a ser, a partir de então: manter e conservar coleções zoológicas; realizar pesquisas científicas com base nestas coleções; publicar os resultados obtidos; promover o ensino em diversos níveis e divulgar sua pesquisa para o grande público pela exposição e pela ação educativa.

## **Objetivos**

Atualmente, as coleções do MZUSP reúnem cerca de 9 milhões de exemplares animais, entre vertebrados e invertebrados, representando principalmente, a fauna da região Neotropical. Este acervo é uma referência nacional e internacional para os estudiosos da sistemática e evolução zoológica.

Além das coleções para pesquisa, o Museu de Zoologia da USP conta com uma exposição de longa duração ("Pesquisa em Zoologia: a biodiversidade sob o olhar do zoólogo") e a Galeria de Exposições Temporárias. Em 2003, a área expositiva teve 60.000 visitantes, sendo 25.954 de estudantes e professores e 34.046 visitantes espontâneos.

Cientes da importância da divulgação da pesquisa sobre estas coleções, a Divisão de Difusão Cultural através do Serviço de Atividades Educativas do MZUSP promoveram um programa visando à produção de material didático de apoio a exposições do Museu de Zoologia da USP.

## **Abrangência do programa**

O público do MZUSP é basicamente formado por escolares, professores (43,3%) e família (56,7%).

O material de apoio tem como objetivo geral permitir que o público interaja mais e melhor com o ambiente físico do Museu, com as exposições, com os objetos expostos e aprofunde os conceitos apresentados na exposição.

Além disso, o programa tem como meta expandir as vias de comunicação entre o conhecimento produzido com base nas pesquisas sobre as coleções e o público em geral, proporcionando a renovação do interesse da comunidade pelo museu e, mais particularmente, do público estudantil pela Zoologia.

O programa tem duas vertentes: (1) a produção de materiais zoológicos para empréstimo a professores e estudantes; (2) e produção de jogos e outras atividades lúdicas relacionadas à exposição, para o público não estudantil.

(1) Produção de materiais zoológicos para empréstimo a professores e a estudantes.

Desde a implantação do Serviço de Atividades Educativas (1998) e, notadamente, desde a reabertura da exposição de longa duração (2002), a demanda por empréstimo de espécimes zoológicos vêm aumentando muito. Para

atender a essas solicitações e oferecer uma opção de material ao público escolar, iniciamos a montagem de pacotes para empréstimo constituído por:

material zoológico para uso em aulas de Ciências, Biologia ou Feira de Ciências acompanhado de guia com conteúdo relacionado ao animal apresentado.

Os objetivos da produção desse tipo de material são:

Preparar e organizar material de apoio ao público escolar, estabelecendo um acervo próprio para empréstimo, sob a guarda e responsabilidade da Divisão de Difusão Cultural do MZUSP;

Disponibilizar material de apoio para aulas de Ciências, Biologia e Feiras de Ciências, com a preocupação de manter o material protegido e em boas condições;

Otimizar a visualização das características do material zoológico apresentado;

Procurar facilitar a pesquisa do professor, auxiliando-o com referências básicas;

Incrementar o interesse sobre o material zoológico, procurando estimular visitas à exposição do museu;

Difundir as linhas de pesquisa desenvolvidas pelo MZUSP.

Esse material foi selecionado levando-se em conta critérios didáticos, como por exemplo, o tamanho do exemplar, a facilidade de encontrá-lo na natureza, os assuntos de maior relevância no currículo escolar e a disponibilidade no acervo do museu.

Os guias foram preparados observando-se aspectos de história natural, morfologia interna e externa, classificação, bibliografia básica para o professor e ilustrações.

Esperamos com esse projeto, estimular o professor a desenvolver atividades associadas com o MZUSP, numa tentativa de promover a divulgação da pesquisa em zoologia entre os alunos do ensino fundamental e médio.

(2) Produção de jogos e atividades lúdicas relacionadas à exposição, para o público não escolar.

Desde a reabertura do MZUSP, o público não escolar que frequenta o Museu, principalmente aos finais de semana, vem aumentando significativamente. Em 2003, 56,7% dos visitantes eram formados desse público. Pela observação informal dos profissionais que trabalham com esse público, a maioria dele é formada por famílias com crianças pequenas e pré-adolescentes.

Com o objetivo de enriquecer e dinamizar as visitas à exposição; de possibilitar uma reflexão sobre o que foi visto; de permitir a vivência de algumas ferramentas conceituais utilizadas pelos zoólogos para a compreensão da diversidade biológica e sua organização (comparação, organização de grupos, observação da morfologia etc); de estimular a observação dos objetos expostos e conseqüente interação com a exposição; de permitir a apropriação pelo público, do espaço do Museu e proporcionar a integração entre essa família que

vem ao Museu, propusemos a produção de jogos e atividades lúdicas para serem realizadas após ou durante a visita.

Esse material foi concebido e está sendo produzido pelo Serviço de Atividades Educativas do MZUSP.

Márcia Fernandes Lourenço – mfer@usp.br - Av. Nazaré, 481. Ipiranga, 04263-000, São Paulo, SP.

Financiamento: CNPq.

## • NO RASTRO DE QUEM AINDA RESTA: ATIVIDADES E MATERIAL DIDÁTICO PROPOSTOS PARA UM CURSO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

FABIANA MOURÃO, LUÍSA KRETTLI, ANA CAROLINA NEVES e LEONARDO VIANA (Universidade Federal de Minas Gerais), PEDRO BARBOSA e JULIAN RAVETTI (Centro Universitário de Belo Horizonte), JOSÉ EUGÊNIO FIGUEIRA e PAULINA BARBOSA (Universidade Federal de Minas Gerais)

### Introdução

A APA Carste de Lagoa Santa - MG (35.600ha) é uma região de Cerrado e possui importância biológica extrema, por ser um ponto de migração de aves raras e ameaçadas, além de possuir matas secas e mesófilas e invertebrados endêmicos e ameaçados (Costa *et al.*, 1998). Localiza-se a 30km de Belo Horizonte, abrangendo os municípios de Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Matozinhos, Confins e Funilândia.

No século XIX, a região foi palco dos estudos de Peter Lund (pai da paleontologia brasileira) e de Eugene Warming (criador da Ecologia Vegetal) (Aguiar, 2001). Apesar da importância histórica e biológica da região, a APA Carste é alvo de queimadas, mineração de calcário e poluição doméstica e industrial (Costa *et al.*, 1998), além de sofrer os impactos comuns ao bioma: agropecuária e ocupação urbana desordenada (CI, 1999).

O Cerrado é um dos 25 *hotspots* do mundo (Mittermeier *et al.*, 1999) e cobre 25% do território brasileiro (CI, 1999). Em Minas Gerais, abriga 124 espécies de mamíferos, o que representa 78% de todas as 159 espécies que ocorrem nesse bioma. Em sua obra clássica “*Lagoa Santa – Contribuição para a Geographia Phytobiologica*”, Warming (1908) cita para a região de Lagoa Santa 81 espécies de mamíferos terrestres. Algumas foram registradas em pinturas rupestres nas lapas da região. Provavelmente alguns desses mamíferos já se extinguíram e muitos estão ameaçados. Os que persistem, raramente, são vistos devido aos seus hábitos crípticos, mas podem ser detectados através de suas pegadas deixadas na lama. A partir do estudo das pegadas pode-se deduzir, por exemplo, quais os animais presentes, as densidades populacionais e área de vida (Becker & Dalponte, 1999). Ainda segundo esses autores, “não há quem não experimente, ao ver uma seqüência de rastros no campo, a excitação de imaginar de onde

teriam vindo, para onde seguiam e o que sucedeu nos pontos em que várias pegadas se misturam”. Essas informações são importantes para a elaboração de planos para a conservação da fauna silvestre e para o planejamento de áreas de proteção ambiental.

Infelizmente, nos livros didáticos do Ensino Fundamental, o Cerrado brasileiro é geralmente retratado como um ambiente pobre em animais e com plantas mirradas (Bizerril, 2003). Nestes livros não é considerada sua heterogeneidade espacial, potencial turístico, a importância desse bioma como fonte de água para as principais bacias hidrográficas da América do Sul e sua riquíssima biodiversidade.

Várias ações podem modificar a realidade de degradação da APA Carste, como a Educação Ambiental (Costa *et al.*, 1998), que é fundamental para conferir consciência ambiental e ética, valores e atitudes, técnicas e comportamentos em consonância com o desenvolvimento sustentável e que favoreçam a participação pública efetiva nas tomadas de decisão (capítulo 36 da Agenda 21). De acordo com o PCN, um dos pontos de partida a se seguir nos modelos educacionais atuais é tratar, como conteúdo de aprendizado, elementos do domínio vivencial dos estudantes, da escola e de sua comunidade.

## Objetivos

Identificar os mamíferos que ainda restam na região de Lagoa Santa através de pegadas.

Elaborar atividades e material didático para o curso de educação ambiental e através destes sensibilizar alunos do Ensino Fundamental da APA sobre a importância biológica e histórica da região, familiarizá-los com conceitos ecológicos, despertar o interesse pela preservação ambiental e a preocupação com a degradação e/ou destruição das áreas naturais.

## Metodologia

O levantamento da mastofauna da APA Carste está sendo feito por meio das pegadas deixadas nas margens barrentas das lagoas temporárias. Estas pegadas são moldadas em gesso e identificadas em laboratório, através de bibliografia específica.

Os desenhos e moldes em gesso são usados para exemplificar a riqueza da mastofauna encontrada na região e para embasar uma discussão sobre os hábitos e ecologia desses animais.

Está sendo feita uma comparação entre a fauna inventariada pelo projeto, a fauna descrita por Warming (1908) e aquela representada nas pinturas rupestres há 5.000 anos. Serão discutidos os prováveis fatores responsáveis pela perda de espécies e a necessidade de conservação dos remanescentes vegetais da região para possibilitar a preservação dos animais. A discussão será ampliada para um espectro global, mostrando a destruição de habitats em todo o planeta, sobretudo habitats dos animais de grande porte, que necessitam de amplas áreas de vida.

Um questionário-diagnóstico foi aplicado para o direcionamento da confecção do material e proposição de atividades a serem utilizadas com os alunos de Ensino Fundamental no curso de educação ambiental.

O curso será dividido em duas etapas: uma em sala de aula e outra no campo. O curso será baseado na linha do Aprendizado Sequencial, desenvolvido por Joseph Cornell (1997).

Pegadas de seres humanos também serão trabalhadas. A ação antrópica e sua responsabilidade no estado de degradação do meio serão discutidas, assim como a importante conexão: presença de mamíferos sinalizando preservação ambiental e manutenção de recursos vitais para o homem. A discussão deverá considerar qual é a “pegada” que cada um quer deixar no planeta. Cabe a nós escolher entre a marca de uma época em que uma das faunas mais diversificadas do mundo foi eliminada por uma única espécie, ou a pegada da preservação e da harmonia, de uma espécie inteligente e sensível aos outros seres vivos.

Na saída a campo os alunos visitarão as lagoas temporárias onde terão a oportunidade de encontrar, desenhar e identificar as pegadas, com auxílio do manual de campo, em processo de elaboração.

## Resultados e Discussão

Já foram amostrados os sítios da Lagoa do Sumidouro e da Lagoinha de Fora, ambos no município de Lagoa Santa. Foram identificados: *Procyon cancrivorus* (mão-pelada ou guaxinim), *Didelphis albiventris* (gambá), *Cavia aperea* (preá) e há indícios de *Mazama americana* (veado-mateiro) e *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará).

O questionário diagnóstico foi aplicado em 900 alunos do Ensino Fundamental de 7 escolas do município de Lagoa Santa. Neste questionário, os alunos reconheceram a importância e necessidade da preservação da APA Carste (tratada como a região de Lagoa Santa) ressaltando, no entanto, apenas aspectos biológicos, sem considerar, por exemplo, a importância da preservação das pinturas rupestres, das grutas, dos remanescentes de mata. As lacunas detectadas serviram como referência para a elaboração da cartilha “Em busca da história perdida” onde esses aspectos não considerados são ressaltados através de uma história em quadrinhos. Foi elaborado o Dominó Ecológico de Pegadas, onde são apresentadas as pegadas para associação com os animais da região. O jogo termina quando um participante coloca uma peça que contenha algum fator de degradação. Ao final do jogo, esclarecemos que as pegadas são possíveis de serem observadas somente quando as matas estão bem preservadas e não há caça predatória. Um livreto para colorir “No rastro dos mamíferos da APA - Carste de Lagoa Santa” foi também preparado contendo o nome científico e popular dos animais em questão, seus hábitos alimentares, região de ocorrência no Brasil, locais que mais freqüentam (capoeiras, matas, campos) e a pegada (anterior e posterior), para auxiliar no reconhecimento dos animais ainda encontrados na região.

## Conclusão

Ações capazes de modificar o acelerado processo de degradação da área são urgentes, e a participação dos alunos e da comunidade é fundamental.

Para que isso seja possível, é necessário que eles estejam cientes do que representa morar em uma APA, da importância da preservação desta e de suas responsabilidades com ela. As atividades e o material elaborado contêm informações relevantes sobre a região, muitas vezes desconhecidas ou ignoradas pelos os alunos.

Espera-se que o material e as atividades propostas sejam capazes de iniciar uma reflexão sobre a riqueza e importância da região, gerando um sentimento de responsabilidade e orgulho com a preservação dos últimos remanescentes de vegetação da APA.

## Bibliografia

- Aguiar, R. (2001). O pai da paleontologia e arqueologia do Brasil. *Revista Ciência Hoje*. Rio de Janeiro, RJ.
- Becker, M.; Dalponte, J. C. (1999). *Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros*. 2. ed. Brasília: Editora UnB.
- Bizzari, M.A X.,(2003) O cerrado nos livros didáticos de geografia e ciências. *Ciência Hoje*. vol 32 nº192
- Conservation International (CI). (1999). *Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal*.
- Cornell, J. (1997). *A Alegria de Aprender com a Natureza*. Editora Melhoramentos.
- Costa, C. M. R.; Herrmann, G.; Martins, C.S.; Lins, L.V.; Lamas, I.R. (1998). *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. Biodiversitas.
- Mittermeier, R.A.; Myers, N.; Gil, P.R.; Mittermeier, C.G. (1999). *Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. CEMEX, CI.
- Warming, E. (1908). *Lagoa Santa – Contribuição para a Geographia Phytobiologica*. Belo Horizonte: Imprensa Oficial do Estado de Minas Gerais.

## • A INFLUÊNCIA DA ANATOMIA DAS VÉRTEBRAS NO MODO DE VIDA DOS ANIMAIS

ALINE VASCONCELLOS DA COSTA DIAS, CRISTIANO PINHEIRO, MARIA ALINE MOREIRA DE OLIVEIRA, RODOLFO MIRANDA, WELLINGTON RICARDO, PATRÍCIA PORTO (Faculdade de Formação de Professores, UERJ)

### Introdução

Neste presente trabalho, apresentamos um modelo didático interativo para o ensino de biologia no nível médio e superior. O tema tratado é o estudo do movimento do esqueleto, mais precisamente das vértebras como determinante da forma de locomoção, hábito de vida e anatomia do animal.

A biologia não é um conhecimento pronto está em constante construção, o que permite a professores e alunos a aventura das descobertas em sala de aula. Segundo Paulo Freire (1996), o educador que planeja bem sua prática de interagir está sempre desafiando o educando com que se comunica, a produzir a sua própria compreensão do que vem sendo comunicado. O que se busca,

portanto, é a articulação teoria-prática que contemple ao professor uma atividade mais autônoma e distante da mera reprodução de livros e receitas didáticas (Schnetzler, 2002).

A falta de material didático adequado, e mais abrangente, que possibilite um ensino a partir da observação e não que apenas reproduza o que o professor disse em aula, é uma justificativa para a forma superficial e reprodutora que muitas vezes é ensinada a biologia ou o estudo de ciências. O aluno poderá substituir sua visão baseada no “senso-comum”, pelo conceito científico, se o professor lhe proporcionar uma explicação simples e coerente com sua realidade.

Entendemos que o papel da visualização é um meio facilitador do entendimento dos processos biológicos tanto no âmbito de sua gênese, decorrente da atividade científica, quanto nas atividades subseqüentes relacionadas a sua aprendizagem. Logo, os modelos didáticos como um todo, tornam-se um excelente recurso para o ensino. 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. Logo, se o fazer científico constitui-se fundamentalmente na elaboração e uso de modelos, a modelização se constitui como objetivo final do ensino de ciências (Halloun, 1996).

Os animais que representamos nos modelos foram os seguintes: cachorro, golfinho, peixe e serpente. Os mamíferos como macaco, cachorro e homem têm o mesmo projeto geral de coluna vertebral. Sua espinha é o principal apoio do corpo, sendo flexível e capaz de se firmar rigidamente. Já o golfinho, possui vértebras com processos transversos e espinhosos relativamente grandes em relação aos do cachorro. Isso se dá para ancorar os músculos que inclinam suas costas (movimento ondulatório vertical). O nado do golfinho depende inteiramente da ondulação de sua espinha, enquanto que o andar de um cachorro depende mais dos músculos das patas. A coluna vertebral de um peixe foi uma apomorfia muito bem sucedida. Ela permitiu que os músculos do corpo tivessem um ponto de apoio para que este animal utilizasse um nado com movimentos laterais.

Nas cobras, cada vértebra com seu par de costelas são quase idênticas. Seu esqueleto é basicamente a coluna que junto com as escamas ventrais permite a locomoção deste animal. Foi a coluna com o grande número de vértebras que permitiu o sucesso evolutivo deste grupo.

A idéia do material é estimular o aluno a observar e imaginar em qual contexto vital aquela coluna apresentada se enquadraria. Cada aluno pode chegar a conclusões diferentes com relação ao mesmo animal, mas coerentes em relação ao modo de vida desses, o que traz semelhanças anatômicas.

O educando quando entra em contato com o algo concreto se predispõe mais a absorver os conteúdos científicos que estão sendo transmitidos. O modelo didático aproxima os novos conceitos à vida do aluno.

Durante o estudo dos seres vivos, várias questões ecológicas e evolutivas deixam de ser exploradas em detrimento de uma abordagem estritamente fi-

logênica e morfológica, não atentando para detalhes que poderiam ajudar a compreensão dos alunos. O presente trabalho destina-se a despertar o aluno para diferentes modos de vida e anatomia dos animais, que são fatores determinantes no processo de ocupação ecológica do habitat.

## **Metodologia**

Utilizamos para a confecção dos modelos peças originais da coluna vertebral dos animais. Para demonstrar a coluna de animais que nós não possuíamos vertebrais originais, moldamos as peças da coluna vertebral com massa de biscuit.

Os modelos feitos com as peças originais ficaram melhores que os moldados com biscuit, tanto no que diz respeito à estética, quanto do ponto de vista didático. Entretanto o modelo de biscuit também pode ser usado alcançando os objetivos esperados. Para a massa de biscuit utilizamos: duas caixas de maizena, cola branca extra, duas colheres de sopa de vaselina e duas colheres de creme hidratante para mãos.

## **Discussão e Conclusão**

A partir da experiência com material didático confeccionado, percebemos que os alunos se mostraram mais interessados pelo tema. Essa vivência traz, ao aluno, a capacidade determinar o tipo de movimento que o animal realiza e assim especular sobre o seu possível habitat.

Os movimentos corporais são definidos pelo tipo de encaixe entre as vértebras, pela quantidade das mesmas e pelo tamanho dos processos transversos e espinhosos. É basicamente nesses processos, que os músculos vão se ancorar para realizar os movimentos corporais através da coluna.

Para que o aluno pudesse representar o movimento da coluna de forma bastante didática, utilizamos um garrote de borracha e introduzimos no espaço por onde passava a medula espinhal do animal. Este garrote fica preso em uma base de madeira e se apresenta levemente tencionado deixando as vértebras dispostas linearmente.

Depois de testar os modelos, percebemos que eles poderiam ser usados para enriquecimento das aulas práticas de profissionais da área de ensino de biologia e zoologia. Através da visualização, se torna mais fácil fazer com que os alunos cheguem a conclusões esperadas, tais como: qual a mobilidade da coluna apresentada, qual o habitat do animal observado, como pode ser o arranjo corporal deste animal, se ele locomove sobre patas. O fato de o aluno concluir pela experiência faz com que ele não esqueça com facilidade os conceitos transmitidos.

A maior disponibilidade de recursos educativos de qualidade é condição fundamental para a realização do ensino comprometido com desenvolvimento de competências, atitudes e valores. Isso leva o aluno a construir o conhecimento, no lugar de receber conceitos prontos, inquestionáveis e de difícil compreensão.

Segundo Mayer (1989), os estudantes que aprendem com modelos recuperam mais as informações conceituais e apresentam melhor retenção da informação na forma literal. O fato mais importante é que esses alunos geram soluções criativas para problemas quando comparados com alunos que aprendem sem modelo.

Concluimos que ao abordar determinado assunto utilizando modelos concretos, é preciso cuidar para que os modelos não sejam utilizados em situações que a observação da realidade é mais fácil e adequada (Krasilchik, 1996). Não se deve permitir que o modelo por si só determine a elaboração de conceito por parte do aluno. Aliás, nesta construção podemos até não fazer o uso de materiais concretos. Ao utilizar um modelo concreto, é de extrema importância que se entenda suas limitações. Eles são simplificações de um processo dinâmico e de uma estrutura real bem mais complexa. Alunos e professores poderão aventurar-se na vivência com o conhecimento experimentando, re-elaborando na prática a construção dos conceitos científicos.

## Bibliografia

- Freire, Paulo (1996): *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Halloun, I. (1996) Schematic modelling for meaningful learning of physics. *Journal of Research in Science teaching* 14(2): 1019- 1041.
- Krasilchik, M. (1996) *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo; Harbra.
- Mayer R. E. (1989) Techniques that help readers build mental model. *Review of Educational Research*. Tampa 59(1): 43-64.
- Schnetzler, R. P. (2002) Práticas no ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa. In: Rosa, D. E. G. e Souza, V. H. C. (coords.). *Didática e prática de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos*. Rio de Janeiro, DP&A.

## • PRODUÇÃO DE MODELOS DE CARAPAÇAS EM GESSO E MONTAGEM DE ESQUELETO DE QUELÔNIOS DE DIFERENTES HÁBITOS PARA APLICAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA

EDUARDO FERNANDES DA SILVA, FLÁVIA CRISTIANE TORRES DE CARVALHO, MARCOS PAULO DA SILVA, RAQUEL DE SOUZA POLO, SIMONE FERNANDES DA SILVA, RICARDO TADEU SANTORI e LUÍS FERNANDO MARGUES DORVILLÉ (Faculdade de Formação de Professores, UERJ)

## Introdução

Uma abordagem alternativa no ensino de Zoologia constitui-se em explicar que a morfologia atual das diferentes espécies resulta de um processo contínuo de mudanças evolutivas que ocorrem ao longo de milhares de anos, em um pro-

cesso de adequação das características morfológicas à vida em diferentes ambientes. Esta abordagem é oposta àquela em que os diferentes grupos de animais são apresentados e sua forma é sucintamente descrita sem qualquer menção às relações de parentesco entre os diferentes grupos taxonômicos e às adaptações evolutivamente desenvolvidas. Modelos biológicos podem ser muito úteis em qualquer uma das abordagens. Entretanto, a abordagem evolutiva/adaptativa permite aos alunos, juntamente com o uso dos modelos, uma experiência de aprendizagem mais concreta e estimulante ao serem instigados sobre como por exemplo, animais pouco aparentados “resolveram” evolutivamente de forma semelhante problemas comuns de sobrevivência, ou como podem haver diferentes soluções para estes mesmos problemas. Neste trabalho descrevemos a produção de modelos de carapaça de diferentes grupos de quelônios.

Os quelônios - cágados, tartarugas e jabutis - são representantes do grupo denominado Testudomorpha (Pough, Janis e Heiser, 2003). Este grupo deve seu grande sucesso evolutivo em parte devido à presença do casco, formado por escudos de ossos dérmicos e placas de queratina fundidos à coluna vertebral e às costelas. O formato da carapaça das diferentes espécies de Testudomorpha indica o seu habitat. As tartarugas são marinhas, enquanto que os cágados são as espécies de água doce. Os dois grupos apresentam carapaças achatadas dorso-ventralmente, com formato hidrodinâmico. Enquanto as tartarugas apresentam patas fortemente modificadas em remos para a natação, nos cágados elas também auxiliam a locomoção fora d'água, apresentando dígitos mais individualizados com pequenas garras. As tartarugas, ao contrário dos cágados, só vêm a terra para por ovos. Os jabutis representam o tipo mais parecido com o padrão ancestral, possuindo a carapaça em forma de sino, hábitos exclusivamente terrestres e patas adaptadas para sustentar o grande peso contra a gravidade na locomoção terrestre. Deste modo, a forma da carapaça é a característica morfológica dos Testudomorpha que mais chama a atenção das pessoas e a mais facilmente visualizada.

A falta de esqueletos desses animais nas coleções didáticas é o maior problema nas situações de ensino. Deste modo, através de um projeto discente dentro da disciplina de Zoologia de Vertebrados (6º período), foram produzidas réplicas em gesso de carapaças de tartaruga, cágado e jabuti, com o objetivo de mostrar a relação entre a forma desta estrutura e os modos de vida desses animais. Além disso, foi montado um esqueleto completo de jabuti a fim de serem analisados os detalhes anatômicos únicos destes animais. O desenvolvimento deste projeto de produção de material didático constitui uma primeira etapa de uma iniciativa importante na formação dos licenciandos, na busca por soluções que melhorem o processo de ensino-aprendizagem.

## **Metodologia**

Todos os procedimentos descritos a seguir foram fotografados com uma câmera digital para que as fotos também pudessem ser utilizadas no processo de ensino.

### *Produção das réplicas de carapaças.*

Foram confeccionados três modelos de carapaças de quelônios: jabuti, cágado e tartaruga. Na confecção do jabuti foram utilizados dois moldes de ovo de páscoa número quinze, que foram cortados ao meio sendo utilizadas as partes mais arredondadas, as quais foram unidas com fita adesiva. Sobre o molde foi espalhado gesso para a modelagem da carapaça. Após a secagem a peça foi lixada (lixa nº 20 para madeira), sendo preparada para o desenho em relevo dos escudos de queratina que recobrem as placas ósseas. Os escudos foram esculpido um a um com o uso de estilete. Na parte interior foi desenhada a coluna vertebral, que está soldada à carapaça, e sobre o desenho foi acrescentada uma camada de gesso para modelar esta estrutura. Após o término dessas etapas a peça recebeu uma camada de goma-laca e logo após a secagem foi realizada a pintura imitando as cores originais. Como base para a confecção da carapaça do cágado e da tartaruga marinha foi utilizado o casco de um cágado, o qual foi revestido com um plástico resistente antes de receber a camada de gesso. Após a secagem das duas peças, estas foram lixadas e desenhadas para serem esculpidas com o uso do estilete. No caso do casco da tartaruga foi necessário modificar o formato da parte posterior do casco raspando com o estilete até atingir o formato da carapaça daquela espécie. Procedeu-se na parte interna da carapaça dessas duas peças como na parte interna do jabuti. Após receberem a camada de goma-laca, também foram pintadas conforme a cor original. Logo após a secagem dos três exemplares, foi aplicada uma camada de verniz fosco para proteger a pintura. Para guardar os três cascos e permitir sua manipulação em sala de aula sem o risco de quebrar, foram confeccionadas três caixas de papelão revestidas com papel camurça, e na parte interna foi utilizado um revestimento de emborrachado EVA.

### *Montagem do esqueleto de jabuti.*

Primeiramente o plastrão (carapaça ventral) foi serrado e as vísceras foram retiradas com bisturi e pinça. Em seguida foram removidos os principais músculos da cintura pélvica e escapular. Todos os tecidos moles foram retirados ao máximo. A carcaça foi lavada em água corrente e depois colocada em um vasilhame com álcool 70 %, onde permaneceu por pelo menos 48 horas para desidratar os tecidos que restaram ainda presos aos ossos. Após este período, o material foi retirado do álcool e colocado para secar sob uma lâmpada de 100 v, onde permaneceu por alguns dias para o álcool evaporar. A etapa seguinte foi a de montagem de uma colônia de besouros dermestídeos (*Dermestes*) numa caixa plástica com tampa vedada e algodão cardado (hidrófobo) no fundo (Auricchio e Salomão, 2002). A carcaça do jabuti foi colocada no dermestério onde permaneceu até a limpeza total dos tecidos moles pelas larvas do besouro. Quando isso ocorreu, o esqueleto foi retirado, novamente imerso em álcool a 70% para matar algum *Dermestes* ainda presente e deixado para secar. Após a secagem o esqueleto foi montado sobre uma base, com o uso de cola Araldite de secagem rápida e Super Bonder. Foram utilizados livros de anatomia de vertebrados na montagem (Gergus & Schuett, 1997).

## Resultados e Discussão

Cada carapaça reproduziu, com riqueza de detalhes, as diferenças morfológicas entre as espécies e a relação com seus diferentes hábitos pôde ser facilmente explorada nas situações de ensino. As réplicas mostraram os diferentes formatos, cores e diferenças entre os escudos formadores do revestimento externo. O esqueleto do jabuti mostrou toda a anatomia esquelética do animal e as peculiaridades da sua estrutura, sendo os detalhes anatômicos mais relevantes a fusão de vértebras e costelas aos ossos da carapaça, fusão dos ossos das cinturas ao plastrão e as vértebras cervicais, que por possuírem uma articulação especial, fazem com que o pescoço forme um “S” quando ocorre a retração da cabeça do animal para o interior da carapaça.

Através do uso das réplicas das carapaças e do esqueleto do jabuti poderemos tornar mais fácil a visualização dos aspectos morfológicos nos quelônios, demonstrando através do material a diferenciação entre espécies de variados hábitos, associando-os aos requerimentos para a vida na água e na terra.

Assim sendo, o jabuti é um animal terrestre e sua carapaça pesada provavelmente reflete uma resposta evolutiva às pressões de predação exercidas por grandes predadores terrestres (Pough, Janis e Heiser, 2003). Suas patas são colunares, observadas também em mamíferos e aves que sustentam um grande peso corpóreo (Hildebrand, 1995). Este tipo de membro não é viável para a tartaruga marinha e para o cágado, pois dificultaria a natação. Nestes dois, o casco achatado dorso-ventralmente e mais leve que o terrestre reflete uma estratégia adaptativa diferente. Com a montagem do esqueleto pretende-se criar uma ferramenta didática que permita visualizar o sistema esquelético e suas peculiaridades, tais como a retração do pescoço, da cauda e o fato da cintura pélvica e escapular serem aderidas ao casco.

A reação dos alunos ao utilizar este material foi de grande surpresa e motivação para explorá-lo. As réplicas chamaram a atenção e desencadearam a discussão sobre a adaptação destes animais. Quanto ao esqueleto do jabuti, a grande maioria nunca tinha visto algo parecido e não imaginavam “como era um jabuti por dentro”. A etapa seguinte seria a de estimular os alunos a elaborar diferentes tipos de aulas criativas a partir do material por eles produzido, que de outra forma seria empregado unicamente para ilustrar uma aula tradicional descritiva.

## Bibliografia

- Auricchio, P. e M. G. Salomão. (2002). *Técnicas de coleta e preparação de vertebrados*. Instituto Pau-Brasil.
- Gergus, E. W. & Gordon. (1997). *Labs for Vertebrate Zoology: An Evolutionary Approach*. Biological Science Press.
- Hildebrand, M. (1995). *Análise da Estrutura dos Vertebrados*. Atheneu.
- Pough, F. H.; Janis, C. M. e Heiser, B. J. (2003). *A vida dos vertebrados*. 3ª edição, São Paulo: Editora Atheneu.
-

## • PARTICIPAÇÃO EM UM PROJETO DE PARCERIA ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLA: RELATO DE UM PROFESSOR

FERNANDO FORTUNATO FARIA FERRAZ (Escola Municipal Altivo César – Niterói/RJ)

### Introdução

Como destacam Ayres *et al.* (2003) existe um histórico distanciamento da Universidade em relação à Escola bem como desprestígio das licenciaturas dentro do mundo acadêmico. Ayres *et al.* (2003) também apontam o benefício que a integração Universidade-Escola pode trazer para ambas, porém alertam para a existência de riscos que esse processo pode ter para a escola (p.ex: hierarquização do ensino, em que o conhecimento acadêmico poderia ditar as regras a serem seguidas pelos professores e o uso dos licenciandos como mão-de-obra disponível para suprir a falta de professores nas escolas). Da mesma forma a escola precisa ter a mesma postura crítica e *não* subverter a proposta de aproximação a seu favor (p.ex. usando os estagiários *meramente* como auxiliares de apoio somente para reduzir o trabalho dos professores, cuja histórica dupla ou tripla jornada diária de trabalho e a dificuldade de lecionar em turmas com excessivo número de alunos, é bem conhecida).

A atual realidade do ensino nas escolas brasileiras é complexa e repleta de elementos que dificultam a adequada prática pedagógica, dentre os quais se destacam tempo de aula reduzido; pouco tempo livre para planejamento, estudo e atualização do professor; estrutura escolar antiga não atendendo, como regra, as necessidades do ensino atual; número de alunos acima do ideal ou mesmo do razoável; falta de pessoal de apoio especializado, etc).

A proposta de integração entre Universidade e Escola pode ajudar a melhorar essa realidade através de projetos que aproximem estas duas instituições de modo que a Universidade contribua com a Escola de forma *“aberta a estabelecer uma relação de troca, aprendendo com aqueles que constroem a escola a partir das tentativas de superação das dificuldades que enfrentam”* (Ayres *et al.* 2003).

Este trabalho tem por objetivo relatar a experiência de participação em um destes projetos numa escola, o Projeto de Extensão “A Ciência no Mundo da Escola e no Mundo da Universidade: articulando um diálogo”, da Faculdade de Formação de Professores de São Gonçalo (FFP-UERJ) realizado na Escola Municipal Altivo César, em Niterói/RJ.

### Características do projeto

O projeto se iniciou nessa escola, em março de 2004 e continua durante 2005. Nesse projeto, alunos licenciandos de Biologia da FFP desenvolvem atividades práticas didáticas e de pesquisa no ensino de ciências, atuando na escola sob a supervisão de professores da universidade e em conjunto com professores da escola.

A participação dos licenciandos ocorre de duas formas possíveis e paralelas: a) auxiliando os professores na preparação e realização de aulas e atividades práticas, e b) na pesquisa de novas estratégias no ensino de ciências. Nos dois casos o trabalho é feito de forma integrada, contando com a participação do professor da escola e dos professores orientadores da universidade, sendo estimulada a proposição e discussão de idéias pelos licenciandos, na tentativa de criação não apenas momentos de elaboração de práticas que possam servir ao professor, mas, principalmente, como fóruns de criação e debate pedagógico em que participam os três segmentos em questão. Vale ressaltar ainda que os estudantes de Biologia envolvidos puderam ter contato com várias experiências tanto pedagógicas quanto vivenciais do universo escolar, sendo oferecidas a estes a oportunidade impar de, não na teoria, mas na prática, conviver com as questões complexas inerentes ao dia-a-dia da escola e aprender com elas, bem como de praticar e refletir desde cedo sobre sua própria atuação pedagógica.

### **A prática e as atividades desenvolvidas**

A dinâmica dos trabalhos requereu encontros semanais para planejamento e discussão sobre metodologias, objetivos e, posteriormente, os resultados obtidos após as atividades e estratégias didáticas utilizadas nas aulas. Essa rotina criou por si só momentos para troca de idéias e reflexões individuais e coletivas sobre as atividades de ensino, tanto para os licenciandos quanto para o professor. Esse tipo de interação propiciou a ocorrência de um planejamento muito mais estimulante e eficiente do que um planejamento tradicionalmente focado nos conteúdos por si só.

A participação nesse projeto permitiu a realização de várias atividades, que de outra forma não teriam sido possíveis ou teriam sido feitas em número menor.

Atividades realizadas durante o ano de 2004:

- Encontros de planejamento e preparação das atividades didáticas incluindo materiais didáticos;
- Realização de aulas práticas no laboratório de ciências (p.ex: aulas práticas sobre vegetais e prática de montagem e observação de terrários); e apoio na preparação de experimentos para aulas práticas dos professores;
- Realização de aulas através de jogos didáticos sobre: características de seres vivos (Jogo dos Reinos); doenças e suas características (Jogo das Doenças);
- Visitas ao Horto Botânico do Barreto (Niterói) - atividade de observação e coleta de material vegetal e posterior aula de prensagem e acondicionamento na coleção do laboratório;
- Implantação do Clube de Ciências (atividade de duração contínua constituída de aulas práticas de Ciências sobre temas variados, priorizando os interesses dos alunos. O objetivo do Clube é explorar a prática científica, estimulando a investigação, buscando a melhor compreensão de conceitos e dos problemas envolvidos na elaboração de experiências);
- Idealização e preparação de um espaço botânico, incluindo planejamento espacial do mesmo e dos projetos a serem ali implementados no futuro (p.ex: horta);

- Conservação da coleção zoológica didática do laboratório de Ciências;
- Idealização e implantação de um projeto de longa duração sobre sexualidade humana;
- Produção de trabalhos (publicações) sobre algumas atividades didáticas realizadas no projeto durante o ano;
- Preparação e realização de regência de turma por licenciando também vinculado ao estágio curricular que compõe a disciplina Prática de Ensino de aulas de Regência.

Não é demais frisar que, os licenciandos realizaram paralelamente, um trabalho de pesquisa, leitura e registro das atividades, incluindo os resultados obtidos, falhas observadas e impressões acerca de vários aspectos do trabalho na escola, buscando com essa experiência e registro o aperfeiçoamento futuro das atividades.

O trabalho em parceria com a universidade nos moldes deste projeto ofereceu um universo criativo e possibilitou a troca de experiências, discussão e reflexão sobre a própria prática pedagógica do professor. Este fato merece destaque já que é uma necessidade frequentemente expressa pelos professores. A parceria com os licenciandos criou o apoio didático especializado e a divisão no trabalho necessária para a preparação e operacionalização das atividades como aulas práticas e confecção de materiais didáticos, que de outro modo é muito difícil para o professor sozinho.

É importante destacar ainda, a aceitação extremamente positiva dos alunos em relação à participação dos licenciandos nas aulas. Dentre os motivos favoráveis a essa participação pode-se destacar a melhor qualidade no atendimento dado aos alunos em aulas práticas e atividades em grupos, tendo em vista que o professor *sozinho* não consegue, via de regra, atender aos alunos com a mesma frequência e atenção. A presença dos licenciandos assim tornou mais dinâmicas as aulas, aumentando a chance de sucesso das atividades propostas.

É interessante notar que isso confirma o que muitos professores já manifestaram, ou seja, que é necessária a modificação da estrutura e funcionamento do ensino em nossas escolas se quisermos atender adequadamente às necessidades de aprendizagem atuais e sermos coerentes com as exigências inerentes às propostas pedagógicas atuais.

A necessidade da reformulação dessa estrutura é facilmente evidenciada em disciplinas como Ciências e Biologia que necessitam de práticas para atender adequadamente às exigências do seu ensino. Ensino este que deve visar à exploração de conceitos e a construção destes, através da valorização da interpretação tanto dos resultados como do processo complexo da elaboração dos experimentos de forma a dar sentido a esses conceitos como ressaltam Vilela *et al.* (2003), dessa forma facilitando a compreensão dos conteúdos e sobretudo valorizando o processo de raciocínio.

### **Considerações finais**

A atuação conjunta de professores das escolas, universidades e dos licenciandos, no molde deste projeto, ou seja, dialógica, mostrou-se de grande valor

e muito promissora. Outro aspecto também comprovado com este projeto é o fato de que o aumento do número de profissionais atuando como uma equipe de trabalho e pesquisa na escola, propiciou um melhor modelo de ensino, evidenciado pela satisfação e motivação manifestada por todos os envolvidos no projeto, particularmente os alunos mostrando-se mais interessados pelas aulas (destaque para o grande número de alunos voluntariamente inscritos no Clube de Ciências). Neste modelo o professor pode recuperar seu lugar de sujeito atuante no processo de educação, refletir sobre sua prática didática e ao mesmo tempo dialogar com outras escolas e instituições de ensino. Este cenário é decerto, muito mais coerente e eficiente na realização de uma educação de melhor qualidade.

### **Bibliografia**

- Ayres, A.C..M.; Dorvillé, L.F.M.; Bastos, W.G.; Veiga, D.C.P.da.; Pinheiro, D.dos S.; Santos S.M.da R.; Torres, M.de F.Q.; Souza, R.C.O.S.; Lima, C.E.B. de. & Costa, A.F da. (2003). *Universidade e escola básica: uma experiência de aproximação*. Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia EREBIO. FE/UFF. (370-373). Niterói.
- Vilela, M.L.; Vasconcellos, D.V. & Gomes, M.M. (2003). *Reflexões sobre abordagens didáticas na interpretação de experimentos no ensino de ciências*. Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia EREBIO. FE/UFF. (199-202). Niterói.

## **• UMA ARTICULAÇÃO ENTRE A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA E A EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA: A EXPERIÊNCIA DE UM PROGRAMA PREPARATÓRIO PARA O PROCESSO SELETIVO SERIADO (PSS) GRATUITO EM JOÃO PESSOA-PB**

MARSÍLVIO GONÇALVES PEREIRA (Depto. de Metodologia da Educação/CE/UFPB) ZORAIDA MARIA DE MEDEIROS GOUVEIA (Depto. de Sistemática e Ecologia/CCEN/UFPB) HUGO ENRIQUE MENDEZ GARCIA (Depto. de Morfologia/CCS/UFPB) VERA LÚCIA ARAÚJO DE LUCENA (Depto. de Fundamentação da Educação/CE/UFPB) e DANIEL ALEXANDRE DA CRUZ PAULINO (UFPB)

### **Introdução**

O acesso da sociedade ao conhecimento produzido pelas instituições científicas é uma condição *sine qua non* para o desenvolvimento de uma nação, de modo que toda e qualquer ação educativa nesse sentido, leve em consideração a realidade sócio-ambiental-cultural dos indivíduos.

Atualmente, o ensino brasileiro apresenta em sua estrutura a educação básica, que compreende a educação infantil, o ensino fundamental (1º, 2º, 3º e 4º ciclos) e o ensino médio. É sabido também, que perante a Constituição Brasileira, é dever do Estado garantir o acesso de todo cidadão brasileiro a essa modalidade

de de educação. No entanto, vários fatores como os de ordem sócio - econômica não permitem que os estudantes venham a concluir essa etapa de sua vida escolar, nem tampouco atingir a educação superior e ter acesso a uma formação profissional qualificada ao nível de graduação numa Universidade Pública.

Na maioria das Escolas, as aulas de Biologia, na forma em que são ministradas, não possibilitam que o alunado desenvolva uma consciência crítica da interação homem versus meio ambiente.

Por outro lado, a importância do conhecimento biológico e a participação da sociedade no contexto do desenvolvimento científico e tecnológico que sofre a humanidade, constituí-se um fator indispensável para a formação de uma consciência crítica para que o indivíduo desenvolva sua cidadania.

O estado de passividade dos alunos é uma realidade escolar e é destacado como um dos fatores que influem negativamente no desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem nos diferentes níveis de escolaridade. Neste contexto, o ensino de Biologia nos diferentes níveis de escolaridade, tem sido trabalhado num enfoque meramente tradicional, descritivo e sistemático, chegando a causar aversão e total desinteresse por grande parte da clientela e que reflete, por isso mesmo, o baixo rendimento dos alunos. Isto é preocupante, principalmente quando se verifica, que o aluno sequer, percebe o objeto de estudo da Biologia, ou seja, o fenômeno da vida em sua totalidade e a partir daí, a insatisfação por não entender o significado da linguagem científica utilizada para explicar conceitos e funções.

Tendo em vista que o ensino fundamental e médio decorrente da forma convencional de ensino livresco e compartimentalizado não tenham dado oportunidades ao seu alunado de desenvolver competências e habilidades relativas a uma educação científica efetiva, se faz necessário e importante a implementação de propostas pedagógicas que garantam uma articulação entre o ensino teórico e o prático de modo contextualizado na dimensão sócio - cultural dos estudantes, onde possam confrontar seus saberes populares com os saberes científicos.

Desse modo, vem-se trabalhando o projeto “SEMEAR: ENSINO DE BIOLOGIA E CIDADANIA”. A proposta deste projeto é trabalhar o ensino de Biologia ao nível médio voltado para a formação da cidadania, tendo como clientela alunos procedentes da rede pública de João Pessoa e de cidades do interior do estado da Paraíba, carentes de acesso a cursos preparatórios para o Processo Seletivo Seriado (PSS), ex - vestibular. Este investimento acadêmico justifica-se pelo fato de articularmos atividades de ensino, pesquisa, extensão e campo de estágio no contexto de um Curso de Formação de Professores de Ciências e de Biologia, integrando professores de vários Departamentos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) envolvidos na formação desse profissional, estudantes de graduação e sociedade. Por outro lado, trabalha-se a questão da função social da Universidade Pública, garantindo o acesso das camadas da população carente a uma experiência de interlocução de saberes e querereres, com a preocupação de permitir um processo de EDUCAÇÃO CIENTÍFICA que privilegie a articulação entre o conhecimento produzido pelas Ciências Biológicas e o cotidiano das pessoas. Assim,

este trabalho tem como objetivos: (1)Fornecer conhecimento sobre o perfil sócio-econômico-cultural da comunidade escolar (alunos do ensino médio) a ser trabalhada; (2)Possibilitar a licenciandos do Curso de Ciências Biológicas um *lôcus* de formação e de aprendizagens de habilidades e competências inerentes ao trabalho do ser professor/educador; (3)Desenvolver competências e habilidades cognitivas em alunos do ensino médio; (4)Planejar e executar o conteúdo de Ciências Biológicas para o ensino médio através de unidades modulares; (5)Instrumentalizar o ensino de Biologia com recursos de fácil acesso e de baixo custo, disponível na comunidade; (6)Proporcionar uma atualização teórico-metodológica dos licenciandos em Ensino de Biologia; (7)Acompanhar e avaliar os impactos que o trabalho teve no resultado final dos estudantes frente ao PSS; (8)Avaliar os resultados da experiência na formação de Professores de Biologia.

### A experiência

Esta proposta vem sendo desenvolvida dentro do PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA, da Pró-Reitoria de Graduação da UFPB (PROLICEN/PRG/UFPB), na Comunidade Santo Antônio de Lisboa, localizada em João Pessoa-PB, com aulas voltadas para alunos carentes em estágio de preparação para o Processo Seletivo Seriado (PSS). Este projeto teve início em março de 2001 e já atendeu a aproximadamente 160 alunos, com aulas de Biologia realizadas quinzenalmente aos sábados.

A Comunidade Santo Antônio de Lisboa não possui fins lucrativos e já vem desenvolvendo um trabalho educativo com estudantes carentes da grande João Pessoa e de cidades do interior há 05 anos, contando com a participação voluntária de vários professores em todas as disciplinas do ensino médio. A clientela desta Comunidade compreende estudantes carentes provenientes de escolas públicas, na faixa etária entre 19 à 40 anos, residentes em vários bairros da Capital como Valentina Figueiredo, Mangabeira, Comunidade Monsenhor Magno, Conjunto Sonho Meu, São José, Tambaú e de cidades do interior da Comunidade, está localizada em Tambaú, João Pessoa/PB e conta com um espaço físico que tem duas salas de aula e uma sala com um pequeno acervo de livros do ensino médio, além de um lanche que é servido aos alunos no intervalo das aulas, todos doados pela comunidade.

Durante o estágio de regência dos licenciandos, foram ministradas aulas teóricas de forma expositiva dialógica, com ilustrações em cartazes e as vezes com demonstrações, como facilitadores do processo de ensino-aprendizagem. Os alunos, sempre se mostraram muito interessados e participativos, onde no transcorrer e ao final de cada aula, respondiam questões elaboradas pelo professor em sala de aula.

Os conteúdos explorados foram os seguintes: (1)Aula I – Divisão Celular : mitose e meiose; (2)Aula II – Histologia : características gerais do tecido epitelial; (3)Aula III – Vírus: características gerais, diversidade, reprodução, doenças causadas; (4)Aula IV – Reino Monera: Bactérias – características gerais; importância ecológica e econômica; nutrição, respiração; reprodução; (5) Aula V - Reino Monera: Cianobactérias – características gerais; importância ecológi-

ca; (6) Aula VI – Reino Protista : Filo Protozoa: - características gerais de cada classe; doenças causadas e ciclos de vida de espécies parasitas; (7) Aula VII – Reino Protista: características gerais das euglenófitas, crisófitas e pirrófitas; (8) Aula VIII – Reino Fungi: características gerais das principais classes de fungos: importância ecológica e econômica; doenças causadas por fungos: líquens – características gerais; (9) Aula IX – Reino Plantae: características gerais, aspectos evolutivos, importância econômica, reprodução dos principais grupos: Chlorophyta; Phaeophyta; Rhodophyta; Bryophyta; Pteridophyta; Gimnospermae; Angiospermae; (10) Aula X – Origem da Vida; (11) Aula XI – Evolução; (12) Aula XII- Herança ligada ao sexo.

### Alguns resultados

Tabela 1 – Demonstrativo de nº de alunos atendidos pela proposta e nº de aprovados no PSS/UFPB

ANO/PSS	APROVADOS (nº de alunos)	CURSOS/IES	NÚMERO TOTAL DE ALUNOS ATENDIDOS
2000/2001	02	História (UFPB) Serviço Social (UFPB)	30
2001/2002	00	—	30
2002/2003	01	Serviço Social (UFPB)	30
2003/2004	01	Engenharia de Alimentos (UFPB)	30
2004/2005	03	Relações Públicas (UFPB) Química Industrial (UFPB) História (UFPB)	35

Os dados da tabela 1 evidenciam a importância de tal proposta de intervenção social e educacional, numa perspectiva de criar condições que possibilite a estudantes carentes do ensino médio a oportunidade de ingressar em cursos superiores na UFPB e em outras IES. Assim, cumpre-se com a função social de nossa Universidade, que através de uma integração entre ensino, pesquisa e extensão, possa oferecer ações de contrapartida à sociedade que garante a viabilidade da Instituição. Por outro lado, este trabalho vem garantindo um espaço de estágio de docência para os licenciandos de Biologia, interessante e articulado com a comunidade.

### LEVANTAMENTO PRELIMINAR DO PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO ATENDIDOS:

#### I – IDADE:

A idade média dos estudantes varia entre 19 a 40 anos;

## II – CLASSE SOCIAL PREDOMINANTE:

Estudantes carentes, pertencentes a uma classe social de baixo poder aquisitivo;

## III – ORIGEM:

Provenientes de bairros da periferia de João Pessoa (Mangabeira, Valentina Figueiredo, Monsenhor Magno, Conjunto Sonho Meu, São José), além de Tambaú. São atendidos também, estudantes da grande João Pessoa (Santa Rita e Bayeux) e de cidades do interior (Caaporã, Pitimbú, Alhandra e Itatuba);

## IV – OCUPAÇÃO:

A maioria dos estudantes é assalariada, desenvolvendo atividades como: zeladores, vigilantes, porteiros e empregados domésticos; outros são desempregados em função da desqualificação de mão de obra;

## V – TEMPO EM QUE NÃO ESTUDAM:

A maioria dos alunos envolvidos no projeto, encontra-se sem estudar num período que varia entre três a quinze anos, o que justifica a necessidade de trabalhar-se, além dos aspectos cognitivos e formativos, também aqueles referentes à auto-estima desses sujeitos sociais, em função da preparação para um processo seriado seletivo bastante concorrido e de uma formação para a cidadania.

## Considerações finais

Este trabalho tem repercutido de modo positivo no processo de formação de professores de Biologia no sentido de garantir um locus de formação quanto ao exercício dos saberes teóricos e práticos, tanto nos aspectos relacionados aos conteúdos curriculares da Biologia, como também nos aspectos de saberes profissionais da docência.

O impacto social deste investimento acadêmico vem dando resultados expressivos tanto frente à aprovação de vários alunos no PSS (Processo Seletivo Seriado), dando assim uma contribuição àqueles que estudaram em escolas públicas e que são carentes, de poder ingressar numa Universidade, além de servir de aprendizado e de campo de experiência para aquele aluno do Curso de Licenciatura desenvolver competências e habilidades da docência.

Durante a realização desta experiência, constatou-se que o ato de educar/formar não é apenas um simples fato de encarar os alunos como sendo meros expectadores onde recebem passivamente as informações passadas pelo professor, mas devem ser tratados como indivíduos atuantes no processo de aprendizagem que vise à formação de cidadãos críticos e conscientes das transformações sociais.

## • **FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: BUSCANDO AS PARCELIAS NECESSÁRIAS NA CONSTRUÇÃO DE UM DIÁLOGO**

DEISI SANGOI FREITAS, MARY ÂNGELA LEIVAS AMORIM e LÚCIA DE FÁTIMA NUNES (Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, RS)

A nova LDB (1996) e algumas decorrências da atual política do MEC, como os PCNs e as DCNs, apontam em termos de práticas docentes, para a possibilidade de uma maior autonomia didático-pedagógica dos professores, cuja função não deve se limitar a simples execução de programas prontos. Entretanto, acreditamos que essa autonomia somente será exercida de fato, se houver investimento na formação inicial e continuada desse profissional que ainda precisa construir sua identidade.

Nesse sentido, o relato que aqui fazemos é de um trabalho realizado com os acadêmicos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFSM durante 2004, nas disciplinas de Prática de Ensino nas quais se preparam e se desenvolvem os estágios supervisionados do curso em questão. Com esse trabalho procuramos contribuir para os processos de colaboração/parceria entre universidade e escola básica, partindo das necessidades da escola e dos professores que nela atuam e contribuindo para a construção da autonomia docente de forma a reduzir as distâncias entre os processos formativos que se tem e aqueles que desejamos, num exercício reflexivo da prática pedagógica. Acreditamos que a experiência do estágio curricular supervisionado(ECS) seja muito significativa na formação do profissional professor e portanto, é desejável que ela seja a mais positiva possível. Como professoras responsáveis pela orientação e supervisão de estágios nos perguntamos: como podemos contribuir para que essa experiência tenha êxito? Qual o tipo de apoio que podemos oferecer? E ainda: que perfil de professores estamos ajudando a formar?

Essas questões balizaram desenvolvimento de cinco (5) atividades específicas que, no nosso entender, poderão contribuir com a área de formação e que passamos a discriminar a seguir: (1) oficinas de jogos e consciência corporal (2) utilização do diário da prática pedagógica (DPP); (3) encontros coletivos; (4) atendimentos individuais e (5) seminário.

### *(1) Oficinas de jogos e consciência corporal*

Esta atividade foi realizada em parceria com professora de Artes Cênicas do Departamento de Metodologia de Ensino do Centro de Educação da UFSM, que num primeiro momento (primeiro semestre) procurou desenvolver a consciência corporal dos estagiários por meio de diferentes exercícios e posteriormente (segundo semestre) trabalhou com diferentes metodologias do jogo, permitindo uma vivência do corpo como lugar de aprendizagens e instrumento do ensinar.

### (2) *Os diários da prática pedagógica (DPP)*

Para auxiliar os acadêmicos estagiários na construção de um diálogo com os professores titulares (professores oficialmente responsáveis pela turma na qual o acadêmico realiza o estágio) e conosco (professoras responsáveis pela orientação e supervisão do estágio), utilizamos o DPP, indicado por vários teóricos, como Zabalza (1994), Welfort (1983), Pórlan e Martín (1997) dentre outros, para orientar a reflexão sobre a prática pedagógica a partir dos registros sistemáticos dos planejamentos e implementações das dinâmicas utilizadas em aula. É a partir destes registros que o estagiário dialoga com o professor titular especialmente no que diz respeito à adequação de seus planejamentos e com as orientadoras/supervisoras sobre concepções de ensino e de aprendizagem que ali se fazem presentes, possibilitando a discussão de práticas educativas que propiciem uma maior participação dos alunos em aula e o rompimento com o modelo tradicional de ensino.

### (3) *Encontros coletivos*

Os encontros coletivos foram realizados semanalmente com todos os alunos estagiários e permitiram problematizar questões relativas a prática docente que se faziam presentes na maioria dos DPPs, ou seja de questões gerais e também de questões específicas que poderiam servir de exemplo em dificuldades futuras. Nesses encontros houve também a socialização, entre os acadêmicos, de planejamentos que ao serem implementados em sala de aula deram bons resultados.

### (4) *Atendimentos individuais*

Esse atendimento foi realizado na UFSM, quinzenalmente, com duração de uma (1) hora, entre professora orientadora/supervisora e estagiário e sua principal finalidade era fazer uma reflexão conjunta sobre o estágio e acompanhar os movimentos do estágio durante esse processo. Ao final de cada encontro, o estagiário fazia uma ata do encontro que era lida, assinada e guardada em uma pasta individual de acompanhamento. Estas atas constituem fontes de dados importantes para pesquisas futuras.

### (5) *Seminário*

Quanto a esta ação que denominamos seminário, foi uma iniciativa que objetivava valorizar a atuação dos(as) colegas professores(as) da escola básica, criar laços e estreitar relações entre universidade e escola para futuras ações conjuntas, motivar os acadêmicos para o caminho da docência, propiciar a troca de experiências entre professores com uma trajetória reconhecida e futuros professores, problematizar questões relativas ao magistério e trocar experiências. A denominação do seminário foi "*Profissão Professor: experiência e Prática*" e se realizou em três quartas-feiras consecutivas, nas quais professores(as) de escolas públicas e particulares da cidade fizeram relatos sobre suas trajetórias profissionais e conversaram com os acadêmicos sobre questões relativas ao fazer docente.

## Os professores convidados e suas falas

Participaram como convidados um total de cinco professores, dois homens e três mulheres que contaram como foi seu início na carreira, suas percepções das mudanças ocorridas na educação escolar, como reagem em determinadas situações da sala de aula, como vêem o ECS e ainda responderam várias perguntas dos acadêmicos. Algumas dessas falas merecem ser aqui reproduzidas:

*“Quando um aluno na aula me faz uma pergunta que não sei responder eu digo que vou pesquisar e trago a resposta na aula seguinte. Mas é muito importante você trazer mesmo, pois o aluno tem que ver que você se importa com ele, que você o está levando a sério.”*

*“Para ser professor tem que gostar da sala de aula, dos alunos, de se envolver com pessoas... e tem que gostar de estudar por que tudo está sempre mudando”*

*“É importante sentir a turma na qual tu vais trabalhar...”*

*“Os alunos nos desafiam e por isso nos fazem crescer...”*

As falas anteriores sinalizam para o compromisso profissional dos professores com os conteúdos da sua área de conhecimento e também com as competências e habilidades necessárias a execução de sua profissão.

*“Eu vim de uma família que não tinha muitos recursos e tudo o que eu tenho eu devo ao magistério”*

*“Não me vejo fazendo outra coisa...”*

Nestas duas falas percebemos o reconhecimento da profissão como responsável por algum tipo de satisfação.

*“Eu já fui bem mais exigente com meus alunos, hoje vejo que não são somente os conteúdos que importam...”*

Na afirmação anterior há uma certa sinalização do(a) professor(a) no que se refere a outras aprendizagens que ocorrem no ambiente escolar que não apenas os conceituais e que também seriam importantes.

*“Eu tenho aprendido muito com os alunos estagiários...”*

Nesta última afirmação fica evidente o reconhecimento dos benefícios advindos do envolvimento com os estagiários e seus estágios.

Após os encontros do seminário, problematizamos algumas questões a partir das falas dos professores convidados encerrando assim a atividade. Acreditamos que os resultados do seminário foram muito positivos possibilitando o diálogo entre uma experiência inicial dos alunos estagiários na profissão professor e a experiência da prática dos professores em exercício, bem

como fortaleceu os laços entre escola básica e IES permitindo a construção de novas parcerias futuras.

Outro aspecto a ser registrado foi o aprendizado dos acadêmicos quanto à organização de eventos dessa natureza, já que os convites, agradecimentos, quadro de horários, certificados, reserva do espaço físico e questões para os professores convidados, fazia parte das atividades propostas a eles no projeto inicial.

Após o seminário, uma das professoras convidadas nos procurou para o desenvolvimento de um projeto conjunto em uma das escolas onde atua e se disse muito interessada em se envolver mais com a formação de novos professores, acreditando estar num momento da carreira no qual tem muitas contribuições a dar, sinalizando inclusive para possibilidade de aprofundar seus estudos nesta área de formação.

Estes resultados nos levam a acreditar que a experiência deva ser repetida com turmas futuras, e quem sabe ampliada para outras áreas do conhecimento, tornando-se um evento da própria instituição.

Como foi a experiência para os acadêmicos envolvidos?

No que diz respeito às (1) Oficinas de jogos e consciência corporal, os alunos apreciaram muitíssimo a iniciativa, que segundo eles, ajudava-os a relaxar num período difícil e de grandes tensões como é o período de final de curso. Já a construção do (2) diário da prática pedagógica foi para alguns penosa, devido ao fato de ser um registro escrito que demanda tempo e organização do pensamento, no entanto, mesmo aqueles alunos que se mostraram resistentes chegaram a conclusão que esse foi um instrumento que os ajudou a se conhecerem melhor quanto suas concepções e crenças sobre o ensinar e o aprender. Quanto aos (3) encontros coletivos e (4) atendimentos individuais parecem ter funcionado bem, pois mesmo os que não tinham realizado seus planejamentos, com poucas exceções, compareciam nos horários determinados. E o seminário foi uma forma muito proveitosa de encerramento das atividades de estágio e cujo envolvimento dos acadêmicos excedeu nossas expectativas.

## **Finalizando**

Gostaríamos de finalizar esse artigo fazendo referência ao seu título, no qual explicitamos nossas convicções sobre a formação de professores ser um trabalho de parcerias e que poderá ser também interdisciplinar e não apenas multi ou pluridisciplinar como em geral tem sido. Isso, no entanto, demanda muito trabalho e novas pesquisas, bem como uma compreensão dentro dos cursos da importância deste momento que é o ECS.

## **Bibliografia**

Porlán, R.; Martín, J. (1997). *El Diálogo del profesor: um recurso para la investigación en la aula*. Sevilla. Díada.

Wellfort, M. F. (1983). *A paixão de conhecer o mundo: relato de uma professora*. Rio de Janeiro. Paz e Terra.

Zabalza, M. Á. (1994). *Diários de aula: contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores*. Portugal.

Deisi Sangoi Freitas: deisisf@smail.ufsm.br. Rua Fernando Chagas Carvalho 120. 97095-140. Santa Maria, RS.

## • PARCERIA UNIVERSIDADE-ESCOLA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA

NIVEA DIAS DOS SANTOS, BÁRBARA RODRIGUES DOS SANTOS (Faculdade de Formação de Professores, UERJ), LUIZ FERNANDO RODRIGUES, REGINA CÉLIA BARROSO TRAVASSOS (Colégio Estadual Walter Orlandini), LUIS FERNANDO MARQUES DORVILLÉ, ANA CLÉA MOREIRA AYRES (Faculdade de Formação de Professores, UERJ)

### Introdução

O distanciamento existente entre universidade e escola tem sido discutido há anos (Catani, 1986). Os licenciandos, durante a graduação, possuem um contato mínimo com a escola básica, que se dá, geralmente, através da disciplina Prática de Ensino. Ao se formarem, acabam tendo contato com um ambiente praticamente desconhecido. Apesar de ter vivido nele durante muitos anos como aluno, quando passam a profissionais, já não o conhecem mais. A articulação entre os cursos de formação de professores e as escolas básicas pode representar uma forma de minimização deste problema, uma vez que a literatura tem apontado para a necessidade de uma aproximação maior entre estas instituições.

A Faculdade de Formação de Professores (FFP) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), desenvolve desde 2002, através do Departamento de Ciências, o projeto de extensão “A ciência no mundo da escola e no mundo da universidade: articulando um diálogo”. Este tem o intuito de estabelecer um diálogo com escolas da rede pública das proximidades da FFP, localizada no município de São Gonçalo, região metropolitana do estado do Rio de Janeiro (Ayres, *et. al.* 2003).

Os principais objetivos desse projeto são: transferir para o espaço concreto das escolas envolvidas o processo de pesquisa em Educação em Ciências; apoiar os professores das escolas no desenvolvimento de atividades inovadoras no ensino de ciências e biologia; analisar criticamente o conteúdo do material didático utilizado e estimular o interesse dos alunos da escola básica pela área das ciências naturais. Pretende, desta forma, articular a pesquisa, o ensino e a extensão.

Durante o período letivo do ano de 2004, uma das atuações do projeto foi no Colégio Estadual Walter Orlandini (CEWO), um colégio de Ensino Médio que se localiza ao lado da FFP. Foram acompanhadas as seguintes disci-

plinas: Biologia - três turmas da 2ª série, e Iniciação à Pesquisa - três turmas da 2ª e três da 3ª séries.

## Atividades Realizadas

### 1 – Aulas de Biologia

A atuação do projeto na escola possibilitou o desenvolvimento de aulas práticas sobre:

1.1 – *Microscopia* – apresentação do microscópio aos alunos, de maneira que estes pudessem manuseá-lo e aprender a montar lâminas e esquematizar as estruturas visualizadas.

1.2 – *Reprodução assexuada e sexuada das fanerógamas* – Este trabalho teve como base a linha teórica que trabalha com as concepções alternativas dos alunos. Assim, buscamos primeiramente conhecer as idéias deles acerca da reprodução vegetal, através de uma problematização inicial, no qual verificamos que a maioria dos alunos desconhecia o processo de reprodução sexual em plantas, considerando ainda, como órgão responsável pela reprodução, majoritariamente, a raiz. Dadas as respostas, procuramos debater as diferentes concepções dos alunos e explorar o tema a partir de exposição oral, dissecação de flores e utilizando cartazes explicativos sobre como se dava a reprodução nas fanerógamas. Buscamos, ao final da aula, voltar às concepções iniciais dos alunos, a fim de verificarmos a validade de nossa metodologia. Posteriormente, mais duas aulas-práticas foram realizadas: uma sobre polinização e fecundação e outra sobre dispersão de sementes. Na aula sobre polinização, pedimos aos alunos para que levassem flores a fim de que pudessem perceber a diversidade de formas e estruturas, buscando, assim, demonstrar a relação entre o formato da flor e o tipo de polinizador. Através da manipulação de diferentes flores (mono/dicotiledôneas; hermafroditas/unisexuais) discutimos as diferenças e semelhanças e indagamos quais seriam as causas de tal diversidade. Falamos sobre evolução, conceitos ecológicos e polinização. Através de cartazes e figuras falamos sobre os tipos de polinização, a fecundação e a formação do embrião. Pedimos então aos alunos para que visualizassem na lupa e microscópio as estruturas reprodutivas das suas respectivas plantas e as esquematizassem no caderno. Para a aula de dispersão de sementes discutimos o conceito de fruto e sua importância para os vegetais, trabalhando com frutas trazidas pelos alunos. Falamos sobre sua formação (origem) e diversidade. Discutimos ainda sobre os frutos secos e suas estratégias de dispersão. Falamos sobre as principais vias de dispersão de sementes e como evolutivamente esses mecanismos são eficazes.

Buscamos, dessa maneira, associar ao tema Reprodução, que faz parte do conteúdo programático da 2ª série do Ensino Médio e que estava sendo abordado pelo professor regente da turma, a questão da reprodução sexuada nas fanerógamas, geralmente tratado em outro momento, dentro do conteúdo de Botânica. Desta forma, procuramos evitar a fragmentação presente nos livros didáticos, que acaba sendo transferida para sala de aula.

Além destes trabalhos, também foram realizadas outras atividades: a formulação de questões de prova estruturadas em situações-problema; a organização do material do laboratório e inventário; e o auxílio aos alunos nas aulas de genética.

## 2 – Iniciação à Pesquisa (IP)

Esta disciplina compõe a parte diversificada do currículo da 2ª e 3ª séries deste colégio e nas turmas acompanhadas estava sendo ministrada pelos professores de Biologia. Nela, os alunos desenvolvem projetos, que no ano de 2004, estiveram relacionados ao tema “Qualidade de Vida”.

Durante o primeiro semestre, as turmas da 2ª série enfocaram diferentes aspectos do tema, como, por exemplo: Saúde Hospitalar, Moradia, Saneamento Básico. Para isso, utilizavam metodologias e fontes variadas, tendo como produto final a confecção de cartazes ou murais. Já as turmas da 3ª série trabalharam o reaproveitamento do lixo, através da produção de objetos. Todo material produzido pelos alunos foi exposto no pátio da escola.

A atuação das licenciandas encaminhou-se no auxílio à montagem dos projetos. Buscamos também, através de entrevistas, relacionar a qualidade de vida à temática ambiental. Tendo como metodologia a observação participante (Alves-Mazzotti & Gewandsznajder, 1998), procuramos verificar em que medida as atividades relacionadas à qualidade de vida auxiliavam os alunos na reformulação de idéias sobre meio ambiente, na articulação do meio ambiente com a qualidade de vida e na construção da consciência ambiental.

Buscamos articular meio ambiente à qualidade de vida, porque para a manutenção desta implica a formação da consciência ambiental, que de acordo com Penteadó (2003), tem na escola um local adequado para sua realização através de um ensino ativo e participativo. Nesse sentido, a iniciativa da disciplina Iniciação à Pesquisa do Colégio Estadual Walter Orlandini, é uma ótima maneira de trabalhar de forma participativa questões práticas e dialógicas, incentivando a mudança de comportamento e atitude dos alunos, seja através do debate sobre temáticas sócio-ambientais como Saneamento Básico, Poluição e Desmatamento ou pelo Reaproveitamento de Materiais. Esta é uma maneira de tentar superar o quadro sócio-ambiental vigente, possibilitando a formação de um pensamento crítico, de valorização da participação individual e coletiva para a melhoria e ampliação da qualidade de vida da comunidade.

Este trabalho permitiu a elaboração de um artigo que analisa as representações sociais dos alunos acerca do conceito de meio ambiente, aceito para publicação na Revista Vozes em Diálogo, do Centro de Educação e Humanidades da UERJ (Santos, *et.al.* no prelo).

No segundo semestre as atividades realizadas foram: o monitoramento de atividades relacionadas à jardinagem, para a 3ª série e para a 2ª série o reaproveitamento do lixo.

A primeira visava a recuperação da paisagem da escola, ao mesmo tempo em que possibilitava aos alunos adquirirem conhecimentos sobre adubação orgânica, métodos de propagação vegetativa, fisiologia vegetal e outras

técnicas de jardinagem. Como auxílio a essa atividade propôs-se uma articulação com a FFP através de outro projeto de extensão, da área de botânica, que trabalha com produção e distribuição de plantas medicinais. Ocorreu uma visita à estufa da faculdade, onde realizou-se uma demonstração sobre os métodos utilizados para propagação vegetativa, e os alunos puderam observar a preparação de mudas.

A atividade não pôde ser concluída devido a problemas relacionados ao fato de que o espaço físico era exposto às condições climáticas, impossibilitando muitas vezes a realização do trabalho por parte dos alunos.

Já a segunda atividade, relacionada ao reaproveitamento do lixo, objetivava o auxílio à conscientização, por parte dos alunos, de que a prática da reutilização do lixo é importante em aspectos sócio-ambientais. Dentro desta temática, houve uma maior ênfase na reciclagem de papel, onde os alunos levaram jornais e papéis utilizados, e os transformavam em algo útil para a utilização.

## Conclusão

É de inestimável importância a aproximação da universidade à escola no sentido de ajudá-la a responder ao desafio da educação científica da população. Esta articulação, que gera benefícios para ambas partes, permitirá pensar que elementos são necessários aos professores (atuais e futuros) para que se tornem capazes de acompanhar a discussão sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade atual e de potencializar as suas capacidades de selecionar conteúdos e procedimentos que permitam aos alunos desenvolverem uma visão da ciência menos dogmática, estática e distante.

O contato com a escola básica nos proporcionou experimentar o universo que será nosso futuro local de trabalho, permitindo-nos estar sintonizados com a realidade das salas de aula. Além disso, permitiu pensarmos a prática docente de maneira crítica e refletida, e percebermos a importância de termos uma postura investigativa.

## Bibliografia

- Alves-Mazzotti, A.J. & Gewandsznajder, F. (1998). *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo: Pioneira.
- Ayres, A.C.M. et al. (2003). *Universidade e Escola Básica: uma experiência de aproximação*. Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia. (370-373), Niterói.
- Catani, D.B., et al. (org.) (1986). *Universidade, escola e formação de professores*. Rio de Janeiro: Brasiliense.
- Penteado, H. D. (2003). *Meio Ambiente e Formação de Professores*. São Paulo: Cortez.
- Santos, B.R. et al. (no prelo). *Representações Sociais de Meio Ambiente no Ensino Médio*. Revista Vozes em Diálogo. Centro de Educação e Humanidades/ UERJ.
-

## • ESTÁGIO DE OBSERVAÇÃO TÉCNICA EM PESQUISA EPIDEMIOLÓGICA: UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA ACADÊMICOS DE ENFERMAGEM.

CLAUDIA TERESA VIEIRA DE SOUZA (Fundação Oswaldo Cruz/Universidade Gama Filho), ALINE NEVES CAMERA (Fundação Oswaldo Cruz) e MARCO AURÉLIO DE AZAMBUJA MONTES (Universidade Gama Filho)

### Introdução

Desde agosto de 2002, com a aprovação do projeto “*Estudo clínico-epidemiológico e operacional da quimioprofilaxia para tuberculose no Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas*” da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), foi elaborada uma proposta de estágio de “Observação Técnica em Pesquisa Epidemiológica”. Cabe comentar que o Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas é uma unidade da FIOCRUZ, que estuda as doenças infecciosas através de programas de atendimento integrados a projetos de pesquisa e ensino, interprofissionais visando a recuperação, promoção e prevenção da saúde e agravos.

Esse estágio foi proposto, devido ao fato de que tal projeto é coordenado pela autora principal deste trabalho, também docente da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em enfermagem da Universidade Gama Filho, que identificou algumas dificuldades no corpo discente que estava cursando o último período.

Principais dificuldades identificadas:

- Elaboração de um projeto de pesquisa;
- Desconhecimento quanto a trabalhos científicos em instituição de pesquisa;
- Falta de interesse;
- Imaturidade profissional;
- Poucas informações sobre epidemiologia e saúde pública;

A partir daí, foi elaborado a operacionalização e estruturação do estágio de forma que proporcionasse ao aluno de graduação o desenvolvimento de atividades teórico-práticas no âmbito do projeto supracitado que se encontra em andamento no Serviço de Epidemiologia em Desenvolvimento Metodológico do Departamento de Epidemiologia do Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas.

### Objetivos

*Objetivo geral:*

Relatar a experiência da estratégia de ensino através da implantação do estágio de “Observação Técnica em Pesquisa Epidemiológica”

### *Objetivos específicos:*

- Introduzir o aluno de graduação na iniciação científica em pesquisa epidemiológica;
- Oferecer noções básicas sobre epidemiologia e prevenção das doenças infecciosas;
- Compreender os conceitos de “enfoque de risco” e de “planejamento de ações de saúde” nas estratégias de prevenção;
- Conhecer os princípios da análise epidemiológica.

### **Metodologia**

Os pré-requisitos estabelecidos para a seleção dos alunos são: ter cursado disciplinas de Saúde Pública e de Epidemiologia e pertencer a universidades conveniadas com a FIOCRUZ. Os alunos são selecionados através de uma entrevista para avaliar a disponibilidade para cumprir a carga horária mínima de 20 horas e interesse pela área de pesquisa científica. São oferecidas 2 vagas a cada 5 semanas.

### **Atividades desenvolvidas**

- Introdução à pesquisa epidemiológica, (Etapas e Discussão do projeto aprovado e submetido ao Colegiado Técnico-Científico e Comissão de Ética do IPEC/FIOCRUZ);
- Observação técnica da consulta de saúde pública;
- Participação na rotina de notificação e investigação de tuberculose;
- Visita de observação de lâmina de baciloscopia e cultura positiva para tuberculose no Laboratório de Bacteriologia do Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas;
- Visita as enfermarias com ênfase à rotina de prevenção da tuberculose nosocomial;

Todas as atividades do aluno serão desenvolvidas em conjunto com a orientadora e coordenadora do projeto.

O estagiário tem o seu desempenho avaliado no decorrer das atividades, considerando-se a responsabilidade, interesse, motivação, organização, facilidade de comunicação, bom entrosamento com a equipe e a elaboração de um trabalho de conclusão. Além disso, o aluno deverá possuir frequência integral, conforme o cronograma de atividades.

### **Cronograma de Atividades**

O estágio vem sendo desenvolvido em 5 tardes semanais, contando com a participação dos alunos durante todo o período proposto, de acordo com o seguinte fluxo de atividades teórico-práticas:

Atividades	1	2	3	4	5
Observação técnica da consulta de saúde pública	X				X
Introdução à pesquisa epidemiológica (discussão teórica)	X	X	X	X	X
Rotina de notificação e investigação de tuberculose		X			
Visita ao Laboratório de Bacteriologia (observar lâmina de baciloscopia e cultura positiva para tuberculose)			X		
Rotina de prevenção de tuberculose nosocomial				X	

## Resultados

Desde a implantação do estágio, em setembro de 2002, os alunos têm demonstrado maior interesse em participar do processo de seleção deste estágio. Já realizamos treinamento com aproximadamente 20 alunos, com três monografias de conclusão de curso de graduação, sendo apresentadas em congressos científicos:

“Vigilância Epidemiológica e aconselhamento da clientela co-infectada por TB-HIV durante a consulta de quimioprofilaxia para tuberculose no IPEC” – Neuza Denise Bitencourt Leonardo;

“Avaliação do impacto do material informativo sobre tuberculose no IPEC” – Fabiana Gregório da Silva;

“Avaliação clínica-epidemiológica da situação atual da clientela que realizou quimioprofilaxia para tuberculose no período de 1997 a 2002 no Instituto de Pesquisa clínica Evandro Chagas” – Aline Neves Camera (selecionada para concorrer ao prêmio de melhor trabalho científico na categoria de monografia – 2004 da Universidade Gama Filho)

Em fevereiro de 2003, houve solicitação, por parte de alguns alunos, do aumento da carga horária do estágio e, conseqüentemente prorrogação do estágio

Assim, estabelecemos que em função do conteúdo do estágio ser o mesmo, apenas o nível de aprofundamento ser diferenciado, que a carga horária seja de acordo com o período proposto:

- Estágio de Observação Técnica em Pesquisa Epidemiológica – **Básico** (1 mês = 20hs);

- Estágio de Observação Técnica em Pesquisa Epidemiológica – **Intermediário** (5 meses = 100hs);

- Estágio de Observação Técnica em Pesquisa Epidemiológica – **Avançado** (10 meses = 200hs). Poderá ser prorrogado por mais 2 semestres, caso o aluno venha a desenvolver a monografia de final da graduação;

## Considerações finais

Qualquer dicionário da língua portuguesa explica que pesquisar é buscar com diligência; é fazer pesquisas. Pesquisa é definida como investigação e estudo minucioso e sistemático com o fim de descobrir ou estabelecer fatos ou princípios relativos a um campo qualquer.

Assim, Florence Nightingale a “Dama da Lâmpada” – símbolo da nossa Enfermagem – foi uma epidemiologista que tinha uma visão ampla da investigação científica a partir da sua percepção de analisar os fatores determinantes das enfermidades, propondo desta forma, medidas de prevenção adequadas (George, 1995).

Nós, enquanto pesquisadores/professores, devemos nos preocupar com a busca de fatos novos que possam contribuir para estratégias na melhoria da qualidade do ensino e na assistência aos clientes, difusão da cultura, facilitando deste modo, que o conhecimento científico se estenda não só a estudantes, como também às mais amplas camadas da população.

Cabe a todos os cientistas alta responsabilidade em repassar às novas gerações de profissionais, a oportunidade de compartilhar a pesquisa como forma de saber.

De acordo com a teoria de Ausubel, citado por Moreira (1995), uma das funções do professor/educador em saúde é ensinar utilizando recursos e princípios que facilitem a aquisição da estrutura conceitual, logo, trata-se de uma tarefa de auxiliar o aluno a assimilar a estrutura da matéria de ensino de uma maneira significativa e organizar sua própria estrutura cognitiva nessa área de conhecimentos, por aquisição de significados claros, estáveis e transferíveis, identificando a estrutura cognitiva preexistente.

A inserção dos alunos nas atividades do estágio está gerando impacto positivo, pois alguns alunos independente da exigência estabelecida pela universidade em realizar a monografia de conclusão de curso, já estão em fase de elaboração de outros trabalhos que serão apresentados em congressos e eventos científicos programados até o final deste ano. Por outro lado, a convivência destes alunos com um ambiente de pesquisa ajuda a fixação (ou a aprendizagem) de conceitos descritos por Ausubel, Novak & Hanesian (1978) como sub-sunçores/facilitadores relevantes à aprendizagem que muitos deles não possuem, devido a deficiências trazidas de um ensino médio deficiente. Como estes alunos poderiam interessar-se por este universo se eles não o conseguem compreender? Essa é a questão central da nossa proposta.

Gostaríamos de destacar, no presente trabalho, que uma das alunas que realizaram o estágio (segunda autora deste trabalho), logo após o seu término (dois anos), foi contratada com recursos da FAPERJ (instituição financiadora do projeto) como enfermeira para desenvolver atividades de ensino e pesquisa relacionadas ao projeto (por ex. realização de consulta de saúde pública, participação na discussão teórico-prática com os estagiários, palestras em escolas e comunidade em geral e para pacientes, etc). Esta iniciativa está sendo bastante proveitosa não só para os alunos (que estão vivenciando um ensino mais dinâmico

mico e motivador), como também para a coordenação e equipe do projeto, devido a uma experiência única.

Esperamos que a presente investigação possa subsidiar outras iniciativas/propostas desta natureza, pois o investimento em atividades que promovam a aprendizagem como a inserção de um programa de atividades em que situações problemáticas abertas possam gerar o interesse de estudantes através das quais consigamos uma evolução ao mesmo tempo conceitual, metodológica e atitudinal.

### Agradecimentos

Aos colaboradores para a realização do estágio: Enf<sup>ª</sup> Sonia Maria Ferraz Medeiros Neves, Enf<sup>ª</sup> Neuza Denise Bitencourt Leonardo, Dra. Maria Cristina Lourenço, Enf<sup>ª</sup> Elaine Cascardo, Prof<sup>ª</sup> Tereza Claudia Andrade Camargo.

### Bibliografia

- Ausubel, D.P.; Novak, J. D. & Hanesian, H. (1978). *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana. 625p.
- George, J. (1995). *Teorias de Enfermagem: Os fundamentos e à prática profissional*. 4 ed. Porto Alegre: Ed. Art Méd.
- Moreira, M. A (1995). A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. In: *Teorias de Aprendizagem*. Ed. Pedagógica e Universitária. Cap.10, pg 151-165.

## • CIÊNCIAS E BIOLOGIA NO ESTUDO DO MEIO – UMA PROPOSTA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

ROSANA LOURO FERREIRA SILVA e DOLORES CONOMI TAKEYAMA (Laboratório de Pesquisa e Ensino de Ciências Humanas da Faculdade de Educação da USP – LAPECH/USP)

O presente trabalho se propõe a destacar como Ciências pode integrar o trabalho interdisciplinar do Estudo do Meio, ressaltando a experiência em um curso de formação continuada de professores no município de Guarulhos/SP.

Durante o ano de 2004, um grupo de professores de diversas áreas de conhecimento, coordenado pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Nídia Nacib Pontuschka, conduziu um curso para coordenadores de escolas de educação infantil e fundamental (1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série) da Prefeitura Municipal de Guarulhos. Neste trabalho, participamos como formadoras e organizamos a aula com enfoque na disciplina Ciências no conjunto do Estudo do Meio.

Um dos objetivos do curso era que “o grupo de profissionais da educação fosse sensibilizado para a ampliação do ato de conhecer, indo além do que os textos escritos oferecem à reflexão e o reconhecimento do Estudo do Meio como um método interdisciplinar, de pesquisa e ensino, que extrai do cotidia-

no a reflexão fundamentada nas múltiplas relações existentes, visando o crescimento intelectual, afetivo e emocional dos alunos”.

O Estudo do Meio não deve ser confundido com uma excursão de uma determinada disciplina ou com um passeio de lazer da escola. De acordo com Pontuschka (2004) “um Estudo do Meio é um método, um caminho, uma construção em educação formadora, que se distancia da chamada racionalidade técnica, do mecânico e da alienação e que tem a possibilidade de caminhar em direção ao interdisciplinar”. Neste sentido, concordamos com Baeder (2000) que, no contexto interdisciplinar, a área de Ciências oferece contribuições tanto para compreensão do mundo e suas transformações como para situar o ser humano como participante desse universo.

Para preparar a nossa aula, levamos em consideração que as educadoras trabalhavam com crianças de pré-escola até a 4ª série, as quais observamos que, geralmente, têm uma relação prazerosa com os conhecimentos relacionados aos fenômenos da natureza e sociedade e sentem satisfação em formular questões sobre o assunto, fazer explorações e descobertas, levantar hipóteses e tentar explicar o mundo a sua volta. No entanto, ao longo da escolarização, freqüentemente, essa relação prazerosa com o conhecimento vai se perdendo e cabe, principalmente, ao professor das séries iniciais evitar que isso aconteça.

Levamos em consideração também o exposto por Bastos (1998) para quem o conhecimento adquirido pelo aluno na área de Ciências resulta de uma síntese pessoal, sendo uma reelaboração daquilo que é dito pelo professor ou está no livro, e reconhece também que os conhecimentos prévios ou concepções espontâneas têm grande influência sobre a aprendizagem. Portanto, as atividades de ensino devem ser planejadas de modo a *aproveitar, complementar, desenvolver e transformar idéias, teorias e conhecimentos* que os alunos trazem consigo.

Iniciamos nossa aula com algumas atividades de sensibilização, como o reconhecimento de uma laranja que havia sido pega anteriormente pelos professores, buscando trabalhar os sentidos do olfato, tato e visão; e a atividade do reconhecimento de sons de um pandeiro, buscando trabalhar a audição. Também fizemos uma atividade de sensações imaginárias como, por exemplo, andar sobre ovos, deslizar sobre o gelo, andar sobre brasa e sobre pedras.

Como o curso era ministrado em um parque, após a sensibilização inicial propusemos às professoras que escolhessem uma planta ou árvore para desenhar. No retorno à sala de aula, deveriam fazer um painel dos desenhos e falar sobre as impressões que tiveram do trabalho.

Quando se desenha ou se desenvolve outra atividade criativa, podemos dizer que se vive um momento de introspecção. Um tempo para si, de reflexão e de expressão sobre si mesmo e o mundo (Pronsato, 2000). Essa mesma autora, em seu artigo sobre arte e estudo do meio, ressalta que a incorporação da arte na escola como forma de conhecimento e participação, pode interagir com outras disciplinas utilizando-se das mais diferentes formas de expressão: teatro, desenho, música, pintura, escultura, poesia, cenografia, vídeo e fotografia.

Após as discussões geradas, procedemos à leitura do texto de Paulo Freire sobre o assassinato do índio Pataxó em Brasília (Freire, 2000). Houve um debate sobre o importante papel da educação e do ensino de Ciências, em particular, que é o de propiciar o respeito a todas as formas de vida. Também apresentamos propostas de trabalho na área de Ciências no estudo do meio, sempre considerando que o ensino de Ciências amplia e “modifica conceitos, as relações que os alunos estabelecem a partir da vivência; a relação entre o senso comum e o conhecimento científico” (Baeder, 2000). Particularmente, no estudo do meio, resgatar os vínculos culturais e subjetivos com os fenômenos e saberes sobre eles, construídos empiricamente, por várias gerações, tem especial importância na mudança conceitual (*op. cit.*).

No final de cada aula, era solicitado às professoras que registrassem, por escrito, as idéias significativas. O que ficou mais presente para elas, nesse dia, foi a observação do ambiente natural e o desenho, que revela percepções diferentes após uma primeira visão, tendo sido registrado por 10 das 19 professoras presentes. Outras idéias significativas registradas por elas foram:

“A importância de criar outros olhares para o meio (sensibilizar a utilização dos sentidos para perceber as peculiaridades e as diferenças).”

“A mentalidade que estamos criando em relação a tudo que está a nossa volta e a importância de retomar o debate ético.”

“Importância de desenvolver a sensibilidade manual e visual.”

“A maneira como foi abordada a Ciências no estudo do meio envolvendo a arte, os sentidos e a consciência política de valorização da vida.”

Para a saída a campo, também apresentamos tópicos no caderno de campo para apurar a observação do ambiente, uma vez que o trabalho será mais rico quanto mais sensíveis estivermos para perceber fatos e fenômenos do ambiente, seja ele natural ou construído, assim como para levantar indagações sobre aquilo que nos cerca. O vínculo com o que nos cerca é muito presente na construção do conhecimento infantil. Ele vem fazer parte das primeiras noções básicas que, posteriormente, permitirão a construção de explicações.

Que sons podemos ouvir? Que cheiros têm? Que cores? Está frio ou calor?...

Na cidade, os ciclos naturais estão em estreita relação com as atividades humanas. Quais são essas relações?

Com relação ao mundo natural é interessante observar:

- Diversidade de espécies, sua dinâmica e seu manejo na cidade.
- Tipos de flora e fauna;
- Interações plantas – animais;
- Vestígios de animais (ninhos, buracos, fezes, pegadas, etc...);
- Interação seres humanos e ambiente natural;
- Presença de plantas medicinais, líquens e fungos;
- Quais as características desse bioma (Mata Atlântica).

Com relação ao ambiente construído, podemos observar:

- Técnicas com as quais convivemos (transporte, abastecimento de água,...);
- Como são as construções;
- Resíduos de construções;
- Significado da represa para a população;
- Principais problemas ambientais (enchentes, desmoronamento de morros, erosão...);
- Densidade populacional;
- Presença de símbolos (placas, estatuas, monumentos, ...);
- Arquitetura do lugar .

Também é importante observar como se dá a adaptação das pessoas ao meio: onde compram alimentos; como se abastecem de água e luz; como é feita a coleta de lixo; onde estudam as crianças. Tudo isso torna-se importante para percebermos melhor o ambiente que estamos estudando e como ocorrem as relações nesse local.

Destacamos que o ensino de Ciências, integrado a outras disciplinas no estudo do meio, propiciou um trabalho muito rico e abrangente que possibilitou a reconstruir da visão que muitas professoras tinham sobre a questão ambiental, conforme a avaliação apresentada por elas nos textos coletivos:

“Perceber o estudo do meio como um método de pesquisa foi uma descoberta para todos”.

“Descaracterizamos a idéia de ‘meio’ como meio ambiente (natureza, reciclagem, extinção, etc.)”.

“Com o decorrer dos encontros, fomos aos poucos mudando o nosso olhar e ampliando horizontes”.

“O que para a maioria das pessoas parece comum e rotineiro, para nós passou a ser instrumento para direcionamento de um rico trabalho, incluindo-o no currículo da escola e contribuindo para a construção do projeto político pedagógico”.

Concluindo, acreditamos ter atingido os objetivos iniciais do curso e encerramos com as impressões de duas professoras sobre o trabalho, apresentada em linguagem poética:

“Passeio chocante, trabalho intrigante  
 Na verdade impressionante  
 Cheiro, paisagens  
 Valores, imagens  
 Sensações que tive, do lugar onde estive”.

Prof.<sup>a</sup> Nádia

“O claro e o escuro  
 O bonito e o feio  
 O limpo e o sujo  
 O inteiro e o meio  
 O verde e o cinza

As diferenças se chocam,  
 se misturam,  
 se contrastam”.

Prof.<sup>a</sup> Carla

## Bibliografia

- Baeder, A. M. (2000). Ciências: o vivido, o percebido, o concebido. In: SANTO ANDRÉ, Secretaria Municipal de Educação. *Estação Gente: educação de Jovens e Adultos*. (215), Santo André.
- Bastos, F. (198). Construtivismo e ensino de Ciências. In: Nardi, R (org.) *Questões atuais do ensino de ciências*. Escrituras, São Paulo.
- Freire, P. (2000). *Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. Editora UNESP, (65-67). São Paulo.
- Pontuschka, N. N. (2004). Estudos de meio: práxis interdisciplinar. In: *Formação continuada de professores: um histórico da atuação da FAFE entre 1999 e 2003*. São Paulo.
- Pronsato, S. A. D. (2000). Arte, desenho e percepção ambiental. In: SANTO ANDRÉ, Secretaria Municipal de Educação. *Estação Gente: educação de Jovens e Adultos*. (215), Santo André.

---

Rosana Louro Ferreira Silva: rosanas@usp.br Rua Dr. Manoel de Paiva Ramos, 126 – ap. 21 – ed. Santa Inês – Vila São Francisco – 05351-015 - São Paulo/SP.

Curso ministrado pela Prefeitura Municipal de Guarulhos, em convênio com a Fundação de Apoio à Faculdade de Educação da USP

---

## • CONHECENDO A MATA ATLÂNTICA: CURSO DE CAMPO PARA PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL EM ARARUAMA

MARIA CRISTINA FERREIRA DOS SANTOS (Instituto de Aplicação e Faculdade de Formação de Professores, UERJ)

### Introdução

As ciências da natureza servem como fonte de conteúdos escolares e também como ponto de partida para a produção da ciência moderna. Na escola, as ciências são ensinadas como verdades sem estarem relacionadas a valores e fins sociais, e distantes do cotidiano, contribuindo muito pouco para a transformação da relação do homem com o mundo natural (Jorge & Chaves, 1997).

Apesar de o ensino ser tradicionalmente considerado como uma atividade a ser realizada dentro dos muros da escola, a chamada educação não-formal é importante para a formação de cidadãos conscientes, uma vez que dentro da escola não é possível vivenciar todas as formas de aprendizado. A prática de trabalho de campo nos vários níveis de Ensino – Fundamental, Médio e Superior – é uma alternativa para revitalizar as relações do homem com o meio e permitir uma ampla gama de interações entre os indivíduos e o ambiente, auxiliando também na incorporação dos valores conservacionistas. As visitas às áreas com vegetação preservada são geralmente pouco citadas na literatura como forma de ensino não formal, apesar de toda a diversidade biológica e fonte de estímulos sensoriais para as interações entre os alunos e o meio ambiente, e constituem um exemplo de abordagem de temas interdisciplinares na explicação dos fenômenos naturais (Morais & Borges, 2000).

Este trabalho relata as atividades desenvolvidas no município de Araruama durante a realização do curso intitulado “Trabalho de campo: conhecendo a mata atlântica”, oferecido aos professores da rede pública deste município em 2002 e 2003. Este curso faz parte do Programa de Interiorização (Inter-CAP) e é oferecido pelo Instituto de Aplicação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (CAp-UERJ), que organiza cursos de formação continuada para professores do ensino fundamental e médio, estabelecendo parcerias com diferentes prefeituras no Estado do Rio de Janeiro. O objetivo do Programa é o de disseminar práticas metodológicas, fomentando a troca de experiências e buscando contribuir para a melhoria do ensino público. A motivação principal para este curso foi estimular os professores a realizar com maior frequência visitas com seus alunos a regiões de mata atlântica no município, utilizando-as como espaço não formal de ensino.

## Metodologia

O curso intitulado “Trabalho de campo: conhecendo a mata atlântica” foi oferecido aos professores da rede pública do município de Araruama, no Estado do Rio de Janeiro, em 2 anos consecutivos- nos dias 6 e 7 de dezembro de 2002 e 3 e 4 de outubro de 2003- com duração total de 12 horas distribuídas em 2 encontros. A primeira parte, com duração de 4 horas consistiu em aula teórica expositiva ministrada em uma escola do município, incluindo uma dinâmica relacionada ao ambiente do entorno da escola, temas específicos de Botânica e Ecologia, planejamento de trabalho de campo e discussão da metodologia a ser adotada nas atividades. Foi proposta uma listagem de materiais a serem levados no trabalho de campo pelos professores e pelos alunos. No segundo encontro do curso, foi realizado o trabalho de campo com duração de 8 (oito) horas, que incluiu a visita a uma área de floresta na Reserva Biológica de Poço das Antas, à Represa de Juturnaíba, à Lagoa Vermelha e a uma área de restinga em Praia Seca, de forma a abordar as relações entre fatores bióticos e abióticos, os conceitos de biodiversidade e endemismo e estratégias de adaptação das plantas ao meio, entre outros temas. Na visita à Represa de Juturnaíba os professores cursistas receberam explicações sobre o processo de purificação

de água e sua importância para os municípios que são abastecidos por essa baía. Foram aplicados questionários aos 28 professores cursistas, visando o levantamento das concepções prévias sobre a mata atlântica e das vantagens e desvantagens sobre a visita destes profissionais com seus alunos à mata. Durante o curso foi estimulada a discussão sobre a conservação do meio ambiente e estratégias para facilitar as atividades docentes no planejamento e realização das visitas à mata.

## Resultados e Discussão

Nas aulas teóricas foram enfocados conceitos básicos de botânica e ecologia e noções sobre a estrutura e importância da conservação da restinga e floresta atlântica, e discutidos o planejamento e as dificuldades e vantagens para a realização das visitas escolares. No trabalho de campo foram apresentadas diversas abordagens da flora da região, enfatizando a complexidade e riqueza do ambiente e induzindo nos docentes à descoberta do prazer na novidade e na imprevisibilidade dos fenômenos observados. Embora todos já tivessem visitado anteriormente algumas regiões de mata atlântica no Estado do Rio de Janeiro, a maioria não conhecia a Represa de Juturnaíba e a Reserva Biológica de Poço das Antas.

Entre as vantagens relatadas na realização das visitas estavam: servir como local de grande estímulo para a aprendizagem dos conteúdos de Ciências pela vivência de situações concretas, grande biodiversidade e interações entre seres vivos e fatores abióticos do meio; possibilidade de exemplificação de conteúdos interdisciplinares; a compreensão de que o professor nunca será capaz de dominar todos os conteúdos ou de responder a todas as perguntas formuladas pelos alunos e que tal vivência deve fazer parte do Ensino de Ciências, mostrando que não existem verdades definitivas, mas que o conhecimento é continuamente reformulado; a maior facilidade de incorporação de valores e atitudes conservacionistas em relação à floresta e restinga no município de Araruama, devido à interação com a beleza e riqueza da natureza.

A maioria dos professores relatou que raramente realizava visitas escolares no município de Araruama devido principalmente à falta de transporte. Aqueles que o faziam trabalhavam em escolas situadas em Praia Seca e desenvolviam atividades de educação ambiental com os alunos em áreas de restinga próximas ao local de trabalho. Na concepção dos professores outras dificuldades para a realização das visitas escolares seriam: a interferência dos fatores climáticos (chuvas, ventos, frio) que poderiam cancelar a aula programada; custos e trabalho adicional no planejamento e realização da visita, sem qualquer remuneração; falta de preparo para atividades de ensino não-formal durante a formação docente; domínio dos saberes interdisciplinares necessários para responder a todas as perguntas formuladas pelos alunos.

O ensino de Ciências e Biologia, tradicionalmente, exige dos alunos grande capacidade de abstração para a compreensão de teorias, hipóteses, conceitos e observações dos seres vivos e utiliza principalmente a memória visual e auditiva, dando-se pouca ênfase às atividades que se valem de experiências concretas para ampliar a percepção dos fenômenos naturais (Charles, 1978 e

Krasilchik, 1996). O ensino não-formal que inclui as visitas dos alunos aos ecossistemas regionais facilita a aprendizagem de conceitos básicos de Ciências e Biologia, estimula a incorporação dos valores e comportamentos conservacionistas através da vivência concreta dos fenômenos naturais e a interação com os seres vivos, quebra o paradigma da onisciência dos professores e estimula a aproximação entre alunos e professores, facilitando o processo ensino-aprendizagem (Maciel *et al.*, 2003).

## Conclusão

O trabalho de campo permite a vivência concreta dos fenômenos naturais e a interação com os seres vivos, facilitando a aprendizagem e o aprofundamento de conceitos de Ciências e Biologia, incentiva a incorporação dos valores e comportamentos conservacionistas e estimula a adoção desta prática pelos professores em suas escolas.

## Bibliografia

- Charles, C.M. (1978). *Piaget ao alcance dos professores*. Rio de Janeiro: Ed. Ao Livro Técnico.
- Jorge, M.T.S. & Chaves, S.N. (1997). *Crise da Modernidade e Novas Perspectivas para a Educação em Ciências*. Coletânea do VI Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia". São Paulo, v.1.
- Krasilchik, M. (1996). *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo: Ed. Harbra.
- Maciel, L. R. M. *et al.* (2003). *A mata do Imbé como ambiente não-formal para o ensino de botânica: uma concepção dos professores de biologia*. In: II EREBIO, 2003, São Gonçalo, Anais... UFF/ SBEnBIO- Regional 02 (RJ/ES). Niterói.
- Morais, M.B. & Borges, A.T. (2000). *Sobre as aulas na mata: o que dizem os professores de ciências*. Coletânea do VII Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia". São Paulo. v. 1, fev. 2000.

---

Maria Cristina Ferreira dos Santos: mcfs@uerj.br. Departamento de Ciências – Faculdade de Formação de Professores –UERJ Rua Dr. Francisco Portela, 794 –Paraíso, São Gonçalo, Rio de Janeiro. CEP 24435-000  
 Apoio: DEPEXT/SR-3/UERJ

---

## • EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO DISTRITO DE SOUSAS (ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – APA DE CAMPINAS-SP): A CONSCIENTIZAÇÃO ECOLÓGICA COMO INSTRUMENTO PARA A PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

FERNANDA SANTIAGO ZACHARIAS, LUIZA ISHIKAWA FERREIRA (Pontifícia Universidade Católica de Campinas, SP) e JOSÉ CARLOS PERDIGÃO (ONG Jaguatibaia)

No ano de 2004, no distrito de Sousas, Campinas, SP, a empresa Merck Sharp & Dohme desenvolveu um projeto de Educação Ambiental intitulado "O Futuro é Agora". Este contou com a participação da ONG Jaguatibaia e da PUC-Campinas, que realizaram, respectivamente, o projeto de monitoramen-

to dos alunos em dia de campo e a capacitação dos professores. Participaram 1.480 alunos e 19 professores de seis escolas da região: Colégio Notre Dame, Escola Barreto Leme, Escola Couto de Barros, Escola Ângela Zákia, Colégio *Illuminare* e Escola Tomás Alves.

O projeto iniciou-se com um curso teórico-prático para professores da primeira a quarta série do Ensino Fundamental, ministrado por professores da PUC-Campinas, a respeito da importância da conservação das matas ciliares, reflorestamento e educação ambiental (abordagem sociológica, ecológica e cultural). As aulas práticas foram realizadas na mesma área em que os alunos fizeram o estudo do meio, a Trilha Floresta Park, composta por uma trilha desenvolvida pela ONG Jaguatibaia para o projeto, junto a um riacho cercado por mata ciliar, percorrendo ainda uma pequena área com produção agrícola e penetrando uma plantação de eucaliptos.

Na trilha ficou demonstrada a importância das matas ciliares, ou seja, o motivo pela qual as áreas verdes nativas ao redor das nascentes, córregos e rios têm que ser preservadas. Dentro da mata, uma pequena porção remanescente da Mata Atlântica, as crianças puderam perceber a grande variedade de árvores, uma maior umidade do ar em relação ao exterior, a temperatura mais amena, o solo com maior quantidade de matéria orgânica (manta florestal) e encontrar, com alguma sorte, animais de pequeno porte que habitam a região. A plantação de subsistência existente próxima ao riacho foi utilizada como um exemplo da influência do ser humano na natureza, evidenciando que é vital a obtenção de alimentos a partir do solo, mas que nas áreas ao redor de rios e mananciais não é permitida esse tipo de atividade. Entre os eucaliptos foi possível ensinar que essa plantação constitui um tipo de mata muito uniforme, o que impede a permanência da maioria dos animais. Estes, portanto, usam essas áreas apenas como corredor de passagem para outras matas onde possam encontrar mais proteção e alimento. Embora a madeira seja necessária para a fabricação de papel e para a construção de casas, nunca se deve retirar a mata ciliar para plantar qualquer outra coisa.

As crianças também puderam visualizar os efeitos da erosão nos barrancos e do assoreamento nos rios através de uma maquete dinâmica idealizada e construída pela ONG Jaguatibaia. O material foi muito útil para os alunos terem uma visão mais ampla sobre o que aprenderam na trilha. Ela reproduz dois morros com um rio entre eles; de um lado há árvores indicando a preservação da mata ciliar e quando o terreno fica mais suave com menor declividade, há uma casa e uma horta; do outro há apenas terra, indicando a retirada total da mata ciliar. Ao jogar água com um regador, simulando uma chuva, do lado onde há mata ciliar, a água infiltra no solo entre as árvores e na horta, e o excesso chega em menor volume e velocidade ao rio. Ao jogar água do lado desmatado, a água escorre diretamente para o rio, levando toda a terra do morro, o que exemplifica a erosão do solo. E a acumulação desta terra arrastada para o rio é um exemplo de assoreamento que comumente ocorre quando não há a proteção das matas, principalmente no Rio Atibaia.

Além disso, os alunos puderam visitar um casarão construído no início do século XIX que, após ser restaurado, tem sido usado como restaurante com culinária típica de fazenda. Os objetos antigos e o tipo de construção foram preservados, além de terem sido reunidos fotos e documentos daquela época, o que fez com que as crianças conhecessem como viviam seus antepassados e como era antigamente a região em que hoje elas vivem.

Dentro do casarão, os alunos puderam assistir a um curto documentário produzido pela TV PUC-Campinas pertinente ao tema da Campanha da Fraternidade 2004 – *Água, fonte de vida*, com duração de aproximadamente 15 minutos. O vídeo oferece informações sobre a importância da preservação da água para os seres vivos no planeta Terra. Além disso, relata as condições do Rio Atibaia num passado recente e atual, com depoimentos de moradores do distrito. Os alunos puderam se identificar com regiões e pessoas mencionadas, o que foi importante para que eles se conscientizassem a respeito da importância da preservação da natureza, a começar das áreas próximas a que vivem.

O processo de ensino-aprendizagem dos estudantes com idades entre 7 e 10 anos foi realizado por monitores (estudantes de Biologia e Turismo da PUC-Campinas) que foram treinados e capacitados pelo idealizador e coordenador do projeto, o agrônomo e presidente da ONG, José Carlos Perdigão e as biólogas Giselda Person e Flávia Pozzuto como coordenadoras.

Um dos objetivos básicos da educação ambiental é aproximar a percepção dos indivíduos ao significado real das suas ações para a proteção do meio ambiente. Portanto, torna-se de extrema importância dar às crianças a oportunidade de se deslumbrarem com a natureza e, assim, tornarem-se agentes da manutenção e restauração do meio ambiente.

---

Fernanda Santiago Zacharias: fernandazacharias@gmail.com Rua Antônio Carlos Rodrigues Signorelli 216. 13092-080. Campinas, SP.

---

## • JORNADAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: UMA VALIOSA FERRAMENTA PEDAGÓGICA

LORENA CÂNDIDO FLEURY, CLAUDIA MARIA JACOBI e ANA CAROLINA COSTA LARA ROCHA (Instituto de Ciências Biológicas, UFMG)

São necessários diversos componentes para se atingir todas as dimensões exigidas pelo ensino de Educação Ambiental: ética e respeito à vida, interesse pelo meio ambiente, postura crítica e consciência diante dos próprios hábitos. Uma questão crucial para o sucesso dos programas de educação ambiental é a adoção de ferramentas adequadas para que cada grupo-alvo otimize seu nível de percepção ambiental. Dentre essas ferramentas, destaca-se o emprego de Unidades de Conservação (UC), tais como parques nacionais, estaduais e municipais. As UC exibem importância não somente na preservação dos recursos naturais mas, também, como locais de aprendizagem e sensibilização. Já foi apontado (Guimarães 1995) que a Educação Ambiental exercida em UC pro-

pícia a inter-relação dos processos de aprendizagem, sensibilização, questionamento e conscientização em todas as idades. Permite ainda a utilização dos diversos meios e métodos educativos para transmitir o conhecimento sobre o ambiente e enfatizar de modo adequado atividades práticas e sociais. É nesse contexto que se inserem as Jornadas de Educação Ambiental no Parque Estadual da Serra do Rola Moça (PERMO), UC situada na região metropolitana de Belo Horizonte.

O PERMO, criado em 1994, possui 4.600 hectares e abarca áreas de quatro municípios mineiros: Belo Horizonte, Nova Lima, Ibirité e Brumadinho. Tal proximidade com centros urbanos reforça seu valor como ferramenta pedagógica, uma vez que é de fácil acesso para escolas localizadas nos municípios situados em seu entorno. Nele, são representativos os biomas Mata Atlântica e Cerrado. Associados a este último, merecem destaque os campos ferruginosos, um tipo de ecossistema caracterizado pelo seu solo constituído por minério de ferro, conhecido como canga. Este ecossistema muito particular é raro fora do Quadrilátero Ferrífero. O Parque sofre constantes ameaças provenientes da urbanização devido à sua localização, além da pressão de mineradoras, que afetam fundamentalmente os campos ferruginosos. Outro grave problema desta UC são os incêndios freqüentes. Percebe-se, então, que a diversidade dos ecossistemas e os problemas de conservação que enfrenta fazem do PERMO um valioso instrumento de estudo de processos ambientais, destacando o seu valor ecológico e educacional.

Objetiva-se, com a realização das Jornadas de Educação Ambiental, oferecer a grupos vinculados a escolas e provenientes de diversas situações sociais (faixa etária, nível sócio-econômico, escolaridade), com suas respectivas demandas e particularidades, a oportunidade de entrar em contato com o conhecimento ecológico de forma participativa, possibilitando que o conteúdo a ser ensinado seja vivenciado pelo participante, e resulte em uma experiência efetivamente significativa. Além disso, as Jornadas de Educação Ambiental também têm por objetivo disseminar a transmissão do conhecimento ecológico, atuando na formação de agentes multiplicadores, capazes de potencializar a abrangência do projeto.

Este trabalho focaliza os resultados da experiência de implantação de Jornadas de Educação Ambiental no Parque Estadual da Serra do Rola Moça, com seis grupos de diversas faixas etárias, todos vinculados a escolas, com acompanhamento de monitores biólogos ou estudantes de biologia. A realização da Jornada é dividida em duas etapas:

I. Planejamento: A programação a ser oferecida aos participantes, de acordo com suas necessidades e interesses, baseia-se no levantamento do potencial biológico do Parque, direcionado como ferramenta para o ensino de Educação Ambiental. Os percursos por mirantes e trilhas são elaborados de forma a evidenciar peculiaridades e aspectos relevantes para a sensibilização quanto à questão ambiental e para o conhecimento dos recursos naturais do Parque. As informações e observações obtidas durante o levantamento são processadas de forma a destacar, nas trilhas, conceitos ecológicos ensinados em sala de aula, além da importância da criação de UC e das particularidades do Parque.

II. Realização: O desenvolvimento das Jornadas, com duração de três a seis horas, adaptou-se às demandas dos diversos grupos atendidos, mas, em todos os casos, caracterizou-se por conter: a) uma apresentação audiovisual, b) o percurso de uma trilha, em que são discutidos conceitos ecológicos e temas ambientais, e c) a avaliação da jornada, realizada por meio de discussões e um questionário.

a) Apresentação audiovisual do PERMO: realizada no auditório da sede, elaborada e apresentada pela gerência de Comunicação e Educação Ambiental do Parque. Aborda temas relacionados à história do Parque e sua importância como unidade de conservação, além de ilustrar a biodiversidade encontrada.

b) Percurso de trilha: definido com base no tamanho do grupo, dificuldade de locomoção e duração da visita. Em todos os casos é cumprido um roteiro interpretativo, discutindo-se aproximadamente os mesmos conceitos ecológicos, com linguagem e profundidade adequada ao perfil do grupo. Sendo assim, em todos os casos discute-se com os participantes a importância do solo de canga, características da vegetação, interações ecológicas e teia alimentar, água e ciclo hidrológico, poluição, queimadas, pressão urbana, mineração, e a relação entre ecologia e conduta social.

c) Avaliação da Jornada: os participantes recebem um questionário com perguntas para avaliação pessoal das atividades com a finalidade de delinear o perfil de percepção do grupo. As perguntas procuram avaliar a compreensão do participante acerca do Parque e dos conceitos ecológicos discutidos, assim como a perspectiva de ações pessoais decorrentes da visita. O grau de envolvimento do participante durante a Jornada e aspectos logísticos, como organização e alocação de tempo às atividades, também são contemplados. O questionário aplicado é diferenciado para cada um dos grupos participantes, com adequação de linguagem, porém com perguntas compatíveis para análises comparativas. As perguntas são divididas em três categorias: *Percepção*, *Logística* e *Aproveitamento*, estando a grande maioria incluída na categoria *Percepção*. As perguntas da primeira categoria procuram avaliar o entendimento do participante acerca do Parque e dos conceitos ecológicos discutidos. As perguntas da segunda categoria permitem avaliar características técnicas da Jornada, como organização e alocação de tempo. A categoria *Aproveitamento* constitui-se de perguntas direcionadas para analisar o grau de envolvimento do participante com a Jornada. Em crianças impossibilitadas de ler e responder o questionário, a avaliação é realizada oralmente pelos monitores, tendo o questionário como base para direcionar as perguntas. Após a Jornada, os dados obtidos são discutidos e analisados, permitindo inferências sobre o perfil de cada grupo atendido.

A comparação dos seis grupos permite observar que o aproveitamento (grau de envolvimento e compreensão) está relacionado com experiências prévias vinculadas à questão ambiental, independentemente da idade. Grupos de visitantes que já participavam de projetos de educação ambiental interagiram de forma ativa, mesmo tendo sido a Jornada a primeira experiência de visita guiada a uma unidade de conservação. Tal constatação permite-nos inferir

que a implementação de projetos de educação ambiental surte efeito prolongado, e não pontual, relacionado meramente ao momento do ensino. O conhecimento prévio dos assuntos não representou um fator de peso no aproveitamento, e em um caso foi até contraproducente: grupo de escolares acostumado a visitar outras áreas verdes foi o que mostrou menos interesse, e o que se afastou mais da correta conceituação dos aspectos abordados.

A percepção do perfil biológico do PERMO foi razoavelmente homogênea, com uma ligeira mudança no interesse por alguns detalhes, conforme o perfil de cada grupo. Os aspectos mais salientados por todos os grupos foram relacionados com a biodiversidade, principalmente a vegetação, e também a paisagem, em especial as cadeias de montanhas. Aves e insetos, pouco visíveis nas trilhas, não chamaram a atenção, exceto para uns poucos, e estes casos estiveram geralmente relacionados a orientações específicas dos monitores. Nota-se então que a percepção esteve diretamente associada ao que os participantes conseguiram ver durante o passeio. Ainda assim, deve-se considerar a falta de curiosidade pelo solo de canga, enfatizado pelos monitores como uma das principais características do parque. Talvez pelo fato de se tratar de rochas, esta estrutura e sua vegetação especializada receberam pouca atenção.

A maioria dos grupos acredita que há mais desvantagens na proximidade entre o PERMO e centros urbanos, apontando risco de desmatamento, pressão urbana, poluição, queimada e retirada de plantas. Entretanto, um grupo de escolares (proveniente de uma comunidade carente) considerou a proximidade do parque uma vantagem, já que mais pessoas poderiam visitá-lo mais vezes.

A grande maioria dos participantes se disse motivada para relatar sua visita a colegas, familiares e alunos (no caso dos docentes). Os alunos enfatizaram seu contentamento com a experiência, conciliando aprendizado e diversão, e a necessidade de que outros colegas viessem a vivenciar algo semelhante. De fato, cenários não tradicionais como acampamentos e visitas guiadas a parques têm se mostrado muito eficazes no ensino de diversas ciências (Davis, 2002).

Apesar da heterogeneidade entre os grupos, verifica-se que o interesse pelos conceitos ecológicos foi expandido e aguçado pelo contato direto com uma unidade de conservação. Os participantes, ao interagirem com os objetos de estudo, demonstraram-se satisfeitos por construir, com a ajuda dos monitores, o entendimento de diversos aspectos relacionados à ecologia e presentes em seus cotidianos, tanto em sala de aula quanto na vida em sociedade.

## **Bibliografia**

- Davis, R.L. (2002). The value of teaching about geomorphology in non-traditional settings. *Geomorphology*, v. 47.
- Guimarães, M. (1995). *A dimensão ambiental na Educação*. Campinas: Papyrus.

---

Lorena Fleury: Rua Aquiles Lobo, 314/04, Floresta. 30150-160. Belo Horizonte, MG.

---

## • COLETA SELETIVA...MAIS DO QUE UMA QUESTÃO DE EDUCAÇÃO. POR QUE VOCÊ NÃO PARTICIPA?

MARCO AURÉLIO PASSOS LOUZADA (Escola Modelar Cambaúba; Laboratório de Gestão da Biodiversidade - UFRJ), ALESSANDRA RESENDE MARQUES, APARECIDA SIMÕES (Escola Modelar Cambaúba) e CHRISTIANE COELHO SANTOS (Colégio Pedro II)

### Introdução

Atualmente, quase a metade da população mundial vive em áreas urbanas e este acúmulo de pessoas, com os padrões de consumo conhecidos, impactam o ambiente devido tanto à demanda por recursos naturais como pela grande produção de resíduos. A destinação final do lixo é um dos grandes problemas que assolam desde as grandes cidades até, segundo uma revisão feita por Derraik (2002), localidades turísticas pouco habitadas onde não seria esperado tal impacto. Esta situação reflete uma voraz sociedade de consumo, que muitas das vezes é desinformada e assim não demonstra preocupação em níveis satisfatórios.

Segundo dados da Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro, COMLURB, a produção média de lixo do morador da cidade do Rio de Janeiro é de 1,5 Kg/hab\*dia, sendo este muito heterogêneo, o que dificulta seu tratamento. Deve-se destacar que o acúmulo de lixo favorece a proliferação de ratos, moscas, baratas e outras espécies veiculadoras de microrganismos patogênicos, além de contaminar o solo e as águas. Possíveis soluções envolvem a construção de aterros sanitários, incineradores, e, frente ao grande potencial de reciclagem de materiais, usinas de reciclagem e a educação ambiental. Neste ponto o grande desafio das escolas é formar cidadãos críticos, capazes de reconhecer sua capacidade de gerar mudanças sociais e ambientais.

O presente trabalho objetiva relatar uma experiência de implantação de coleta seletiva na Escola Modelar Cambaúba - EMC, localizada na Ilha do Governador, RJ.

A campanha foi iniciada há três anos e pretende acima de tudo uma mudança de atitude em relação ao lixo por parte de toda a comunidade escolar. Tal objetivo se expressa claramente na frase que intitula este artigo, criada por um professor do corpo docente da escola e hoje primeiro autor deste trabalho quando da implantação do projeto "Tá Limpo!", onde se insere a coleta seletiva.

### Metodologia

Diversas medidas foram tomadas ao longo dos 3 anos de existência do projeto, visando o fortalecimento do mesmo, que contaram com a participação de um grande número de profissionais da escola e o envolvimento de todos os segmentos dos alunos, isto é, da educação infantil ao ensino médio.

No primeiro ano de implantação da campanha pela coleta seletiva (2002), foram compradas caçambas próprias para armazenar o material trazido pelas famílias para a escola. Neste período, foram realizadas palestras com profissionais que lidam diretamente com o tema, sendo iniciada a sensibilização dos alunos das turmas do ensino fundamental ao médio. No ano seguinte, foram

organizadas visitas ao aterro sanitário de Gramacho com as turmas de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> série como forma de mostrar a situação real que envolve o problema da disposição final do lixo. Os alunos do 1<sup>o</sup> ano do ensino médio tiveram contato com esta problemática através do Projeto baía da Guanabara também realizado pela escola, que inclui visitas orientadas à baía e a visitação a um plantio de mudas de manguezal, localizado na ilha do Fundão, em local que sofre grande impacto pelo lixo trazido com as marés.

Ao longo destes 3 anos, foram instaladas caçambas coloridas no pátio onde ocorre o recreio das turmas, no Laboratório de Ciências, na sala dos professores e no hall dos dois andares da instituição.

Para tentar uma maior mobilização por parte dos alunos, foi realizado um concurso para a escolha de um slogan para a campanha, sendo feita uma premiação com produtos gerados com materiais recicláveis. Além disto, o slogan vencedor foi incluído como parte do cabeçalho das avaliações da escola. Outra prática adotada foi a inclusão do tema coleta seletiva e o problema da disposição inadequada do lixo que passaram a ser abordados como tema de aula em diferentes disciplinas. Um exemplo desta interação foi o trabalho desenvolvido pelas professoras do Laboratório de Ciências e de História com a 5<sup>a</sup> série, ligado ao tema Egito antigo. Neste, os alunos produziram “papiros” a partir de papel reciclado e os usaram para retratar aspectos culturais, políticos, econômicos e de relações sociais do povo egípcio. Este trabalho foi apresentado pelos próprios alunos às turmas da educação infantil, que na ocasião realizavam um projeto sobre o Egito.

Em 2003 um grupo de alunos do 3<sup>o</sup> ano voluntariou-se para a confecção de cartazes com chamadas para que as pessoas se engajassem na campanha. Os cartazes foram colocados na entrada do colégio, sendo as mensagens criadas pelos próprios alunos. Também foram penduradas diversas embalagens plásticas nas paredes próximas.

### **Avaliação da experiência**

Após três anos de atuação, podem ser identificadas duas situações diferenciadas relativas à participação na campanha de coleta seletiva: uma delas está relacionada à correta utilização das caçambas coloridas no cotidiano da escola, enquanto a outra reflete a participação familiar na campanha ao enviar materiais separados nas residências.

Lamentavelmente, ambas as situações tem apresentado freqüências inferiores às esperadas. Ao final do recreio, sempre existe material lançado nos locais errados, bem como as caçambas destinadas ao material contaminado sempre apresentam recicláveis em seu interior. Por outro lado, houve redução no abandono de restos de lanches no pátio. Na tentativa de correção desta falha, será providenciada a substituição dos cartazes atuais que identificam o tipo de lixo de cada caçamba por outros maiores, com nova diagramação e tons de cores mais chamativas.

Neste momento, é relevante comentar que existem relatos que permitem identificar mudanças no comportamento de alguns alunos e ex-alunos que se sentem incomodados por observar pessoas que jogam lixo em locais inadequa-

dos. Um aspecto positivo destes relatos está na associação que os depoentes fazem entre tais mudanças e as atividades desenvolvidas pela escola.

Com relação à participação das famílias na separação de materiais recicláveis em seus domicílios, apesar do baixo envolvimento, foram obtidos relatos sobre iniciativas de implantar a coleta seletiva em prédios e condomínios, bem como de famílias que motivaram outras, multiplicando o efeito das ações da escola.

Entre as razões que justificam a não participação na campanha da coleta seletiva é bem evidente a persistência da associação da idéia de lixo à sujeira e contaminação, o que certamente inibe o seu manuseio.

Entre os professores e demais funcionários a adesão é baixa, sendo as justificativas mais comuns à grande quantidade de afazeres do dia-a-dia e a dificuldade no deslocamento. A direção administrativa da Escola por sua vez adotou a política da redução, reutilização e a reciclagem de materiais no seu funcionamento diário.

Para o pleno alcance do objetivo de formar cidadãos atuantes, é necessário adotar novas estratégias, bem como manter práticas como a abordagem interdisciplinar do tema. Acreditamos que seja interessante adotar novas estratégias para mobilização das famílias, porém tomando o cuidado de não sobrecarregar a todos com uma superexposição do assunto.

Aliás...por que você não participa?

Gostaríamos de agradecer a todos os professores, funcionários, alunos e famílias que participam desta campanha.

## Bibliografia

United Nations Environment Programme UNEP / Earthscan. (2002). *Global Environmental Outlook 3 – GEO 3. Past, presente and future perspectives*. United Nations Environment Programme UNEP / Earthscan.

Derraik, J. G. B. (2002). *The pollution of the marine environment by plastic debris: a review*. Marine Pollution Bulletin. 44. (842 – 852).

Marco Aurélio Passos Louzada mlouzada@centroin.com.br Rua João Silva 131 / 202 – Olaria. Rio de Janeiro. CEP 21031-410.

## • O USO DE WARGAMES E RPGS NA EDUCAÇÃO: O JOGO “CAMINHO DA EVOLUÇÃO” E SUAS POTENCIALIDADES PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

LUIZ HENRIQUE MARINHO LAGES (Faculdade de Formação de Professores, UERJ)

### Apresentação

*Wargames* são a designação usual para jogos de tabuleiros que envolvam táticas e estratégias militares, também conhecidos como jogos de estratégia, muito populares ainda hoje pelo público jovem, inclusive em suas recentes versões di-

gitais. RPG é a sigla em inglês para Jogo de Interpretação de Personagens (*Role Playing Games*), e é um jogo onde os jogadores interpretam personagens por eles criados em histórias narradas por um outro jogador, usualmente chamado de Narrador ou Mestre. Ambos são jogos de grande difusão entre adolescentes de uma forma geral, e trabalham com o raciocínio e a subjetividade dos envolvidos.

A tentativa nesse trabalho é unir esses dois gêneros em um único jogo, que tenta abordar de uma forma unificada a maior parte das nuances da evolução da vida, em um ambiente hipotético, mas de características similares as encontradas em nosso mundo, ao longo das eras. O jogo tenta ser o mais multidisciplinar possível, podendo abranger diversas disciplinas diferentes, tais como a ecologia, a geologia, a genética, a fisiologia, a anatomia, a sistemática, entre outras.

### **Materiais, métodos e regras**

No jogo, cada participante irá representar uma espécie, que a cada turno irá se modificar e acabará por originar uma linhagem própria. O objetivo do jogo é manter a sua linhagem viva, até o fim do jogo, não havendo propriamente vencedores. Cada participante recebe uma ficha, que é denominada ficha de espécie, contendo os atributos básicos que irão representar a espécie. São três estes atributos: movimentação, que representa a capacidade de deslocamento e migração das espécies; competição, que representa o conjunto das mudanças evolutivas que poderão dar uma vantagem adaptativa em relação a outras espécies; e por último, reprodução, que mostra a capacidade da população da espécie de crescer com o tempo. Os valores iniciais de cada espécie sempre serão 1 em cada atributo, podendo aumentar ou diminuir com o decorrer do jogo.

O tabuleiro em que acontece a partida é octogonal, de tamanho variável, mas nunca inferior a 70 cm de um lado a outro. O material pode ser desde papel canson a papelão, contanto que seja relativamente resistente e possa se escrever sobre a sua superfície. Esta superfície superior irá representar as regiões oceânicas, e sobre ela são colocados “continentes”, que podem ser de isopor ou qualquer material plástico, desde que seja fácil de cortar. Na primeira rodada os continentes devem estar encaixados juntos, e a cada rodada eles devem se movimentar até se separarem ou se juntarem novamente. Para isso, é necessário que as casas no oceano sejam marcadas de acordo com o movimento desses continentes. Em todo o tabuleiro serão marcadas casas, cada qual com um número de 1 a 5, que representa a capacidade do ambiente de suportar uma população de seres vivos. As casas marcadas em cima dos continentes não podem ser ocupadas até que a espécie tenha capacidade de sobreviver fora da água, de maneira que quando os continentes se movem, empurram as espécies marinhas para uma casa vizinha.

O jogo é dividido em rodadas, e as rodadas são divididas em 3 turnos. Cada turno representa um período de tempo variável, e é dividido em 5 fases. A primeira fase de cada turno é o aumento populacional, que representa o crescimento da população com o tempo. Cada jogador começa o jogo com duas peças, que representam duas unidades populacionais distintas, e a cada turno adiciona um número de peças igual ao seu valor do atributo reprodução, durante esta fase de crescimento populacional.

A segunda fase consiste na evolução de cada espécie. Cada jogador retira uma carta do baralho das características, e essa nova característica irá constituir uma apomorfia, que irá mudar os atributos da espécie. Na primeira rodada do jogo, a carta é tirada de um baralho especial, contendo apenas as características heterotrofia ou autotrofia, que irão determinar o tipo de metabolismo do organismo. Os seres autotrofos podem permanecer em qualquer casa do tabuleiro, e passam a pegar cartas - características do baralho dos autotróficos. Já os seres heterótrofos apresentam uma penalidade especial se ficarem em uma casa que não possua uma espécie autotrófica: se ficarem um turno assim, a população nesta casa não aumenta, e em dois turnos ela é reduzida em 1 e assim por diante. Eles também passam a pegar cartas do baralho heterotrófico. Quando esses dois baralho terminam, as espécies passam a tirar cartas dos baralhos derivados, com características mais derivadas.

Na terceira fase ocorre o deslocamento das populações, que pode se dar por dispersão reprodutiva (seres ceseis) ou migração (seres móveis). É quando cada jogador move as peças da maneira que deseja, em busca de mais recursos ou fugindo de competição com outras espécies. Se assim desejar ele também pode permanecer imóvel. Na quarta fase há a resolução de disputas entre as espécies. Se mais de uma espécie ocupam a mesma casa, e a soma das duas populações ultrapassa o limite suportado pelo ambiente, as duas sofrem redução equitativa de suas respectivas populações. Caso o valor de competição de uma seja maior que a da outra, ela elimina uma peça da outra, podendo até eliminar toda a população desta espécie, para que o ambiente possa suportar a sua população. Caso o valor de competição de uma espécie seja o dobro da outra num determinado ambiente, esta espécie elimina primeiro todas as unidades da rival antes de ela própria sofrer redução.

Na quinta fase há o ajuste das populações para o limite populacional de cada casa. No fim de cada rodada existe uma sexta fase especial: a cartica, que normalmente traz consigo uma extinção em massa, reduzindo a maioria das populações do jogo.

No início do jogo cada participante coloca duas peças no extremo do tabuleiro, lembrando que sempre ficam organizados uma espécie autotrófica no mesmo lado do tabuleiro que uma heterotrófica e assim por diante. Cada lado do octógono recebe dois jogadores, sendo o número máximo de jogadores 16. Também no início do jogo fica definido qual direção corresponde ao polo norte, fato esse que será importante durante os eventos ambientais.

Outro detalhe importante é que sempre que duas populações da mesma espécie ficam separadas por dois turnos inteiros e acumulam três características diferentes, passam a constituir duas espécies separadas, com suas respectivas fichas separadas. É importante ressaltar que mesmo populações separadas da mesma espécie não compartilham características, ou seja, para cada população separada na fase de evolução, o jogador retira uma carta a mais. Não há um fim especificado para o fim do jogo, podendo ser um número pré determinado de rodadas, ou então o fim de todas as cartas do baralho característica e assim por diante. As peças são pequenos pinos plásticos, cada um representando

do uma unidade populacional, podendo ser feitas peças maiores que representem um número maior de unidades (5, 10, etc..).

Para uma espécie poder ocupar o meio terrestre ela deve conseguir alguns tipos especiais de características. Algumas permitem apenas a conquista do meio litorâneo, ou sejam, aquelas casas próximas ao litoral, e algumas permitem a conquista do interior dos continentes. No entanto, para que essa habilidade seja plena, são necessárias pelo menos três características de acesso ao meio terrestre. É importante lembrar que uma casa no continente é separada de uma casa no oceano, de maneira que também há especiação neste caso. Da mesma forma algumas características pode permitir a transição inversa, terra – mar. Nesse caso ocorrerá da mesma forma, com pelo menos três características para que isso seja necessário.

### **Discussão e resultados**

Este jogo foi planejado para mostrar aos alunos como ocorreu a história da vida na Terra, mas ele não se prende de forma alguma a esse aspecto. Quase qualquer tópico desse jogo, qualquer regra, pode ser explicada à luz da biologia e da geologia, o que dá aos participantes uma visão mais unificada de todos os fenômenos naturais, diferentemente da abordagem tradicional em sala de aula, que tende a compartimentalizar os conteúdos.

Talvez uma boa utilização deste jogo seja como acessório didático nas aulas de biologia, onde os alunos irão analisar os assuntos vistos em sala de aula, tendo uma boa visualização do conteúdo. Outro fato interessante a respeito deste jogo é que ele poderia ser uma boa ferramenta para diagnosticar as idéias dos alunos a respeito da evolução, que muitas vezes são lineares e intimistas a respeito da evolução, como foi visto na primeira vez que uma partida deste jogo foi realizada com alunos de ensino fundamental do Colégio Gonçalvesense, durante a aulas da disciplina Prática de Ensino II, ministradas pelo professor Luiz Fernando Salgado durante o segundo semestre do ano de 2004. Os alunos a princípio se mostraram surpresos ao descobrir em que no jogo não havia vencedores, mas que havia perdedores, desconsiderando a interação dos seres entre si e o ambiente.

## **• CONFECÇÃO DE MODELOS DE DNA E RNA PARA O ENSINO DE GENÉTICA MOLECULAR EM TURMAS DE 7ª SÉRIE**

ÉTHEL RIBEIRO SILVA COELHO e RODRIGO MACIEL DA COSTA GODINHO  
(Instituto de Biologia, UFRJ)

### **Introdução**

A genética é um assunto que foi recentemente incluído no currículo da 7ª Série e, por isso, os professores vêm discutindo qual seria a melhor maneira de abordar o assunto. No entanto, este não é um tema de fácil compreensão. Pri-

meiramente, o estudo da molécula de DNA é, em geral, algo muito abstrato para alunos desta série. Por este motivo, é preciso que os professores recorram a algum tipo de recurso didático visual para abordar o tema. Neste momento surgem, pelo menos, dois grandes problemas. O primeiro deles é que dificilmente as escolas irão dispor de laboratórios devidamente equipados para permitir a visualização de tais moléculas. Em segundo lugar, mesmo que tal visualização possa ser feita, esta não permitirá que os alunos percebam detalhes importantes das estruturas das moléculas de DNA e de RNA.

Diante de tal situação, surgiram algumas propostas de trabalho defendendo a utilização de modelos didáticos e, provavelmente, a mais conhecida é a que se baseia no estudo da molécula de DNA a partir de um modelo feito com jujubas, publicado em *Ciência Hoje das Crianças*.

O presente trabalho apresenta uma alternativa ao modelo com jujubas. O material aqui proposto visa permitir que os alunos construam uma idéia das estruturas das moléculas de DNA e de RNA a partir do uso de modelos mais maleáveis e interativos do que aquele previamente citado. Os principais objetivos deste material são: discutir o que é DNA e o que é RNA; permitir uma comparação entre os dois ácidos nucléicos; discutir o conceito de gene; dar aos alunos uma breve noção dos processos de transcrição e tradução e estabelecer uma relação entre DNA, RNA e proteína.

## Metodologia

### I - Montagem

*Material necessário:* pedaços de arame com aproximadamente 60 cm; 6 folhas de cartolina de cores diferentes (ex.: branca, azul, verde, amarela, vermelha e laranja), outras folhas de papel colorido (no mínimo quatro diferentes), um carretel de linha de crochê ou barbante.

Para a montagem do DNA, primeiramente, cortam-se vários pequenos retângulos (com tamanho de aproximadamente 5cm x 1cm) de cartolina usando quatro cores (azul, verde, vermelha e amarela) que representarão as bases nitrogenadas dos nucleotídeos. Trabalhando com as cores duas a duas, pegam-se dois retângulos de cores diferentes, dobra-os ao meio e cortam-se suas extremidades de modo que cada retângulo se encaixe perfeitamente com seu par, como em um quebra-cabeça (é importante que cada cor tenha sempre o mesmo formato e que este seja diferente do formato das demais); pega-se dois pedaços de arame e espirala-os em dupla hélice; cola-se os retângulos nos dois arames de modo que os pares se mantenham; cola-se um pedaço de barbante unindo as bases dos pares e, por último, em um dos arames, pinta-se uma região com 12 retângulos, que irá representar um gen.

Para montar o RNA, cortam-se, novamente, retângulos de quatro cores diferentes (azul, verde, vermelho e laranja), sendo três iguais àquelas encontradas no DNA e uma diferente. Dobra-os ao meio e cortam-se suas extremidades, sendo que cada cor deve manter o mesmo formato daquele utilizado no

DNA, substituindo a cor amarela (por exemplo) pela laranja. Espiraliza-se um pedaço de arame e, por último, cola-se os retângulos nele.

Para a confecção do RNA transportador deve-se cortar um quadrado de 5 cm utilizando a cartolina branca e nele desenhar um garfo de três dentes. Cada um dos dentes deve ter 1 cm de largura, como as “bases nitrogenadas”, e ter sua extremidade cortada na mesma seqüência de formatos encontrada na região do gene. Na outra extremidade, deve-se prender, com um clipe de papel, um círculo de papel colorido representando um aminoácido. É interessante que os aminoácidos tenham cores diferentes.

## *II - A Realização da Prática.*

Primeiramente, os alunos devem ser divididos em grupos de até cinco componentes. Cada grupo deve receber um modelo de DNA e um de RNA e compará-los. O professor deve então, a partir das respostas dos alunos, montar na lousa um quadro indicando as diferenças e semelhanças entre as duas moléculas. As principais características que podem ser ressaltadas são as presenças de: quatro elementos de cores e formatos diferentes (bases nitrogenadas) nas duas moléculas; duas fitas de arame no DNA e uma no RNA; pares com cores e formas sempre constantes no DNA, com um barbante interligando as unidades dos pares; um elemento de cor diferente no RNA em relação ao DNA, embora com o mesmo formato e de uma região diferenciada no DNA.

Em seguida, o professor deve descobrir a concepção dos alunos sobre gene e discutir seu enquadramento nos estudos da genética.

Em uma etapa posterior, deve-se entregar a cada grupo um kit contendo algumas “bases nitrogenadas”, dois pedaços de barbante e os quatro “RNAs transportadores” com os “aminoácidos”. Os alunos, sob orientação do professor, devem realizar uma simulação dos processos de transcrição e de tradução.

Primeiramente, os estudantes, com o auxílio de uma tesoura (simbolizando a enzima helicase), devem cortar as ligações entre as bases compreendidas na região do gene. Em seguida, devem montar uma molécula de RNAm utilizando barbante e as “bases nitrogenadas” através do pareamento com o gene presente no DNA. Então, o professor deve pedir que os grupos tentem parear a molécula que acabaram de construir com os RNA transportadores fornecidos. Após o pareamento ter sido realizado, os alunos devem por fim soltar os “aminoácidos” do RNAt e colá-los todos em seqüência em um barbante, formando assim, uma pequena proteína.

Ao final da atividade é importante que o professor peça para os alunos lhe contarem o processo e este deve escrevê-lo no quadro e explicá-lo com o grau de profundidade que considerar mais adequado para sua turma.

## **Considerações Finais e Conclusão**

O material apresentado pretende auxiliar os professores de 7ª Série no ensino do DNA e possibilitar que os alunos terminem o ciclo fundamental com uma breve noção dos processos envolvidos na formação de uma proteína. Por isso, alguns elementos tão importantes para a realização deste processo, tais

como enzimas e o RNA ribossomal, não são incluídos neste material. Provavelmente, a inclusão desses componentes na atividade complicaria muito o processo, dificultando o aprendizado dos alunos. Tendo em vista que o objetivo principal deste material é facilitar aprendizagem dos alunos, fazendo com que eles cheguem ao ensino médio com noções básicas de genética molecular, não se pretendeu tentar reproduzir fielmente os processos tratados, pois assim, não se atingiria o objetivo, devido ao grau de complexidade do assunto. No entanto, isso não inviabiliza o professor de aprofundar o assunto em sala de aula, de acordo com o que acredita ser adequado a alunos de 7ª Série. Cabe ao professor saber quanto um tema pode ser aprofundado em determinada turma.

Deve-se ressaltar que, embora genética esteja sendo ensinada na 7ª Série, os processos de transcrição e tradução não costumam figurar nos livros didáticos deste nível. Por isso, é importante que os professores ao tratarem de tais assuntos, tenham consciência deste fato e, conseqüentemente, dêem mais ênfase ao processo do que aos nomes, como por exemplo, o nome das enzimas envolvidas ou o nome das bases nitrogenadas. O que os professores devem realmente se preocupar que os alunos aprendam durante atividades são: as diferenças e semelhanças entre DNA e RNA; que o RNA é formado a partir do DNA, que os nucleotídeos do RNAm são lidos de três em três pelo RNAt e que após essa leitura terá se formado uma proteína.

O presente material já foi utilizado em sala de aula e obteve uma receptividade muito boa por parte dos alunos. Ao final da aula, a turma, de um modo geral, demonstrou ter compreendido claramente o processo, o que foi comprovado com o resultado da prova bimestral.

Embora seja um material um pouco trabalhoso de se montar, sua utilização demonstrou favorecer bastante o processo de ensino-aprendizagem sobre genética molecular em uma turma de 7ª Série.

## Bibliografia

Ciência Hoje das Crianças. "DNA comestível" In: <http://cienciahoje.uol.com.br/controlPanel/materia/view/2149> acessado em 07/04/05

Éthel Ribeiro Silva Coelho: [ethelribeiro@ufri.br](mailto:ethelribeiro@ufri.br); Avenida Ernani Cardoso 276 apt. 406. 21310-310. Rio de Janeiro, RJ.

## • GENÉTICA NUMA PERSPECTIVA CULTURAL

DEISI SANGOI FREITAS e GRAZIELE BALDONI DA SILVA (Universidade Federal de Santa Maria, RS)

Um dos problemas que facilmente identificamos na escola no que diz respeito ao ensino em geral é a forma tradicional como é desenvolvido. Isto é, a dinâmica usada em classe é a transmissão verbal de conteúdos sem conexão direta com a realidade vivida pelo aluno e organizados de uma maneira cumulativa e disciplinar. O que significa que o conhecimento é apresentado como acabado, absoluto e verdadeiro. Aprender, nesse contexto, é apropriar-se de tal

conhecimento através de um processo de atenção-captação-retenção e fixação do mesmo, durante o qual não se produzem interpretações, alterações ou modificações de nenhum tipo. Dito de outra forma, aprender é um ato individual e homogêneo, suscetível de ser estandardizado (Porlan y Martin, 1997). Isto decorre, entre outros aspectos, de uma formação que não proporcionou a necessária reflexão sobre a ineficiência deste modelo e muito menos propiciou o contato ou o exercício de elaboração de abordagens alternativas, gerando um afastamento entre o que as Teorias da Aprendizagem apontam como melhores opções no processo do ensinar e aprender, e as práticas vivenciadas. Esta ausência de vivências de outros modelos de ensino levam os professores a repetir, em sua prática, o que experienciaram como alunos, naturalizando cada vez mais o modelo tradicional.

Com o intuito de desconstruir essa naturalização e propiciar novas vivências, nos propomos a elaborar planejamentos didáticos (PD) que possibilitem o exercício de práticas dialógicas e uma melhor utilização de recursos e estratégias específicas tais como: experimentação, textos de divulgação científica, analogias, resolução de problemas, vídeos, Internet, etc. A elaboração desses planejamentos, no entanto, demanda um investimento muito grande no que diz respeito, especialmente, ao tempo necessário para esta tarefa. Esse tempo, no entanto, não tem sido valorizado como deveria e muitas vezes é totalmente desconsiderado no total de horas/aula do professor.

Nesse contexto, nos propomos a criar espaços para essa construção já na formação inicial dos professores, de forma que se perceba o quanto significativa é esta tarefa.

É necessário esclarecer que, para orientar a elaboração dos Planejamentos Didáticos fazemos uso de uma dinâmica conhecida por **Três Momentos Pedagógicos**, proposta no livro “Metodologia do Ensino de Ciências” de Delizoicov e Angotti (1994). A dinâmica dos três momentos foi escolhida por que, na nossa compreensão, incorpora as orientações das pesquisas mais recentes da área de Educação em Ciências e possibilita o rompimento com o modelo tradicional de ensino.

Nessa dinâmica, o *primeiro momento* também denominado de *Problematização Inicial*, deve estimular a motivação dos alunos bem como permitir, ao professor, acessar algumas idéias prévias dos alunos a respeito do assunto a ser tratado. Esse é em geral o momento mais difícil de ser planejado, pois contraria a idéia de “aula-palestra” da qual os professores não conseguem ou não querem abrir mão, além de demandar um empenho do professor no sentido de pensar os conteúdos com uma outra lógica que não aquela apresentada pelos livros didáticos.

O *segundo momento*, também denominado de *Organização do Conhecimento*, se caracteriza pelo desenvolvimento de atividades que auxiliem o aluno a compreender e partilhar os conhecimentos sistematizados pelas diferentes Ciências permitindo, a ele, dar uma resposta mais aprofundada para a questão proposta inicialmente.

O *terceiro momento* ou momento da *Aplicação do Conhecimento* é o momento da retomada das questões iniciais e da proposição de novos questionamentos,

novas situações-problemas que possibilitem ao aluno a utilização desses novos conhecimentos desenvolvidos e ao professor um acompanhamento do processo ensino-aprendizagem. Este seria um momento de avaliação da compreensão dos assuntos trabalhados.

Depois de elaborados, os PD são implementados em sala de aula e avaliados no sentido de serem realizados os ajustes necessários. Essas implementações são realizadas por alunos em estágio curricular supervisionado e/ou por bolsistas/colaboradores do projeto. Posteriormente, os PD podem ser disponibilizados na forma de oficinas e mini-cursos para acadêmicos e professores em exercício.

Essas ações fazem parte do projeto: “PRÁTICA DE ENSINO DE CIÊNCIA/BIOLOGIA: O LABENBIO COMO ESPAÇO DE FORMAÇÃO PESQUISA E EXTENSÃO, desenvolvido no LABENBIO que é o Laboratório de Ensino de Biologia e Ciências, do departamento de Metodologia de Ensino, do Centro de Educação, cuja finalidade é dar suporte ao desenvolvimento das disciplinas de Didática e aos Estágios Curriculares Supervisionados (ECS) do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, bem como, as disciplinas de Metodologia do Ensino de Ciências nos cursos de Pedagogia e Educação Especial. Nesse sentido, se constitui em **espaço de aprofundamento conceitual e teórico-metodológico** visando à melhoria das práticas pedagógicas que serão utilizadas na escola.

Até o momento os PD têm sido elaborados em três eixos principais, a saber: Genética, Sexualidade e Meio Ambiente.

O relato que aqui fazemos se refere, mais especificamente, a **cinco planejamentos de genética** disponibilizados na forma de oficinas e apresentadas a seguir:

#### OFICINA 1: “Introdução à Genética”

Utilizamos o poema de Lya Luft “**Canção da imortalidade**” para contextualizar a questão da hereditariedade e posteriormente trabalhamos com heredogramas.

#### OFICINA 2: “Dominância, recessividade e co-dominância”

São feitas analogias utilizando papel celofane como se fossem genes para compreensão desses conceitos.

#### OFICINA 3: “DNA e suas apropriações culturais”

Trabalhamos os significados culturais e biológico do termo DNA.

#### OFICINA 4: “Genética na mídia: transgênicos”

Trabalhamos como os diferentes discursos (a favor, indefinido e contra) sobre este tema e como são apresentados na mídia.

#### OFICINA 5: “Clonagem: o uso de textos de divulgação”

Trabalhamos a organização e interpretação de informações sobre clonagem utilizando textos de divulgação.

As oficinas 1,2 e 3 foram implementadas em uma escola pública de Santa Maria e os resultados estão sendo analisados e as oficinas 4 e 5 estão em fase de reestruturação.

Nas implementações, foi possível perceber a dificuldade de leitura dos alunos e sua resistência frente a textos mais longos, de forma que as informações que circulam na mídia são apenas apontadas de forma superficial, como indicações na forma de títulos dos assuntos tratados. Isso, de certa forma, aumenta a necessidade de nos comprometermos, como pesquisadores da área de educação em ciências, com a construção de mecanismos de leituras críticas das informações disponíveis nos circuitos culturais.

Por que o título *Genética numa perspectiva cultural* ? Acreditamos que a mídia é hoje uma das maiores forças na construção da cultura, das concepções/representações e crenças da humanidade e a genética é área da Biologia que mais tem espaço na mídia na atualidade, de forma que ao tratarmos dos conteúdos de genética em sala de aula é desejável fazer relações com o que é divulgado, como, por quem e com que interesses. A importância desse movimento está em contribuirmos na formação de um indivíduo capaz de ter opiniões críticas e não se conformar em ser apenas um consumidor de notícias.

### **Bibliografia**

- Porlan, Rafael; Martin, José. (1997) *El diario del profesor: um recurso para la investigación en la aula*. Sevilla; Díada.
- Delizoicov, D.; Angotti, J. A. (1994) *Metodologia do Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez.
- Deisi Sangoi Freitas: deisisf@smail.ufsm.br. RuA Fernando Chagas Carvalho, 120, apt 2. Bairro Nossa Senhora das Dores, cep: 97095-140, Santa Maria, RS.

## **• A UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS NAS AULAS DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO: REPRESENTAÇÃO DE CO-DOMINÂNCIA E DE DOMINÂNCIA COMPLETA**

ANELIZE QUEIROZ AMARAL e LOURDES APARECIDA DELLA JUSTINA (Universidade Estadual do Oeste do Paraná)

As limitações enfrentadas no mecanismo de ensino e de aprendizagem da área de genética são tão numerosas, que muitos professores optam por soluções facilitadas, repassando conceitos já estabelecidos em livros didáticos desatualizados e/ou deixando de trabalhar determinados conteúdos. No entanto, existem formas de proporcionar ao aluno o entendimento dos conceitos de genética, sendo uma delas o uso de jogos e materiais lúdicos, como os modelos didáticos.

De acordo com Giordan e Vecchi (1996), um 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 conceito tornando-o dessa forma assimilável. Os modelos didáticos devem simbolizar um conjunto de fatos, através de uma estrutura explicativa, que pode ser confrontada com a realidade. Estes podem assumir diversas formas, como jogos de tabuleiro, memória, dominó, entre outros.

Este recurso prático como facilitador do ensino de genética pode auxiliar o professor em suas aulas, tornando-as mais apreciadas por seus alunos. Ainda, segundo Giordan e Vecchi (1996), podem também ter diferentes graus de dificuldade e níveis de raciocínio, conforme exija o conteúdo trabalhado.

É de consenso entre os professores da educação básica de que a área de genética é difícil de ser trabalhada. Neste sentido, esse projeto visou propor e aplicar recursos didáticos de baixo custo financeiro e de fácil manuseio. Estes são alternativas para dinamizar as atividades desenvolvidas em sala de aula, que facilitam o processo de ensino e aprendizagem e possibilitam a realização de aulas teórico-práticas.

A metodologia de pesquisa envolveu inicialmente, o levantamento do referencial teórico sobre o ensino da genética básica para verificar se há proposição de modelos didáticos para a mesma.

Em seguida foram, confeccionados modelos didáticos, uma representação de co-dominância e uma representação de dominância completa. Neste trabalho a descrição ficará restrita a segunda etapa.

O modelo para co-dominância possui peças retangulares de papel celofane nas cores amarelo e azul e "olhos mágicos", representando genes alelos. Este foi aplicado para 53 alunos de um cursinho pré-vestibular na cidade de Santa Helena/PR.

Foram questionados sobre os conceitos envolvidos, bem como, aceitação do modelo como recurso didático. Quanto ao conhecimento científico em questão, houve em média um percentual de 85% de respostas corretas e 15% de respostas incoerentes.

Perante o questionamento acerca da facilitação para a compreensão do conhecimento científico 98% alegaram que o manuseio e a viabilização da representação do pareamento genético auxiliaram-os na aprendizagem e apenas 2% acharam difícil transpor a representação análoga ao conhecimento biológico.

O modelo para dominância completa possui peças retangulares de papel celofane dispostas em "olhos mágicos". Os dados foram recolhidos da mesma forma, através de um questionário que se referia aos conceitos básicos de Dominância Completa e em relação à aceitação do modelo didático pelos alunos.

Quanto ao conhecimento científico em questão, houve em média um percentual de 87% de respostas corretas e 13% de respostas incoerentes. Porém em relação à facilitação pelo modelo didático na compreensão do conteúdo, 98% alegaram que o manuseio e a visualização da representação do pareamento genético auxiliaram-os na aprendizagem e apenas 2% responderam não ter compreendido o modelo.

Considerou-se que os modelos didáticos facilitaram a compreensão dos alunos e foram aceitos pelos alunos com muito entusiasmo. No entanto, ao uti-

lizar os modelos didáticos é importante que o professor tenha alguns cuidados com a utilização destes, deixando claro aos alunos que o material utilizado é uma simples representação da realidade. Além disso, é função do professor relacionar os objetivos que deseja alcançar com os resultados que o modelo oferece, para que não haja confusão durante a sua aplicação. Isso permite ao professor adaptar o modelo à hipótese que será levantada mediante o trabalho utilizado. Sendo assim, os modelos didáticos são recursos que devem ser utilizados como ferramenta auxiliar na construção do conhecimento. Sua aplicação associada a uma metodologia dialética proporciona o aparecimento das concepções alternativas trazidas pelos alunos e o acesso dos mesmos ao conhecimento científico

### **Bibliografia**

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

Lourdes Aparecida Della Justina: ldella@unioeste.br. rua Arquitetura 841, Jardim Universitário, Cascavel, Paraná, CEP 85819-230

### **• BAÍA DE GUANABARA: USANDO UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA CONSTRUIR CONHECIMENTOS E CRIAR ATITUDES DE CONSERVAÇÃO**

CHRISTIANE COELHO SANTOS (Colégio Pedro II), MARCO AURÉLIO PASSOS LOUZADA (Escola Modelar Cambaúba; Laboratório de Gestão da Biodiversidade – UFRJ), CHRISTIAN VIDAL DA COSTA, ROBERTO JOSÉ ALVES FURTADO, ROBERTO GEADA e ALESSANDRA RESENDE MARQUES (Escola Modelar Cambaúba)

### **Introdução**

A Baía de Guanabara representa um ecossistema de grande importância histórica, social e econômica no Estado do Rio de Janeiro. Em seu entorno, encontra-se uma população de aproximadamente 11 milhões de habitantes, 6.000 indústrias, 2 portos (dentre eles o 2º maior porto do país com movimento anual maior que 2.000 navios), 2 bases navais, 32 estaleiros, 2 refinarias e terminais marítimos de petróleo (Pereira & Soares-Gomes, 2002). Todo este conjunto se constitui como uma potencial fonte poluidora.

Os sérios problemas ambientais da baía têm sido alvo de ações por parte de órgãos governamentais desde a década de 70, mas infelizmente o que se têm constatado é um processo de degradação acentuado, que pode ser verificado, entre outros aspectos, pela alta taxa de assoreamento de sua superfície e pela não balneabilidade da maioria de suas 53 praias.

Situada na Ilha do Governador, região noroeste da baía, a Escola Modelar Cambaúba apresenta grande parte de seu alunado residente nesta área e, portanto, jovens que têm a Baía de Guanabara geograficamente muito próxima,

mas de modo geral também, bastante desconhecida em termos ambientais e considerada, por muitos, apenas como um depósito de lixo e esgoto doméstico.

Compreendendo a necessidade de reverter esta situação, a Escola desenvolveu, com alunos da primeira série do ensino médio, durante os anos de 2002 e 2003, através da disciplina Biologia, mas com participação das áreas de história e geografia, em uma proposta interdisciplinar, um projeto abordando a comunidade planctônica e a qualidade da água em duas regiões distintas da baía. Acredita-se desta forma, que através de estudos teóricos e práticos, haja a construção de conhecimentos sobre este ecossistema e que estejamos contribuindo para a formação de cidadãos com maior capacidade de conservação e consciência ambiental.

Ecologicamente, os organismos planctônicos representam os primeiros níveis tróficos de toda cadeia alimentar aquática, sendo o fitoplâncton constituído por organismos fotossintetizantes e o zooplâncton, por consumidores de primeira e segunda ordens, como larvas de invertebrados e de peixes. Por tais características, esta comunidade torna-se objeto obrigatório de análise em qualquer avaliação ambiental.

## Metodologia

Primeiramente, houve a escolha das duas regiões distintas na baía. Para tal, usou-se como referência os estudos realizados pela FEEMA (Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente) desde a década de 80, dentro do “Programa de Monitoramento da Qualidade da Água na Baía de Guanabara” (FEEMA, 1986). Assim, optou-se por uma área (A) próxima ao vão central da ponte Rio-Niterói, que recebe influência do canal central da baía e, portanto, tem alta hidrodinâmica e águas provenientes do oceano, e uma área (B) localizada a noroeste, entre a Ilha do Fundão e o continente, caracterizada por altas concentrações de poluentes e baixo hidrodinamismo.

Em uma primeira etapa, os alunos utilizando uma embarcação do tipo traineira foram às áreas A e B para coleta de dados. Em cada região escolhida foram feitas medidas dos parâmetros abióticos, salinidade, temperatura e transparência da água. O material planctônico foi coletado com rede apropriada e fixado em formol à 4%. Todo o material utilizado durante o trabalho de campo foi cedido à escola pelo Laboratório de Zooplâncton da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Durante todo o trabalho de campo, os alunos receberam informações dos professores acompanhantes, biologia e geografia, acerca do ecossistema como um todo e do processo de ocupação de suas margens.

Após a etapa realizada na embarcação, todo o grupo se dirigiu para a Ilha do Fundão onde visitou uma área de plantio de mudas de manguezal. Nesta fase, os alunos puderam observar um dos mais sérios problemas enfrentados pela baía que é o lixo flutuante, constituído de, principalmente, sacos plásticos e garrafas pet, e que é trazido às praias com as marés.

À coleta dos parâmetros abióticos realizada em campo, seguiu-se a análise comparativa destes, de modo a caracterizar as duas áreas em estudo. As amos-

tras de plâncton foram analisadas qualitativamente através de microscópio, no laboratório da escola, objetivando detectar diferenças, principalmente, na composição zooplanctônica.

A segunda fase do projeto foi realizada com o auxílio da Marinha do Brasil. Através do seu Espaço Cultural foi realizada uma visita guiada à Ilha Fiscal e um passeio turístico pela baía, utilizando um rebocador adaptado. Neste, pontos de importância turística e histórica do Rio de Janeiro foram destacados pelo guia presente e pelo professor de história acompanhante, o que permitiu que os alunos conhecessem uma nova face da Baía de Guanabara e pudessem relacioná-la ao trabalho de campo anterior.

Os resultados, observações, fotos e conclusões obtidos nas duas etapas foram apresentados em grupo na forma de relatório.

### **Avaliação da Experiência**

A avaliação feita por todo o grupo docente e discente que participou deste projeto foi extremamente positiva.

As atividades desenvolvidas favoreceram as relações interpessoais e proporcionaram aos alunos uma visão realística de um ecossistema a eles tão próximo.

O estudo das duas áreas distintas da Baía de Guanabara permitiu, através da comparação e inter-relação de todo o conjunto de dados, identificar e correlacionar as diferenças ecológicas existentes entre estas.

Os parâmetros abióticos utilizados durante o projeto permitiram o estudo de conteúdos da disciplina química, acrescentando assim, mais uma importante contribuição para um trabalho interdisciplinar.

A análise qualitativa das amostras planctônicas proporcionou o conhecimento de diferentes grupos de animais, que de modo geral, não são estudados no currículo de biologia ao nível de ensino médio, mas que representam em eixo importante em toda cadeia alimentar marinha.

As duas etapas do projeto possibilitaram a percepção de que o estado atual de degradação da baía é resultado de um longo processo de ocupação desordenada de suas margens, de freqüentes aterros e de cotidianos despejos de resíduos industriais, óleo, lixo e esgoto doméstico.

A baía também mostrou vida, seja na visão de peixes pulando na água durante as duas saídas de campo, nas pequenas mudas de manguezal que conseguem sobreviver aos ataques periódicos de lixo ou nas amostras de plâncton, organismos base de qualquer ecossistema.

Acreditamos ter contribuído para a formação de novas atitudes em relação a este ecossistema, uma vez que, através de todo o realizado constatou-se que, o compromisso para a regeneração e conservação da Baía de Guanabara precisa ser de todos.

### **Agradecimentos**

Gostaríamos de agradecer às seguintes pessoas da UFRJ, que através de suas colaborações levaram, de forma prática, um pouco do saber acadêmico ao Ensino Médio. São elas:

Prof. Sérgio Luis Costa Bonecker, chefe do Laboratório de Zooplâncton do Departamento de Zoologia / UFRJ, que acompanhou uma das etapas do trabalho de campo e emprestou material para as coletas.

A Francisco José Pinho de Matos (Chicão) do Departamento de Biologia Marinha / UFRJ, pelo acompanhamento durante a primeira fase do trabalho de campo.

## Bibliografia

- FEEMA. (1986). *Levantamento de Metais Pesados no Estado do Rio de Janeiro*. Relatório Final. Rio de Janeiro: Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente.
- Pereira, R. C. & Soares-Gomes, A. (org.). (2002). *Biologia Marinha*. Rio de Janeiro: Editora Interciência.

Christiane Coelho Santos: Rua Lauro Muller 96/608. 22290-160. Rio de Janeiro, RJ.

## • A OBSERVAÇÃO DE AVES COMO ATIVIDADE MOTIVADORA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

THIAGO FELIPE DA SILVA LAURINDO, RAQUEL MENDONÇA SILVEIRA, RICARDO TADEU SANTORI, FERNANDA CASCAES GONÇALVES E CUNHA, PRISCILLA GOMES DA SILVA e FÁBIO DE JESUS SILVA (Faculdade de Formação de Professores, UERJ)

### Introdução

As aves formam um grupo de animais que chamam a atenção pela exuberância de sua plumagem, pelo seu canto harmonioso, por poderem ser facilmente observadas a olho nu e por muitas espécies apresentarem hábitos diurnos (Andrade, 1993; Höfling e Camargo, 2002; Sick, 1985). Por esta razão, um simples passeio pelas ruas, jardins e praças das cidades brasileiras pode revelar a presença de lindas aves nativas e algumas espécies exóticas que integram a nossa paisagem há muito tempo. O hábito de observar as aves é bastante difundido no exterior, mas no Brasil ainda não tem muitos adeptos, embora existam no país cerca de 1700 espécies já catalogadas (Efe *et al.*, 2001). A prática da observação de aves é um exercício educacional gratificante, que proporciona aos praticantes recompensas intelectuais, recreativas e científicas (Dunning, 1993). É razoável supor que a apreciação da natureza pode gerar o desejo de conhecê-la, desencadeando com isso o interesse em preservá-la. Diversos projetos discentes voltados para o ensino de zoologia têm sido realizados na Faculdade de Formação de Professores da UERJ utilizando as aves do *campus* como objeto de estudo (Raposo *et al.*, 2003; Pinto *et al.*, no prelo). A partir do conhecimento gerado sobre as aves que ocorrem na FFP foi montada uma oficina de observação de aves intitulada: "Conhecendo seus vizinhos: as aves do *campus* da FFP", que contou com a participação de alunos de graduação dos cursos de biologia, pedagogia e geografia da FFP, alunos do nível médio do Colégio Estadual Walter Orlandine e pessoas da comunidade externa. Esta experiência

com um grupo tão diversificado foi organizada durante a 15ª UERJ SEM MURROS no *campus* da FFP. Os objetivos da oficina foram: (1) observar e identificar as aves *campus* da FFP e áreas adjacentes; (2) sensibilizar os participantes em geral sobre a importância do estudo das aves para a preservação do meio ambiente; (3) incentivar os participantes a desenvolverem projetos de educação ambiental nesta área em parceria com a comunidade local; (4) promover um maior conhecimento sobre esse grupo de vertebrados tão presentes em nosso dia-a-dia.

## Metodologia

A oficina foi ministrada no dia 12 de novembro de 2004, das 7:00h às 11:00h, durante a 15ª edição do evento UERJ Sem Muros. Participaram 15 pessoas, entre alunos de graduação de diversos cursos e comunidade vizinha ao *campus*. Antes de iniciar a observação, foi aplicado um exercício de observação onde os participantes receberam uma figura contendo diversas aves com bicos, asas, pernas e pés trocados. O objetivo de tal exercício foi o de fazer com que os alunos associassem as estruturas nas aves corretas e relacionassem-nas aos diferentes ambientes e modos de vida, levantando desta forma o conhecimento prévio dos participantes sobre o assunto. Após este exercício e sua discussão, foi feita uma curta exposição sobre a importância da observação de aves e a importância ecológica desses animais como predadores de insetos, polinizadores e dispersores de sementes. Foi também apresentada lista de espécies do *campus* da FFP feita em estudos anteriores. A atividade de observação foi feita em quatro pontos da faculdade, com duração de 30 minutos em cada ponto. As áreas utilizadas foram: área de reflorestamento (1); campo de capim colômbio (2); área mais elevada do terreno do *campus* (3) e estacionamento (4). Cada grupo dispunha de um binóculo e uma ficha de campo contendo o esquema de uma ave hipotética, desenhado apenas com seu contorno para que fosse colorida conforme os animais observados. Foram feitas também anotações relacionadas com o hábito de cada espécie para auxiliar na posterior identificação. Foi utilizada também uma máquina fotográfica para registro das aves observadas. Após a observação, a identificação das aves foi feita utilizando-se livros específicos de ornitologia (Ferrez, 1992; Hofling e Camargo, 2002; Andrade, 1997; Dunning, 1993; Dunning, 1987; Souza, 1998) com fotos e informações das aves presentes na região. Com o auxílio de monitores, os participantes da oficina puderam confrontar os esquemas coloridos a lápis com as fotos e esquemas dos livros.

## Resultados e Discussão

Em um estudo anterior sobre a percepção da comunidade em relação às aves, constatou-se um grande desconhecimento da população amostrada, constituída por moradores do entorno do *campus*, no que diz respeito a diversidade desses animais na FFP e seu papel no ambiente (Pinto *et al.*, no prelo). O preenchimento de todas as vagas destinadas à oficina por si já mostrou-nos o interesse das pessoas no conhecimento e contato com a natureza, especifica-

mente com as aves. A metodologia foi efetiva por permitir a identificação das aves observadas, levando os participantes a um maior conhecimento sobre a avifauna local. Os participantes tiveram um ótimo aproveitamento, conseguindo identificar com o auxílio dos livros e guias de campo, e os esquemas coloridos durante as observações grande parte das espécies observadas na região, sem muita ajuda dos monitores. As aves observadas no *campus* da FFP são animais caracteristicamente tolerantes à urbanização, sendo comuns nas áreas arborizadas das cidades, jardins, parques, plantações e pastagens. As espécies observadas foram: Pombo-doméstico (*Columba livia*); Rolinha-caldo-de-feijão (*Columbina talpacoti*); Pardal (*Passer domesticus*); Bem-te-vi-do-gado (*Machetornis risoxus*); Bem-te-vi (*Pintagus sulphuratus*); Pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*); Tziu (*Volatinia jacarina*); Bico-de-lacre (*Estrilda astrild*); Anu-preto (*Crotophaga ani*); Tesourinha (*Tyrannus savana*); Cambaxirra (*Troglodytes aedon*); Beija-flor-tesoura (*Euptomena macroura*); Suiriri (*Tyrannus melancholicus*); Sanhaço-do-coqueiro (*Thraupis palmarum*); Sanhaço cinzento (*Thraupis sayaca*); Andorinha azul-e-branca (*Notiochelidon cyanoleuca*); Lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*); Cambacica (*Coereba flaveola*). Totalizando dezoito espécies, pertencentes a 12 famílias. Este total observado pelos participantes da oficina corresponde a 81,8% das espécies de aves identificadas em um levantamento preliminar feito anteriormente (Raposo *et al.*, 2003). As áreas 1 e 4 apresentaram a maior riqueza de espécies. A área 1, possivelmente por ser mais arborizada com espécies nativas e por não possuir muita circulação de pessoas, e a área 4 por apresentar diversos recursos que as aves necessitam, como vegetação, locais de nidificação e alimentos oriundos da ocupação humana. A riqueza de espécies observada tende a aumentar em função do reflorestamento em desenvolvimento no *campus*, parte de um programa de recuperação ambiental no local.

## Conclusão

A realização desta atividade foi efetiva ao chamar a atenção de participantes com formações tão diversas para aspectos do ambiente que freqüentam diariamente antes praticamente ignorados. Além de despertar o interesse pelas aves em si, a atividade acrescentou aos participantes conhecimentos importantes sobre estes animais e sua importância na dinâmica da natureza. Outro aspecto relevante a ser destacado é o do exercício da observação. Através do aumento da apreciação da natureza e do reconhecimento de seu valor ecológico a educação ambiental torna-se efetiva. Pelo que se pôde observar, a continuidade desta atividade poderá vir a ser um instrumento importante não só na formação dos alunos do curso de biologia, mas de educação de toda a comunidade que freqüenta a FFP, uma vez que o contato com as aves tem se mostrado um meio de proteção e sobrevivência desses animais.

## Bibliografia

- Andrade, M. A. A (1993). *Vida das Aves: Introdução à Biologia e Conservação*. Belo Horizonte: Editora Littera Maciel. (160).
- Andrade, M. A. (1997). *Aves Silvestres: Minas Gerais*. Conselho Internacional para a Preservação das Aves (176), Belo Horizonte.

- Dunning, J. S. (1993). *Aves Silvestres do Rio Grande do Sul*. 3ª ed. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. (172).
- Dunning, J.S. (1987). *South American Birds*. Newton Square, Harrowood Books. (351)
- Efe, M.A.; Mohr L.V. e Bugoni, L. (2001). *Guia Ilustrado das aves dos parques de Porto Alegre*. Porto Alegre: PROAVES, SMAM, COPELUS, CEMAVE. (144).
- Ferrez, L. (1992). *Observando Aves no Estado do Rio de Janeiro*.: Rio de Janeiro: Littera Maciel.
- Hoffling, E. & Camargo, H. F. (2002). *A Aves no Campus*. 3ª ed. São Paulo: EDUSP. (157).
- Pinto, F.B.R. (No prelo). *As aves do campus da Faculdade de Formação de Professores da UERJ: a percepção da comunidade*. Rio de Janeiro: **Revista Vozes em Diálogo**. .
- Raposo, A. et al. (2003). *Desenvolvendo projetos de zoologia: estudo preliminar da avifauna do campus da Faculdade de Formação de Professores da UERJ*. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia II., Niterói, 2003. **Anais...** SBEnBIO. (214-217), Niterói.
- Sick, H. (1985). *Ornitologia Brasileira, Uma Introdução*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Souza, D.G.S. (1998). *Todas as Aves do Brasil - Guia de Campo para identificação*. Dall. (258).

Thiago Felipe da Silva Laurindo: [ticocarcinouerj@yahoo.com.br](mailto:ticocarcinouerj@yahoo.com.br). Rua Soldado Ivo de Oliveira, 149, apto. 201. 21210-010. Vila da Penha – RJ.

## • PROPOSTAS PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

SILVIA MARIE IKEMOTO, MARIANA MARTINS DA COSTA QUINTEIRO, DANIEL CABRAL TEIXEIRA e JANIE GARCIA DA SILVA (Universidade Federal Fluminense)

### Introdução

Muito se comenta acerca da questão ambiental. A gravidade da crise ambiental se manifesta tanto local, como globalmente, mobilizando os cenários político, econômico, cultural e social. Para reverter esse quadro é necessário não apenas buscar um modelo baseado no desenvolvimento sustentável, como também alcançar o grande desafio de mudar concepções e cultivar novos valores, o que depende, entre outras medidas, da Educação Ambiental (E.A.). Observa-se, entretanto, que de um modo geral, se fala em E.A. para preservar a natureza, expandir conceitos de ecologia ou realizar campanhas comemorativas temporárias, o que deixa uma lacuna frente a um contexto mais crítico em que esses problemas estão inseridos. Para isso, foram desenvolvidas algumas atividades práticas, ao longo de três anos (2002-2004), que envolveram o processo educativo como um todo, abordando alunos e educadores, dentro e fora das escolas, em trabalhos pontuais e continuados.

### Objetivos

Buscou-se, neste trabalho, contornar problemas como a falta de recursos didáticos em sala de aula, a simplificação das questões ambientais e a distância que adquirimos da natureza em nosso atual modelo de sociedade. Através de

atividade práticas simples e acessíveis, objetivou-se desenvolver um modelo de educação continuada com baixos custos e recursos, aplicável com sucesso nas escolas, possibilitando sensibilizar e conscientizar a comunidade quanto às questões ambientais.

## Metodologia

A) Interações pesquisa-extensão no Laboratório Horto-viveiro (lahvi/uff) como base para Educação Ambiental

O Laboratório Horto-Viveiro (LAHVI/UFF) atende ao ensino de graduação e pós-graduação em Ciência Ambiental, à pesquisa e à extensão na UFF, além de produzir mudas para a arborização do *Campus*. Em uma área de aproximadamente 700 m<sup>2</sup> foi desenvolvida uma trilha ecológica que conta com a identificação vulgar e científica de árvores nativas, plantas medicinais, mudas de uma grande diversidade de espécies vegetais, composteira de folhas, local para plantio de novas mudas e materiais para fabricação de sementeiras.

Nesse espaço são desenvolvidos dois eventos anuais fixos, nas Semanas da Primavera e do Meio Ambiente, além de outros de interesse de qualquer escola ou associação que entre em contato com a instituição. Essas atividades contam com a visita de três escolas (geralmente públicas e do município de Niterói), de educadores do ensino fundamental, de alunos da graduação e da pós-graduação, sendo abertos à comunidade em geral. São realizadas dinâmicas que visam a sensibilização e conscientização acerca da questão ambiental em nossa sociedade, tendo como objetivo despertar o interesse preservacionista nos participantes, levando não apenas noções de ecologia, meio ambiente e botânica, como também buscando discutir o contexto político em que esses parâmetros se inserem. Assim, as pesquisas acadêmicas se estendem, alcançando a comunidade em todos os níveis. As atividades incluem:

Trilhas ecológicas interativas com aulas concomitantes sobre a importância e interdependência da flora e da fauna, da ciclagem dos elementos na natureza e do valor intrínseco e não apenas utilitário dos recursos naturais;

Fabricação de sementeiras;

Plantio de mudas de espécies nativas;

Desenhos, recortes, montagem de cartazes e outras atividades lúdicas;

Exposição de fotos e painéis educativos;

Lanche oferecido pelos apoios recebidos na ocasião.

B) Oficina para educadores: o ambiente como instrumento de trabalho para Educação Ambiental

A Educação Ambiental vem rapidamente ganhando espaço, provocando a necessidade de formar profissionais aptos a trabalhar com essa dimensão do processo educativo. Ao educador, muitas vezes, é passada uma visão simplista e ingênua da questão ambiental, de forma que ele nem sempre consegue entender à lógica econômica, política, social e cultural que há por trás da degradação do meio ambiente. Como menciona Frare (1992), não é fácil ter uma com-

preensão ampla do problema ambiental, com os múltiplos aspectos que ele envolve, se o próprio educador está atado a um sistema de ensino que faz questão de ilhar as diferentes áreas do conhecimento e de fragmentar o aprendizado, até mesmo dentro de uma disciplina. Buscamos, dessa forma, tornar mais dinâmico e consciente o processo educacional, contando com material prático do nosso dia-a-dia.

Nesse contexto, foi desenvolvida a referida oficina, ministrada a educadores em geral (professores do ensino médio e fundamental, diretores, coordenadores, licenciandos, entre outros) três vezes ao ano ou mais, em função da procura e formação de um grupo. Na ocasião são desenvolvidos os seguintes temas:

Resgate do natural: nossas relações com a natureza se tornaram mais complexas e distantes a partir da concepção dos ambientes urbanos. Para lidar com E.A. é fundamental que possamos despertar o interesse dos alunos em fenômenos naturais simples, o que torna o ambiente fundamental. Como discute Capra (2003), uma das características básicas da vida é que a energia flui através dos seres e dos ciclos ecológicos. Onde se vê vida, se vêem redes. Onde se vêem redes vivas, se vêem ciclos. No jardim pode-se acompanhar o processo de amadurecimento, declínio e morte, seguidos de um novo nascimento e outro ciclo.

Visão crítica do nosso contexto mundial: a crise ambiental pela qual estamos passando reflete a crise deste modelo de sociedade urbano-industrial em que vivemos. O pensamento consumista, individualista e centrado no ser humano como a forma de vida mais importante na face da terra é uma séria ameaça. O resultado é que há uma tendência a não nos sentirmos integrados ao nosso ambiente natural, mas dominadores dele. Dessa forma, práticas que busquem a resolução de problemas locais sem superar o localismo, não contextualizando as causas desses problemas em uma análise histórico-estrutural, parceliza essa realidade local.

Criatividade: a própria natureza nos fornece material vivo e podemos despertar a capacidade cognitiva através dela. A questão do posicionamento e metodologia supera qualquer instalação e material. Com a intenção de dinamizar o processo de ensino-aprendizagem, são propostos os desenvolvimentos de algumas atividades, como a criação de bosques, visita a áreas verdes, elaboração de hortas, composteira com folhas, sementeiras, entre outras.

### C) Bosque da Paz: uma proposta de educação ambiental continuada

Esse projeto busca, através da criação de um espaço arborizado em instituições educativas, promover a sensibilização e a conscientização sobre a questão ambiental através de dinâmicas e palestras, e despertar a responsabilidade no uso de bens comuns através da integração da comunidade na criação e manutenção do Bosque.

Em 2003, desenvolveu-se atividades ligadas a sensibilização ambiental no CIEP Geraldo Reis, que atende as comunidades vizinhas, como as do Morro do Palácio, do Estado e do Morro Noventa e Quatro, atuando em Educação Infan-

til e no 1º segmento Ensino Fundamental. Neste local, foi criado, juntamente com a comunidade escolar, o Bosque da Paz, com o plantio de 8 mudas de árvores nativas. Alguns alunos, selecionados por concursos educativos, atuaram como Agentes da Natureza, coordenando a manutenção do Bosque e agindo como multiplicadores e educadores ambientais. Em 2004, por sua vez, o projeto foi realizado com maior participação dos professores, peça chave para a realização de um trabalho de educação continuada, uma vez que é ele quem atua diretamente e continuamente com o aluno. Em um primeiro momento, desenvolveu-se visitas guiadas no Laboratório Horto-viveiro, com trilhas ecológicas cujo objetivo é sensibilizar os visitantes e proporcionar ao professor, percepções de uso do meio natural como instrumento de trabalho para Educação Ambiental; estabelecendo assim, uma “ponte” com o Bosque criado na escola. Em um segundo momento, atuou-se mais intensamente dentro do CIEP, junto à comunidade revitalizando o Bosque criado em 2003.

Além do CIEP, em 2004, atendeu-se a Creche UFF onde foram realizadas algumas visitas semanais e propostas atividades práticas, como dinâmicas de percepção da natureza e dos seres vivos (diferenças entre as sementes, folhas, frutos de diferenciadas plantas), vivências e manipulação de plantas (plantio, rega, elaboração do bosque) mais adequadas para a faixa etária dos alunos.

## Resultados e discussão

Por meio da E. A. as pessoas podem analisar a realidade de maneira mais crítica, ou seja, buscando enxergar o que está certo e o que não está, e procurando meios para provocar as mudanças necessárias. Dessa forma, buscou-se aplicar neste trabalho uma concepção totalizadora de educação, o que só é possível quando resulta de um projeto orgânico, construído coletivamente na interação entre a escola, a comunidade, articulado com os movimentos sociais e culturais, incluindo o meio acadêmico. Com a realização deste trabalho, constituído da articulação dos 3 projetos citados, pôde-se atender a comunidade e as escolas da Rede de Ensino de Niterói, capacitar os agentes educadores para a prática da Educação Ambiental e arborizar e criar espaços temáticos ao ar livre nas escolas atendidas, sensibilizando-os para as questões do meio ambiente.

## Bibliografia

- Boff, L. (1999). *A águia e a galinha: uma metáfora da condição humana*. 38ª edição. Petrópolis: Vozes.
- Capra, F. *FME: Educar no meio ambiente age sobre o cérebro das crianças*. [http://www.hortativa.com.br/pgx\\_midi\\_artigos\\_0013.htm](http://www.hortativa.com.br/pgx_midi_artigos_0013.htm). 4/08/2003.
- Frare, J. L. (1992). *A Vida pede uma Chance*. Revista Nova Escola. Victor Civita. São Paulo. Ano VII, nº. 55. (14-17).

---

Silvia Marie Ikemoto: [maritomodati@yahoo.com.br](mailto:maritomodati@yahoo.com.br). Gleba Ribeira, lote 92. Caixa Postal 98308. CEP 28695-000 Papucaia, Cachoeiras de Macacu, RJ. Pró-reitoria de Extensão da UFF (PROEX)

## • MANGUEZAL UMA SALA DE AULA: O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE UMA ATIVIDADE DE SENSIBILIZAÇÃO COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE MACAÉ

JULIANA MARSICO, LAÍSA M. FREIRE, ALEXANDRE F. LOPES, RAFAEL NEVES, JOANA DIAS, FRANCISCO NILSON COSTA E SILVA, REINALDO LUIZ BOZELLI (Univesidade Federal do Rio de Janeiro).

O presente trabalho faz parte do projeto EcoLagoas que vem sendo desenvolvido desde 1992 realizando monitoramento de variáveis físicas, químicas e biológicas das lagoas costeiras da região Norte Fluminense. É resultado de uma parceria entre o Laboratório de Limnologia da UFRJ, o Núcleo de Pesquisas Ecológicas de Macaé (NUPEM/UFRJ) e a Petrobras. A partir de 1997, ano do primeiro curso de Educação Ambiental proporcionado pelo projeto ECOlagoas, percebeu-se que apenas a publicação de artigos científicos em revistas especializadas não seria a melhor forma de garantir a integridade ecológica dos ambientes do Norte Fluminense. Para tanto seria necessário difundir estes conhecimentos diretamente para a sociedade local. Assim iniciou-se uma nova linha de ação no projeto, relacionada à Educação Ambiental, visando sensibilizar a comunidade escolar para as questões ambientais, através do contato com ecossistemas do Complexo da Mata Atlântica existentes na região de Macaé.

Os primeiros cursos de Educação Ambiental foram dirigidos aos professores do ensino fundamental e médio, tendo em vista que estes poderiam ser os melhores multiplicadores dos conhecimentos gerados a partir do projeto ECOlagoas. Posteriormente achou-se necessário expandir o trabalho ao público infantil e juvenil e foram elaboradas atividades de sensibilização para este público. Estas consistem em levar alunos de escolas da rede municipal, estadual ou particular de Macaé e região a visitarem ecossistemas da sua cidade. Durante a visita os alunos percebem elementos da estrutura do ecossistema, discutem sobre o funcionamento e ecologia do ambiente e a importância de se preservar aquele ecossistema.

As atividades foram iniciadas com "*Jurubatiba uma sala de aula*" em novembro de 2000, que leva alunos para fazer uma trilha no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. Em março de 2004 iniciou-se a atividade "*Lagoa Imboassica uma sala de aula*" que proporciona momentos de discussão sobre ecologia e a importância da lagoa, fatores de degradação e estratégias para conservação deste ecossistema. O presente trabalho, "*Manguezal uma sala de aula*", foi iniciado em dezembro de 2004 com o objetivo de estimular a percepção e sensibilização da comunidade escolar para a importância ecológica e socioeconômica do manguezal e as consequências dos impactos antrópicos neste ecossistema, motivando estes atores a serem multiplicadores deste conhecimento dentro da escola e da comunidade.

A atividade foi desenvolvida no município de Macaé, no morro de Sant'Anna e na Ilha da Caieira, um condomínio de classe alta construído em uma antiga área

de manguezal, que foi escolhido levando-se em conta a facilidade de acesso, a infra-estrutura e segurança para os alunos que participam da atividade.

Após a escolha do local, foi estabelecida uma trilha a partir de uma visita ao manguezal, na qual foram marcados pontos importantes para a realização da atividade, levando-se em consideração aspectos como acesso, segurança, aspectos biológicos e impactos visíveis associados à ocupação urbana. Foi elaborado um roteiro contendo informações importantes ao andamento da atividade, como localização geográfica e ecologia de manguezais, importância sócio-econômica e ecológica, ocupação e degradação e estratégias para conservação deste ecossistema.

Inicialmente foram selecionadas duas escolas da rede municipal de Macaé, que já participavam das atividades no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, para o desenvolvimento da atividade. A E.M. Wolfango Ferreira, com duas turmas da 4ª série do ensino fundamental e a E.M. José Calil Filho com duas turmas de 3ª série e duas turmas de 4ª série do ensino fundamental.

Durante a atividade os alunos foram levados para o morro de Sant'Anna, de onde se pode observar parte da cidade de Macaé, destacando-se o curso do rio Macaé e seu encontro com o mar, a Ilha da Caieira, o manguezal e a cidade crescendo em torno dele. Depois da ida ao morro, a equipe foi para o condomínio Ilha da Caieira e contornou o manguezal dando continuidade ao roteiro, percorrendo mais quatro pontos. No primeiro, observando o rio Macaé, o manguezal da Ilha Leocádia e o morro de Sant'Anna, foram abordados aspectos como ocorrência geográfica, pulso de inundação e salinidade. No segundo e no terceiro, em frente a duas áreas de manguezal, foram discutidos aspectos como pouca consolidação e anoxia do sedimento, flora e fauna e as adaptações que permitem a vida nesse ambiente. Neste último ponto há uma saída de esgoto *in natura*, além de um degrau entre o manguezal e o aterro para a construção do condomínio, onde se discutiu limites entre os ambientes e ocupação humana. No último ponto, resgataram-se aspectos da ecologia do ecossistema como cadeia alimentar incluindo o homem, pescador ou catador de caranguejo, que vive dos recursos do manguezal.

Com a finalidade de avaliar a atividade através da mudança do perfil conceitual dos alunos em relação ao ecossistema manguezal, foram elaborados questionários e mapas mentais que foram distribuídos antes da atividade e após uma semana da mesma. O questionário anterior à visita foi elaborado com perguntas relacionadas ao conhecimento desse ecossistema e o posterior com uma proposta para que os alunos indicassem de que forma poderiam, junto com a escola, ajudar a conservar este ambiente e melhorar a qualidade de vida da população que vive direta ou indiretamente dos recursos desse ecossistema. Os mapas mentais foram aplicados seguindo-se a metodologia proposta por Marotti (1997) e adaptada por Lopes (2004) na qual os mapas utilizados para análise são de figuras que formam o conjunto *desenho-nome da figura*.

A análise dos questionários e mapas mentais ainda está em andamento, no entanto já podemos perceber em observações preliminares que a ausência da equipe na escola no momento da confecção dos mesmos comprometeu o traba-

lho de avaliação. Notou-se em alguns questionários da mesma turma respostas com a mesma construção, como por exemplo para a pergunta “*Quais são os seres vivos que você acha que existem no manguezal?*” muitos alunos de uma mesma turma responderam “*Siri, caranguejo, passarinho, cobra, lagarto etc...*”, sugerindo que as crianças receberam a informação no momento da produção dos mesmos. Além disso, muitos mapas mentais foram devolvidos sem identificação das figuras, não podendo ser analisados de acordo com a proposta metodológica.

A atividade será realizada neste ano de 2005 com diversas escolas da rede municipal, estadual ou particular de Macaé e arredores. Também pretende-se realizar esta atividade com a comunidade do condomínio Ilha da Caieira, a fim de aproximar moradores do local e discutir aspectos sobre a importância deste ecossistema, bem como de sua preservação.

## Bibliografia

- LOPES, A. F., 2004. A mediação dos conceitos ecológicos e consolidação de uma proposta de trabalho entre a Escola e Universidade. Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado, Rio de Janeiro: Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 90p
- MAROTTI, P. S., 1997. *Percepção e Educação Ambiental voltadas à uma Unidade Natural de Conservação (Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP)*. Dissertação de M.sC., Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais/UFSCar. São Carlos, SP, Brasil.

Juliana Marsico – juliana@biologia.ufrj.br Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Ecologia - Laboratório de Limnologia. R. Brigadeiro Trompowski s/n, Prédio CCS, bloco A, sub-solo, sala A008 Ilha do Fundão - Rio de Janeiro, RJ - Brasil CaixaPostal: 68020 / CEP: 21941-590  
Tel: 21-2562-6319/6375  
Apoio: Petrobras, CNPq

## • ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS EM BIOLOGIA PARA ATIVIDADES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA PARA O AMBIENTE URBANO

ALEXANDRE DE GUSMÃO PEDRINI, MARTA SCARDINI ALVES BATISTA, ANA PAULA MUGRABI PINTO, ELAINE MOSCOSO GOMES, JANAÍNA FERNANDES COSTA, CARLOS ALEXANDRE JULIO CELANO e FLAVIA SOARES PESOA (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

## Introdução

A Educação Ambiental Comunitária (EAC), no Brasil, contribui para o Contrato Social da Ciência (Jacobi, 2001; Pedrini, 2002). Necessita de estratégias didáticas usadas no ensino de Biologia. Muitas foram adaptadas para a Educação Ambiental (EA) como em Dias (1993), Dohme & Dohme (2002) e Telles *et al.* (2003) como a aplicação de simulações e jogos.

A aplicação de simulações já foi relatada por Tanner (1978) e Pedrini & De-Paula (2002) para a EA. Os jogos como estratégia didática são citados por Taylor (1987) e Berna (2004). O presente trabalho apresenta um conjunto articulado de estratégias didáticas aplicadas numa campanha do grupo Voluntários da Pátria (VP's) em EAC em um internato urbano da cidade do Rio de Janeiro.

## **Metodologia**

O trabalho foi desenvolvido durante a disciplina universal Educação Ambiental Comunitária (EAC) dirigida a alunos de graduação da UERJ e de outras universidades. O objetivo desta disciplina é capacitar alunos a realizar atividades teórico-práticas em EAC. Esta metodologia, em termos gerais, está detalhada no trabalho de Pedrini & De-Paula (2002). A parte de campo é realizada em um internato urbano: Educandário Gonçalves de Araújo (EGA). A metodologia está em Pedrini & De-Paula (2002) e resultados parciais em Pedrini *et al.* (1999).

A campanha consistiu das etapas: a) apresentação da proposta dos VP's; b) dinâmica de entrosamento; c) aplicação de pré-teste; d) dramatização da Teia da Vida; e) aplicação do Jogo das Carinhas; f) realização de dinâmica sobre direitos da cidadania ambiental; g) realização da Simulação de uma Audiência Pública (SAP) sobre uma ameaça de destruição do internato; h) aplicação do pós-teste; i) lanche; j) auto-avaliação do desempenho dos VP's; k) organização, tratamento e análise dos dados levantados.

## **Resultados e Discussão**

É apresentado o roteiro resumido das atividades realizadas.

### *Apresentação*

A conversa sobre a proposta às meninas foi seguida de um “quebra-gelo”.

### *Aplicação do Pré-teste*

Cada VP entrevistou meninas, visando identificar o que elas já traziam de conteúdo.

### *Dramatização*

Cada VP representou uma personagem que mostrava um compartimento sócio-ambiental do contexto por 5 minutos destacando a importância do compartimento ao meioambiente, suas interações com os outros e eles entre si.

### *Jogo das carinhas*

O objetivo da aplicação desta estratégia didática foi identificar o nível de conhecimento sócio-ambiental das meninas. O jogo foi preparado para que cada uma das dezesseis meninas tivesse uma figura de um fato sócio-ambiental próximo a situações contextuais. Houve a preocupação de se equilibrar a quantidade de figuras com situações boas e ruins. O jogo começou com a apresentação das regras e com o que cada carinha representava:

- Carinha Verde : boa situação – o meio ambiente está aceitável
- Carinha Amarela : Atenção à situação
- Carinha Vermelha: situação ruim – o meio ambiente não está bem.

Cada menina ganhou uma figura. Daí, iniciou-se o jogo com cada menina (uma por vez), fazendo-a explicar “o que via na figura” para todos os participantes e relacionando sua figura com uma carinha. Depois, todas as outras avaliaram a figura da colega. E assim foi até que todas já tivessem visto suas próprias figuras e as das colegas.

Imediatamente após mostrar a sua figura a todos e selecionada a carinha que representasse sua percepção sócio-ambiental da figura, ela, e todas as outras meninas colavam a carinha de sua preferência em uma cartolina branca, previamente preparada para receber as carinhas e que estava afixada na parede.

Ao final da apresentação de cada figura e da fixação das carinhas, passou-se a contar. Cada carinha indicada pelo gabarito valeu 1 ponto. Carinhas amarelas ou falta de carinhas não somaram pontos.

A tabela de percepção foi de acordo com a seguinte pontuação:

12 – 15 pontos = ótimo

09 – 11 pontos = bom

06 – 08 pontos = regular

Menor que 06 = insuficiente

A figura que obteve resultado regular ou insuficiente foi comentada pela menina e pelos VP's.

Quadro 1. Apresentação dos resultados previstos do jogo.

<b>Nº da figura</b>	<b>Gabarito</b>	<b>Pontuação</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Discussão (S/N)</b>
1	Verde	14	Ótimo	Não
2	Vermelho	12	Ótimo	Não
3	Vermelho	9	Bom	Não
4	Vermelho	7	Regular	Sim
5	Verde	15	Ótimo	Não
6	Verde	8	Regular	Sim
7	Verde	15	Ótimo	Não
8	Vermelho	12	Ótimo	Não
9	Vermelho	14	Ótimo	Não
10	Vermelho	10	Bom	Não
11	Verde	15	Ótimo	Não
12	Vermelho	8	Regular	Sim
13	Vermelho	7	Regular	Sim
14	Verde	15	Ótimo	Não
15	Verde	12	Ótimo	Não

O método aplicado foi eficaz e adequadamente indicado para meninas na faixa etária pretendida, pois as mesmas já têm um entendimento razoável sobre as situações cotidianas. Conseguem, ainda, perceber uma situação ambiental facilmente após uma orientação educacional sobre o assunto. De uma forma simples e criativa o jogo atingiu seu objetivo.

### *Conceitos de cidadania*

Leitura do artigo seis da Constituição Federal do Brasil. Estudo em grupo do texto lido, com discussões das palavras-chaves previamente destacadas.

### *Simulação de uma Audiência Pública*

Na Simulação da Audiência Pública (SAP) foi apresentado como situação problema para ser enfrentado pelas meninas, a construção de um posto de gasolina que extinguiria o prédio do internato. Cada VP arrolou duas meninas e passou a orientá-las como defender o interesse de cada ator social envolvido na simulação (órgão ambiental governamental, prefeitura, dono do posto, empresa consultora, ONG e associação de moradores).

Ao final da SAP, coube ao professor, no papel da Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA), anunciar que a concessão da licença ambiental foi rejeitada face à postura ética de todos os grupos, inclusive dos interessados em obter os lucros do posto. Assim, a SAP mostrou-se válida como estratégia qualitativa para identificar que os seus participantes haviam aprendido o conteúdo sócio-ambiental e a legislação básica de cidadania, defendendo seu contexto de sobrevivência.

### *Aplicação do pós-teste*

Entrevistadas as mesmas meninas do pré-teste (Figura 1). Com a confrontação do pré-pós-teste pôde-se fazer uma análise global da atividade.

Figura 1: Roteiro da entrevista do pré-teste/pós-teste

Nome : \_\_\_\_\_

1. Ligue com um traço os elementos sócio-ambientais, apresentados abaixo, que você acha que dependem mutuamente uns dos outros para sobreviver:

Pessoas

Sol

Água

Animais

Ar

Planta/Solo

2.O que faria para impedir que se destrísse o Internato para fazer um Posto de Gasolina?

O Quadro 2 evidenciou que o conhecimento de que eram portadoras quanto a estrutura e dinâmica de uma teia sócioambiental era razoável. Isto sugere que a informação passada pelo ensino formal e informal foi importante na formação das meninas. Mas, houve um acréscimo de cerca de 17% (59) no número de conexões mostrando que a campanha foi eficiente.

Quadro 2: Número de conexões totais entre compartimentos sócioambientais existentes no contexto do Educandário Gonçalves de Araujo, Rio de Janeiro.

Meninas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Pré-teste</b>	23	14	20	26	14	26	23	14	10	27	14	10	16	14	18	12	281
<b>Pós-teste</b>	26	25	25	24	16	27	26	14	20	23	16	20	20	18	22	18	340
<b>Diferença</b>	+3	+11	+5	-2	+2	+1	+3	0	+10	-1	+2	+10	+4	+4	+4	+6	+59

### Confraternização

Oferecido lanche e tiradas fotografias como presente.

### Bibliografia

- Berna, V. (2004) *Como fazer educação ambiental*. São Paulo: Paulus.
- Dias, G. F. (1993) *Educação Ambiental; princípios e práticas*. São Paulo: Gaia.
- Dohme, V. & Dohme (2001) W. *Ensinando a criança a amar a Natureza*. São Paulo: Informal.
- Jacobi, P. (2001) *Meio Ambiente e Educação para a Cidadania: o que está em jogo nas grandes cidades?* In: SANTOS, J. E. dos & SATO, M. A Contribuição da Educação Ambiental à esperança de Pandora. São Paulo: RiMa.
- Pedrini, A de G. (2002) *Introdução*. In: PEDRINI, A de G. (Org.) *O Contrato Social da Ciência; unindo saberes em Educação Ambiental*. Petrópolis: Vozes.
- Pedrini, A G. & De-Paula, J.C. (2002) *Educação Ambiental; críticas e propostas*. In: Pedrini, A G. (Org.) *Educação Ambiental; Reflexões e Práticas Contemporâneas*. Petrópolis: Vozes, 5 ed.
- Pedrini, A G. , Andrade, R. P., França, V. & Belvedere, J. M. (1999). *Voluntários da Pátria e Classes Populares. Educação Ambiental no Educandário Gonçalves de Araujo, São Cristóvão, RJ, Brasil. Encontro de Educação Ambiental do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro. 6, 26-29 de julho.
- Tanner, R. T. (1978) *Educação Ambiental*. São Paulo: EDUSP/SUMMUS, (158).

- Taylor, J. (1987). *Guide on simulation and gaming for environmental education*. Paris: UNESCO, (129).
- Telles, M. de Q.; Rocha, M. B. da; Pedroso, M. L. & MACHADO, S. M. de C. (2002) *Vivências Integradas com o meio Ambiente*. Sá Editora. (144) São Paulo.

---

Alexandre de Gusmão Pedrini. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier, 524, PHLC 525/1, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; [pedrini@uerj.br](mailto:pedrini@uerj.br)

---

## • A HORTA MEDICINAL COMO INSTRUMENTO DE ENSINO DE RECICLAGEM

RAPHAEL COMBAT CECCHETTI (Curso de Especialização em Ensino de Ciências – UFF).

A busca pelo alívio da dor sempre foi uma preocupação inerente à humanidade e antecede às práticas de domesticação de animais e o cultivo de determinados vegetais. Foi na natureza, principalmente em preparos preparados extraídos de plantas, que a humanidade encontrou o que hoje chamamos de remédios. O uso de plantas que apresentam atividades medicinais é conhecido e propagado através da cultura e tradição popular.

Vinculado a isso, podemos trabalhar a reciclagem reutilizando materiais como o plástico que é leve, resistente, não enferruja, nem apodrece, podendo, ainda, apresentar inúmeras finalidades desde objetos do uso diário a vasos e jardineiras. Além da utilização do plástico como material reciclado, devemos ter em mente que não é necessário jogarmos no lixo todas as sobras de frutas e vegetais, já que muitas delas podem ser reutilizadas no processo de compostagem, onde as bactérias, os fungos e as minhocas presentes no solo se encarregam de desmanchá-las.

Quanto mais próximas as sociedades estão do harmônico ciclo natural, menos dificuldades têm em “devolver” o que produzem. Parece certo afirmar, portanto, que a natureza desconhece o desperdício e que ele é uma criação humana. O lixo, desse modo, consiste realmente em um problema quando não conseguimos fazê-lo retornar harmonicamente à natureza, ou a seus elementos iniciais.

O objetivo deste trabalho foi conscientizar os alunos a respeito da utilização de material reciclado na “construção” de uma horta e, juntamente a isso, trazer a importância das propriedades medicinais de algumas plantas, dentre as quais destacamos: boldo do chile (é tônico, indicado contra as afecções e cálculos do fígado, prisão de ventre, gases intestinais, digestão difícil e febres), camomila (indicada contra as indigestões, gases, doenças do estômago, falta de apetite, cólicas e doenças do útero e dos ovários), carqueja (indicada contra anemia, fraqueza intestinal e hemorragias), erva cidreira (indicada contra as doenças do estômago, nervos, insônia, dores, desmaios, resfriados e gases), pim-cidreira (excelente calmante, é indicado contra gases intestinais e perturbações urinárias, no entanto, doses excessivas enfraquecem a pessoa) e que-

bra-pedra (combate cálculos do fígado, dos rins e bexiga, contra dores de cadeira e das juntas, combate a hidropisia).

Na segunda etapa pretendemos que os alunos, após obterem o conhecimento, repassem o que aprenderam não só sobre reciclagem, mas também sobre plantas medicinais aos seus vizinhos, amigos e familiares tornando-se multiplicadores de informação.

No que diz respeito à metodologia, o projeto foi desenvolvido com 50 (cinquenta) alunos do Programa Vida Nova da Secretaria de Estado da Infância e da Juventude, do governo do Estado do Rio de Janeiro, nos núcleos do Jockey e Jardim Catarina, no município de São Gonçalo. As etapas para o desenvolvimento desse estudo foram discutidas e elaboradas, a partir das aulas de Meio Ambiente, tendo como temas a horta e a reciclagem, contando com a participação do professor e dos alunos.

Para o levantamento de dados, inicialmente, foi realizada uma pesquisa onde se procurou saber dos alunos, através de perguntas orais, qual era a concepção prévia sobre a utilização de plantas medicinais e a importância de se reutilizar materiais descartados.

A montagem da horta se deu, primeiramente, com o preparo da garrafa PET, onde foram selecionadas as melhores garrafas a serem utilizadas; em seguida, perfurou-se o fundo para que a água não se acumulasse no momento da rega, e a partir daí, uniu-se as garrafas uma a uma até formarem um retângulo de 9 X 6 (de unidades de garrafas). Já para o melhor preparo do solo, utilizou-se as seguintes proporções: três medidas de terra argilosa, duas de húmus ou composto (onde a composteira foi construída em um local isolado no núcleo e composta de folhas mortas, dejetos de animais e restos de comida) e uma porção de areia. O transplante das plantas foi realizado pelos próprios alunos que também coletaram e selecionaram as mudas, tendo sido levado em conta o cuidado para que a raiz ficasse bem coberta e que fosse regada adequadamente. As técnicas de colheita, rega, adubação e controle de pragas foram transmitidas para eles durante as aulas teóricas e práticas.

Pode-se afirmar que este trabalho alcançou seus objetivos, tendo como resultado a conscientização dos alunos não só no que diz respeito à importância de se reciclar, reduzir e reutilizar os materiais, como também da forma correta de se utilizar e/ou manipular as plantas medicinais, uma vez que o uso inadequado pode gerar algum tipo de perigo (neste caso, intoxicação). Ficou a cargo deles próprios a tarefa de transmitir os conhecimentos adquiridos, transformando assim as atitudes de seus familiares, vizinhos e amigos, o que, obviamente, contribuirá de forma benéfica com a comunidade.

A utilização das plantas medicinais e a reutilização de materiais envolvem processos culturais e históricos que precisam ser resgatados, pois apontam melhorias na qualidade de vida com soluções mais baratas e acessíveis às várias comunidades.

A publicação terá cumprido seu objetivo se for capaz, primeiro, de incentivar textos e discussões mais acurados e se debruçar sobre a difícil e urgente

tarifa de refletir a cerca dessa – basicamente humana – capacidade de desperdiçar. Segundo, se possibilitar, de alguma forma, mudanças no nosso conturbado cotidiano, e finalmente, se puder levar um considerável número de indivíduos à uma profunda indignação.

## Bibliografia

- Eigenheer, E. M. (1993) Lixo e desperdício. In: Eigenheer, E. M. *Raízes do Desperdício*. Rio de Janeiro: Editora ISER.
- Rosa, A.C.M. (2000) Hortas Escolares e Educação Ambiental. In: *Coletânea VII Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia"*. São Paulo: FEUSP.

Raphael Combat Cecchetti: Rua Santos Moreira 64/6. 24241-080. Santa Rosa, RJ.

## • SERÁ QUE É SÓ JOGAR LIXO NO LIXO? A QUESTÃO DO LIXO SOB O PONTO DE VISTA DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

MARINA DO VALE BEIRÃO (Instituto de Ciências Biológicas, UFMG), DANUSA MUNFORD (Faculdade de Educação, UFMG)

### 1. Introdução

A política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) define Educação Ambiental como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”. Nas escolas, de acordo com os PCNs a Educação Ambiental deveria aproximar os alunos à realidade ambiental, de modo que percebam como contribuem para o agravamento de problemas ambientais. Nesse sentido, é impossível falar em educação ambiental sem pensar em lixo até mesmo porque esta tem como símbolo, um homem jogando um papel na cesta de lixo com a seguinte escrita: Jogue lixo no lixo (Cruz, 2001).

Contudo, se este símbolo teve sua importância histórica, hoje, ele representa uma séria contradição sob a nova visão de educação ambiental. A solução do problema do lixo envolveria reduzir, reutilizar e reciclar, os chamados três Rs. Porém, eles estão se transformando somente em 1 R: reciclar. Além disso, se considerarmos a seqüência dos Rs, o foco, mesmo na educação formal, centrou-se na última alternativa que justamente implica em apenas jogar o lixo no lixo, o de reciclar.

Neste trabalho, relatamos uma experiência com alunos do ensino médio que buscava confrontá-los com o problema do lixo, fazendo com que eles propusessem soluções que contemplassem, de fato, os três Rs em sua seqüência original.

## **2. Olhando minha lata de lixo: uma descrição das atividades desenvolvidas**

### *2.1. Contexto*

As atividades foram realizadas em uma escola pública federal com alunos que cursavam 2º ano do Ensino Médio. Uma das particularidades da escola é que apresenta uma abordagem inovadora e integrada das Ciências Naturais. Além disso, parte significativa dos alunos passa por um exame de seleção antes de ingressar no curso.

### *2.2. Estratégias de Avaliação*

Previamente ao início das atividades, a primeira autora elaborou três questionários abertos com o objetivo de conhecer as idéias iniciais dos alunos, promover certos questionamentos, e acompanhar o progresso dos estudantes ao longo do tempo: O primeiro questionário visava obter dados preliminares sobre o que os alunos pensavam sobre o lixo. O segundo envolvia uma tarefa de separação de lixo doméstico durante uma semana, para que os alunos refletissem sobre a quantidade de lixo que eles produzem. Finalmente, no terceiro procurávamos retomar alguns aspectos centrais das atividades realizadas. As respostas foram agrupadas em categorias constituídas ao longo do processo de análise, mas com particular atenção à questão dos 3 Rs. Os resultados obtidos a partir do primeiro questionário serão discutidos em detalhe, pois foram importantes na definição dos rumos das atividades.

A maioria dos alunos (54%) respondeu que lixo é “aquilo que não tem mais utilidade”, mas sem explicitar, por exemplo, qualquer preocupação com parte que poderia ser (re)utilizada. Outras respostas foram: “o que não dá dinheiro”, “[coisas] inúteis para nós mais úteis para outros”, “material que polui o ambiente”. As duas primeiras respostas podem parecer contraditórias, mas, em nossa interpretação, em ambos os casos, está implícito que para alguns o lixo pode ser útil ou trazer dinheiro. A última resposta reflete uma visão mais integrada do lixo em seu ambiente, porém, pode refletir apenas uma fala considerada apropriada para o contexto da sala de aula de biologia, que não necessariamente refletiria a visão do aluno fora deste contexto.

Em relação ao que fazem com aquilo que consideram lixo, 56% dos alunos responderam que jogavam no lixo e não se mostraram preocupados com a destinação deste. Essa resposta parece estar bastante presente na mente dos alunos, possivelmente por envolver dizeres impressos em produtos que vão desde embalagens de leite até papéis de bala. Argumentamos que, para alguns esta resposta poderia, até soar como a mais ecologicamente correta. Cabe destacar que somente 4% citaram a reutilização. As outras respostas também indicavam a falta de interesse quanto à destinação dos resíduos sólidos. Para nós, isso reflete uma visão de que o que poderia ser considerado lixo é aquilo que incomoda quando está próximo das pessoas, mas que a partir do momento em que é descartado deixa de ser um problema. A solução para a questão do lixo, segundo os alunos, seria a reciclagem. Esse pensamento continua seguindo a

visão anteriormente descrita, pois não há mudança de comportamento, continua-se jogando lixo no lixo, porém, nesse caso em lixos separados. Também não nos surpreendeu a prevalência desta resposta, uma vez que a questão da reciclagem é muito difundida, há várias campanhas e, atualmente, a prefeitura de nossa cidade faz a coleta seletiva.

### 2.3. Atividades

Após responderem ao primeiro questionário, pedimos que os alunos separassem o lixo reciclável do não reciclável em suas casas durante 3 dias. Os lixos separados foram pesados e, assim, cada aluno pôde observar a quantidade de lixo produzido em suas casas. A partir desses dados, realizamos um cálculo de quanto lixo já produziram ao longo de suas vidas. Surgiu também a oportunidade de desmistificar o potencial da reciclagem. Ficou evidente que o fato do lixo ser reciclado não reduziu a quantidade produzida. Em sala de aula também abordamos o processo de reciclagem, enfatizando que quantidade significativa de quase todo tipo de material, exceto vidro, quando reciclado, não pode ser reaproveitada e é descartada. Para ilustrar as limitações da reciclagem, utilizamos o exemplo de copinhos plásticos, utilizados freqüentemente na universidade. Fornecemos dados acerca da quantidade de copinhos consumidos diariamente no campus, e de que a reciclagem é extremamente poluente, sendo necessários quatorze copinhos para se produzir um.

No final, organizamos uma discussão acerca do problema do lixo em nossa cidade, uma grande metrópole, e, portanto, grande produtora de lixo. Na época, estava presente na mídia a polêmica acerca da localização do novo aterro sanitário da cidade. O antigo aterro, chamado "lixão", já tinha sua capacidade esgotada. Seria este problema agravado pela nossa falta de preocupação com a questão do lixo? De acordo com as propostas daquele momento, muitas cidades vizinhas receberiam, por imposição, o lixo produzido na capital. Assim, a nossa cidade literalmente "exportava" o seu lixo, reproduzindo relações que hoje existem entre países ao nível mundial. Os alunos tiveram de se posicionar, relacionando suas colocações com as atividades realizadas em sala de aula.

### 3. Considerações sobre os resultados alcançados com a experiência

Muito tem sido discutido sobre a questão dos resíduos sólidos, contudo, falta preocupação com a produção e o destino do lixo. A reciclagem, divulgada como a "salvação para os problemas" constitui-se de uma alternativa, mas antes devemos investir em outras soluções. A redução e a reutilização envolvem mudanças de comportamento e, um questionamento da forma como nossa vida está estruturada (Orr, 1989; Pellaud, 2002). Talvez seja esta a principal razão para ter sido pouco enfatizada, mesmo porque desafia a posição privilegiada de alguns setores de nossa sociedade. Todavia, os professores têm de buscar estratégias para dar mais ênfase aos dois primeiros Rs.

Nossa experiência indica que esta não é uma tarefa simples. Os alunos, mesmo com o lixo dentro de casa, e "com suas mães reclamando", continua-

ram defendendo a reciclagem, sem “se lembrarem” dos outros Rs. A experiência concreta não necessariamente resultou sequer no reconhecimento da necessidade de mudança de comportamento. Acreditávamos, que com a experiência de manter o lixo dentro das casas, na medida que os alunos vissem a quantidade que eles produzem, a necessidade de redução viria à tona. Contudo, a solução proposta foi a reciclagem. As discussões em sala de aula promoveram uma releitura da experiência vivenciada e as associou a contextos mais amplos. Assim, eles perceberam que seria mais apropriado buscar a redução da produção de lixo. Foi através desse diálogo que ficaram claras para os estudantes algumas das implicações de aspectos de seu dia-a-dia tais como o desperdício e o consumo. Em suma, argumentamos que quando abordar essa questão, o professor deve organizar sua prática docente de forma a orientar seus alunos na busca de soluções mais conscientes e autônomas que possibilitem, inclusive, mudanças em nossa sociedade.

### **Bibliografia**

- Cruz, D. (2001). *O meio ambiente: Ciências e Educação Ambiental*. 5ª série. Editora Ática. São Paulo, SP.
- Orr, D. (1989). *Ecological Literacy: Education and the transition to the Postmodern World*. Albany: State University of New York Press.
- Perraud, F. Concepções, paradigmas e valores para o desenvolvimento sustentável. *Revista Ensaio*, 4(2): (139-145).

Marina do Vale Beirão (marinabeirao@gmail.com) Av Antônio Carlos, 6627 (UFMG) Complemento: Sala I3- 250 – Biologia Geral – ICB, CEP: 31.270-910, Belo Horizonte, MG

### **• EXPERIÊNCIA DE UMA DISCIPLINA DE ECOLOGIA EM UM CURSO A DISTÂNCIA**

CLAUDIA HORTA (CEDERJ-UFRJ) BENEDITA AGLAI (Departamento de Ecologia-UFRJ) DÉIA MARIA FERREIRA (Departamento de Ecologia-UFRJ) MASAKO OYA MASUDA (Instituto de Biofísica-UFRJ)

### **Introdução**

O trabalho aqui apresentado relata a experiência de um projeto no contexto da educação a distância (EAD), através de um Consórcio envolvendo as seis Universidades Públicas sediadas no Rio de Janeiro (UFRJ, UERJ, UNIRIO, UENF, UFF e UFRRJ) e a Fundação CECIERJ, mediado pela Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia (SECT). Contando atualmente com três Licenciaturas (Ciências Biológicas, Física e Matemática), o projeto objetiva a formação de professores com a mesma qualificação garantida pelas Instituições públicas em seus cursos presenciais, resultando na inclusão de alunos que apresentavam dificuldades de horário disponível ou de acesso físico às Universidades em atividades tradicionais de aula, em função da manutenção de empregos formais.

A enorme carência de profissionais de educação para o ensino fundamental e médio da rede pública e a demanda pela formação de professores para as primeiras séries de ensino fundamental, fruto da Lei de Diretrizes e Bases (LDB, 1996), tornaram obrigatória, a partir de 2006, a formação universitária.

Mudar a configuração do processo de ensino, diante das novas perspectivas de educação continuada e a distância, e do surgimento da diversificação tecnológica ajusta-se ao modelo construtivista, baseado no princípio de que o conhecimento é reflexão pessoal sobre o aspecto social do mundo, tendo como premissa a idéia de que o indivíduo é agente de seu conhecimento. Assim, cada pessoa constrói significados e representações da realidade de acordo com suas experiências e vivências em diferentes contextos. No entanto, tais representações estão constantemente abertas a mudanças e suas estruturas formam as bases sobre as quais novos conhecimentos são construídos (Bednar *et al.*, 1993).

A produção de significados é um processo individual e o conhecimento, uma produção social. Entretanto, em uma perspectiva sociointeracionista, o que uma pessoa faz, pensa e fala sofre influência de uma série de fatores, decorrente das interações interpessoais e grupais (Vigotsky, 1978). O uso da linguagem é fundamental na organização da compreensão e das estruturas de conhecimento do indivíduo, já que possibilita representações. Nessa perspectiva, a representação é vista como um ato de produção e não de reprodução.

Uma estratégia para diminuir estas dificuldades é a EAD, com a elaboração e o oferecimento de cursos nos mesmos padrões de qualidade de ensino das instituições consorciadas. Tendo sempre presente que a “EAD precisa ser realizada como educação e não como um simples processo de ensino e, muito menos, como uma tecnologia instrucional” (Fagundes, 1996).

Neste contexto em 1999 a SECT e o Governo do Estado do Rio de Janeiro criaram o consórcio Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ) e no primeiro semestre de 2002, o então projeto Cederj passou a constituir um órgão da Fundação CECIERJ.

### **O curso de licenciatura**

O Curso de Licenciatura em Biologia do Consórcio Cederj é responsável pela formação a distância de professores de Ciências e Biologia que tenham consciência do seu papel como colaboradores do processo de aprendizagem.

A formação dos alunos está fundamentada no conhecimento da diversidade dos seres vivos, suas relações filogenéticas, evolutivas e com o meio ambiente, além da biologia do Homem e o seu papel como agente transformador da natureza. Foi concebido dentro dos mesmos princípios gerais que regem o Consórcio para a educação a distância, respeitada a peculiaridade de ser a Biologia uma ciência eminentemente experimental.

A distribuição de conteúdos, equivalente à carga horária total de 3.330 horas, com a duração de 8 períodos letivos.

### **A disciplina de elementos de ecologia e conservação**

Seu objetivo é a discussão dos conceitos básicos para entender as complexas relações entre os seres vivos e seu meio ambiente, a distribuição e abundância

dos organismos na Terra, a complementaridade entre os diversos fatores físicos e biológicos atuantes nesses processos. Elementos de Ecologia é uma disciplina que proporciona ao aluno o contato com ecossistemas ocorrentes em sua região, reconhecendo neles os principais componentes e seu funcionamento geral e, conseqüentemente, as alterações antrópicas nesses ecossistemas, de modo a poder discutir medidas de conservação do meio ambiente, as novas tecnologias, assim como os benefícios e os riscos ambientais dessas tecnologias.

A metodologia empregada nesta disciplina tem como objetivo a análise do desenvolvimento e interação dos alunos em uma disciplina a distância, buscando-se investigar os tipos de interação entre alunos-aluno/aluno-tutor, a frequência de interação, as expectativas/resistências/dificuldades/possibilidades/entraves dos alunos e o processo de construção do conhecimento do aluno.

A aprendizagem é realizada pelos seguintes meios: material atraente em linguagem adequada (obedecendo às recomendações do Ministério da Educação); atividades relevantes e contextualizadas; troca de experiências e interação social; fontes de informação de qualidade. Essas idéias se aplicam a um sistema rigoroso de transmissão e . Sistema que integra avaliações presenciais e a distância, desenvolvidos a partir de de formato especial, tutoria presencial e a distância e no campo.

O material didático é desenvolvido para estimular o trabalho autônomo do aluno. Este material é acompanhado de orientações dirigidas ao estudante, esclarecendo os objetivos e estratégias para um bom aproveitamento da EAD.

A prática de campo é realizada em ecossistemas dos municípios onde estão os Pólos ou próximos a estes, num dia de sábado ou domingo, previamente combinado entre os alunos e os tutores presenciais. Esta atividade é um método de aprendizagem que estimula o contato direto do aluno com a natureza. O principal objetivo é a observação. Olhar, observar, usando todos os sentidos: perceber o ambiente, identificar os elementos que compõem a estrutura do ecossistema, levantar questões e gerar discussões sobre o funcionamento do ecossistema analisado, associando os conceitos teóricos adquiridos durante o estudo das aulas.

Os Municípios que mantêm os pólos são: Angra dos Reis, Itaperuna, Itaocara (posto), Paracambi, São Fidélis, Macaé, Petrópolis, Três Rios, Volta Redonda, Piraf e Bom Jesus do Itabapoana.

A disciplina está organizada em dois módulos, divididos em dois cadernos didáticos e um guia de trabalhos práticos de campo, assim distribuídos: 25 aulas teóricas, cada uma equivalendo a cerca de duas horas de aula presencial.

Os exames e tarefas de avaliação são partes integrante e fundamental dos processos de ensino e aprendizagem. Este recurso que, por um lado, impõe temporalidade ao estudo, por outro, interatividade do aluno com os docentes das Universidades Consorciadas.

O processo avaliativo composto por: Exercícios de auto-avaliação, Avaliação a distância (AD), que constituem 20% da nota final, Avaliação presencial (AP), com 80% da nota final.

O fórum de discussão sobre temas pertinentes à disciplina é baseado em argumentação, síntese de discussão levantamento de questões isoladas, fornecimento de informações, referências citadas (com ou sem comentários) e apresentações de idéias.

Nos gráficos 1 a 4 analisamos as médias e desvios padrões das notas finais da disciplina no período entre 2003-1, momento em que a disciplina passou a ser oferecida, a 2004-2, compreendendo 4 semestres.

Esta disciplina foi oferecida inicialmente nos pólos de Itaperuna, Macaé, Paracambi, Petrópolis e São Fidélis no 1º semestre de 2003, cujas médias finais revelam o bom aproveitamento dos alunos, muito semelhantes às do curso presencial na UFRJ. O pólo que apresentou a maior média foi Itaperuna.

No 1º semestre de 2004(1), a disciplina passou a ser oferecida nos 10 Pólos atuais, incluindo o posto de Itaocara. O desvio-padrão mostra variações internas nas médias finais, quando são comparados os desempenhos dos pólos. Sob esse aspecto, as intervenções rápidas, representadas por visitas dos coordenadores de disciplinas para a promoção de uma orientação acadêmica, discutindo os prováveis fatores que influenciam o desempenho, proporciona as mudanças necessárias à correção dos problemas surgidos. Essas intervenções são orientadas por avaliações periódicas dos alunos quanto ao maior número de atividades dos cursos, tais como, por exemplo: tutorias (presencial e a distância) com relação ao cumprimento dos horários estabelecidos, respostas rápidas às dúvidas colocadas na Plataforma, assim como a orientação presencial e pertinência das avaliações em relação ao material oferecido. De posse dessas informações, os coordenadores, em visitas bimestrais aos Pólos conseguem identificar rapidamente os problemas e estabelecer as mudanças requeridas para o melhoramento do rendimento dos alunos em suas respectivas disciplinas.

Finalmente, através deste trabalho pretende-se contribuir para a discussão da importância de interações no processo de construção do conhecimento no ambiente virtual e no Ensino a Distância.

GRÁFICO 1

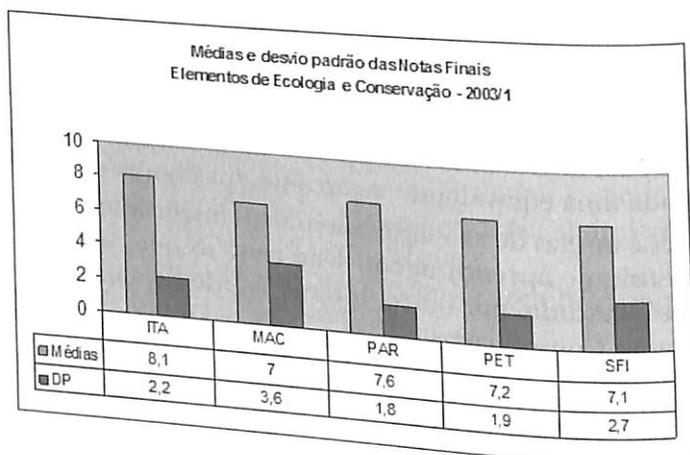


GRÁFICO 2

Médias e Desvio padrão das Notas Finais  
Elementos de Ecologia e Conservação - 2003/2

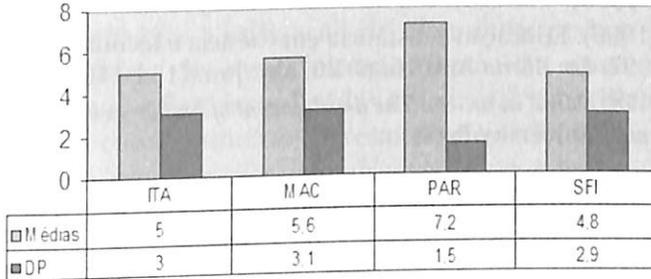


GRÁFICO 3

Médias e desvio padrão das Notas Finais  
Elementos de Ecologia e Conservação - 2004/1

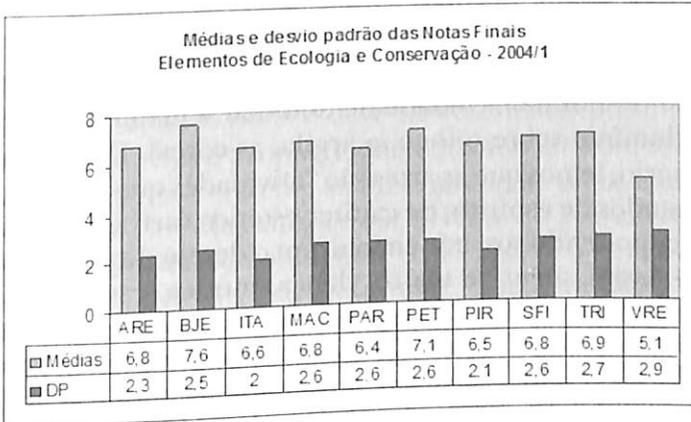
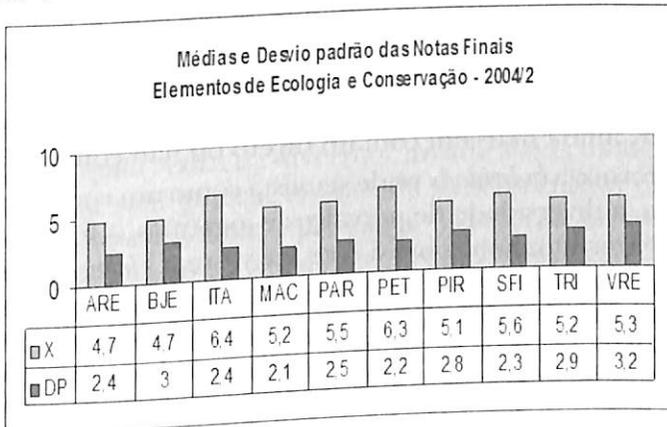


GRÁFICO 4

Médias e Desvio padrão das Notas Finais  
Elementos de Ecologia e Conservação - 2004/2



Legenda: ARE (Angra dos Reis), BJE (Bom Jesus de Itabapoana), ITA (Itapemirim), MAC (Macaé), PAR (Paracambi), PET (Petrópolis), SFI (São Fidélis), TRI (Três Rios) e VRE (Volta Redonda).

## Bibliografia

- Bednar, M. R. (1993). *Teachers' beliefs and practices: Dissonance or contextual reality?* Paper presented at the Annual Meeting of the National Reading Conference, Charleston, SC.
- Poder Legislativo. (1996). *Diretrizes e Bases da Educação Nacional* (lei no 9.394) de 20 de dezembro de 1996.
- Fagundes, L.C. (1996). Educação a distância em Ciência e tecnologia: o Projeto Educa-Di/CNPq – 1997. *Em Aberto* Ano 16, nº 20, abr./jun. (134-140).
- Vigotsky, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.

---

Claudia Horta: hortalmeyda@hotmail.com

---

## • ESTRATÉGIAS LÚDICAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

PAULO DIAZ ROCHA (Programa USP Recicla)

### 1. Apresentação

As artes podem ser vistas como capacidades que temos de pôr em prática uma idéia, valendo-nos da faculdade de dominar a matéria e/ou a energia (p.ex., a arte de domínio sobre o fogo, a argila, as cores). Do mesmo modo, segundo o dicionário, lemos que as artes são “atividades que supõem a criação de sensações ou estados de espírito, de caráter estético carregados de caráter pessoal e profundo, podendo suscitar em outrem o desejo de prolongamento e/ou renovação.”(1) Assim, além de teatro, dança, música, canto, poesia, pintura, escultura, cerâmica, cinema, TV, fotografia, circo, os jogos, as brincadeiras, as simulações, etc são também expressões de criatividade que conformam as *atividades lúdicas*. Por exemplo, o ‘mágico’ que vende truques na Cinelândia – RJ, utilizando uma garrafa ‘pet’ e um boneco que representa um ‘mergulhador’. Num misto de arte e ciência, mesmo que instintiva, ele domina o subir e o descer do pretenso escafandrista, pelo ‘poder da mente’, fazendo com que inúmeros transeuntes interrompam seu caminhar para um apreciar sobre o ‘incrível’.(2) Assim, vemos o quanto a ludicidade nos envolve e abriga, fazendo com que confirmemos o imenso potencial das múltiplas inteligências que conformam nosso viver, ainda mais em contato direto ou não com a natureza.

Da mesma forma, a *ludicidade* pode ser vista como um conviver com a beleza e a graça da vida, a diversidade de percalços e jogatinas, a fecunda criatividade do pensar e do fazer humano sobre a face terrestre. O *brincar* passa a ser visto como uma necessidade básica para a sobrevivência da espécie. O ser humano é portanto considerado um curioso por natureza, sendo seu *instinto neofílico*, nos dizeres de MORRIS, superior ao *neofóbico*, culminando numa busca incessante por novidade e por diversão – uma mistura de lazer despretenso e de descoberta científica. Deste modo, através da brincadeira, em se tratando de crianças e jovens, eles podem descobrir o mundo, simulando situações da vida adulta. Além disto, o ser humano aprende a se concentrar, a observar e a buscar regras de entendimento coletivo, estabelecendo relação com objetos, pessoas e com a (própria) natureza. Os brinquedos desempenham, assim, um papel decisivo

para a transformação em adultos maduros, com imaginação e auto-confiança e estima. É através deles, que começamos a desenvolver criatividade e habilidade para mudar o futuro: brincando possibilitamos a construção de um mundo novo e mais harmonioso, equilibrado ecológica e socialmente.

Enfim, a educação ambiental é um instrumento de capacitação e sensibilização ambiental, sendo que a utilização de elementos pedagógicos lúdicos e criativos é provocadora de uma leitura atenta de nossa realidade sócio-ambiental. Diversas ações são aplicadas em escolas e auxiliam no desenvolvimento de atitudes ecologicamente corretas desde cedo, pois a idéia é contribuir na formação de uma *consciência ambiental crítica e participativa*, gerando mudanças de *comportamentos e de atitudes*.

## 2. Histórias e teorias

Em seu livro “*Uma história natural dos sentidos*”, D. Ackerman explicita maravilhosamente o mundo sublime e encantador, atraente e inevitável de nossos órgãos sensitivos - ao meu ver, essencial no trabalho lúdico da Arte Educação Ambiental. A autora busca conectar a *sensibilidade* com a *consciência*, onde se volta a sentir as “texturas da vida”, que foge da rotina, do solene, do puritano. Este estado consciente, atento, ativo pode e deve ser fecundado por uma atenção aos órgãos dos sentidos que nos é proporcionado quando em contato com a *natureza*. Relação esta não apenas referente ao meio ambiente natural mas também ao meio ambiente produzido pela cultura e que promove o prazer estético e consciente perante a essencial interdependência vivo - não vivo, ser - ambiente. Termina assim a introdução do livro de Ackerman: “a maioria das pessoas pensa a *mente* como localizada na cabeça, mas as últimas descobertas da fisiologia sugerem que ela não se encontra exatamente no cérebro, mas percorre o corpo em caravanas de hormônios e enzimas, ocupadas em dar sentido às maravilhas que catalogamos como tato, paladar, olfato, audição e visão”. Esta conjectura me parece bastante louvável, do mesmo modo, quando percebemos que o cérebro corresponde à culminância de todo o tecido nervoso corporal, se reunindo em uma mesma massa neurônica desde a coluna vertebral onde se localiza a medula. Portanto, podemos constatar a verdadeira interligação corpo-mente, fazer, pensar e sentir e a necessidade tanto da percepção quanto da expressão.

Para A. Lowen, uma “ética da diversão” invade a vida moderna, observada na busca desesperada pelo prazer, anunciada para incentivar o consumo e explorando essa preocupação. Com a promessa de reverter ou ao menos contrabalançar o cotidiano tedioso do trabalho excessivo, propagandas de novos detergentes, carros, veículos, tecnologias em geral seduzem aqueles que, segundo o autor, “é uma tentativa de recuperar os prazeres da infância”. O mundo da fantasia, a subjetividade, os sentimentos e a auto-expressão são imprescindíveis a todos que querem viver saudavelmente, mas sua busca muitas vezes chega, infelizmente, ao nível da paranóia e/ou das drogas. A humanidade precisaria buscar o prazer do ato criativo e da alegria de expressão, vivenciado também quando podemos sensibilizarmos-nos, como criatura, a maravilhosa criação resultante de tantos séculos de evolução planetária.

Segundo Unger, a pretensão da modernidade em esgotar o mistério transforma o mundo em um deserto. Porém, à sombra do pensar oficial, a resistência sempre existirá na busca dos alquimistas, nos pórticos dos “templos do saber”, na voz dos poetas, nos interstícios do sistema e em todas as culturas rurais, persistem outras maneiras de ver o mundo. A autora coloca a interconexão que desvela a carência da ludicidade nos momentos cotidianos e educacionais e do necessário brincar, jogar, ‘acrobaciar’ e ‘malabarizar’ nossa tradicional maneira de olhar o mundo e a nós mesmos. Isso nos é facilitado através das artes, da ação lúdica, principalmente quando em contato com o meio natural e/ou quando o tema do encontro entre pessoas é a questão sócio-ambiental. A partir de ferramentas tais como o teatro, a dança, a música, a fotografia, a pintura etc. conseguimos proporcionar/provocar a emoção e fazer com que as pessoas consigam desenvolver uma leitura poética e engajada do planeta onde vivemos.

Aceitando o dito por Santos, acredito que ...”o brincar e a inteligência estão presentes no ser humano antes mesmo de ele nascer”, fazendo com que alteramos o paradigma cartesiano e defendendo que *da existência deduz-se o pensamento* e não o vice-versa do penso logo existo. Assim, referendo também a declaração de Negrine nesta mesma publicação: “a atividade lúdica é indispensável à vida humana quando situada como um ingrediente que oferece melhoria para qualidade de vida”. Do mesmo modo, confirmo os dizeres de Ferreira & Coelho, quando apontam a ludicidade como processo dialético de construção-desconstrução-reconstrução do saber, reunindo teoria e prática e estabelecendo relações de respeito, cooperação, além de aprimorando etapas do desenvolvimento cognitivo, social e psicomotor.

### 3. Concluindo

O lúdico: o que tem e/ou promove o jogo, a brincadeira, a diversão. Pode ser dito do momento quando se vivencia sensações de se estar solto, livre, espontâneo, prazeroso. Também pode ser dito daquilo que agrega pessoas, tensões, diferentes, já que integra oposições, articula contradições, quebra projeções, trazendo-nos flexibilidade, inconstância, indeterminação, imprevisibilidade. Por um lado, ele relativiza certezas pelo simples recriar do imaginário, pela franca subversão do real, através da releitura da transcendência do concreto, minando paredes, distorcendo obstáculos, dissolvendo finitudes. Ao mesmo tempo, a construção coletiva ou não de experiências lúdicas também reforçam alternativas, confirmam o heterogêneo, auxiliam o desenvolvimento das inúmeras percepções possíveis do ser humano frente ao outro - sejam pessoas, objeto ou demais seres vivos, incluindo a percepção daquilo que nos rodeia, ambiente, planeta, universo. Assim, além de facilitar a convivência com a natureza que nos engendra e abriga, temos a oportunidade de depararmos com nossa própria natureza humana, cosmo, geo, bio, antropogênica.

### 4. Notas

(1) Dicionário Aurélio Buarque de Holanda.

(2) Na verdade, ele pressiona, imperceptivelmente, a garrafa e, com a diferença de pressão, faz com que o boneco flutue ou não. Mas para os passantes que não repararam nesta força manual, não imaginam o que promove o mergulho.

## 5. Bibliografia

- Ackerman, D. (1981). *Uma história natural dos sentidos*. Rio de Janeiro: Bertrand.
- Ferreira, I.C.F. & Coelho, M.T.de Q. (2001). Formação pessoal: lúdico-espaco para pensar e aprender. In: Santos, S. M. Pires dos (org.) *A ludicidade como ciência*. Petrópolis: Vozes. (120-130).
- Lowen, Alexander. (1984). *Prazer: uma abordagem criativa da vida*. São Paulo: Summus, (230).
- Morris, D. (1975). *O macaco nú*. São Paulo: Edibolso, (246).
- Negrine, A. A ludicidade como ciência. (2001). In: Santos, S. M. Pires dos (org.) *A ludicidade como ciência*. Petrópolis: Vozes.
- Santos, S. M. Pires dos. (2001) Apresentação. In: Santos, S. M. Pires dos (org.) *A ludicidade como ciência*. Petrópolis: Vozes.
- Unger, N. M. (1991). *O encantamento do humano: ecologia e espiritualidade*. São Paulo: Edições Loyola.
- Paulo Diaz Rocha: pdiaz@usp.br. R. Corinto, 739-82A. CEP 05586-060. São Paulo, SP.

## • A ARTE DO LIXO: O LIXO COMO INSTRUMENTO PARA CONSTRUÇÃO DE OBRA DE ARTE

RAPHAEL COMBAT CECCHETTI (Pós-Graduação em Ensino de Ciências UFF)

### Introdução

O oposto do desperdício é a transformação criativa, a capacidade de aproveitar os recursos disponíveis procurando a inovação. Para isso, valoriza-se o que se tem, e o novo desenvolve-se a partir do entusiasmo e da troca. O objeto utilizado deixa de ser um mero produto para integrar-se a uma história, gerando um tipo de relacionamento.

Sabemos que para transformar algo, devemos-se relacionar determinada coisa à outra. Dessa forma, conseguimos ampliar a eficiência se aquele que produz também se liga aquele que recebe. Uma vez que o desperdício começa e se instala, quando consumirmos mais do que o necessário, uma perspectiva de transformação, nesse sentido, poderia ser um antídoto contra o desperdício.

Por essa razão, uma idéia surgiu entre os professores de Ciências e Educação Artística, como uma tentativa de unir forças contra o desperdício, dando vida a este projeto que vincula a reciclagem às artes plásticas, a fim de mostrar a necessidade de diminuirmos o desperdício, de reutilizarmos e reaproveitarmos o lixo com criatividade.

### Metodologia

Este projeto foi desenvolvido com as 2 (duas) turmas de 8ª série do Ensino Fundamental, na sede I, do Colégio Itapuca, em Niterói (RJ), totalizando 60 (sessenta) alunos. Inicialmente, a proposta se deu através do estudo sobre os

materiais reciclados e suas possibilidades de reutilização. As etapas para o desenvolvimento foram discutidas e elaboradas, a partir das aulas sobre reciclagem, contando com a participação de alunos e professores (estes últimos, das áreas de Ciências e Educação Artística). As cinco etapas do projeto são mostradas a seguir:

**1ª Etapa – Levantamento Bibliográfico:** Inicialmente, realizou-se um levantamento das concepções prévias dos alunos a respeito da importância da reciclagem, e a divisão dos materiais a serem trabalhados. A partir dessas informações, foi realizada uma pesquisa bibliográfica por alunos e professores para melhor elucidar os conceitos e as metodologias a serem utilizadas.

**2ª Etapa – Divisão dos alunos:** Estes foram separados em duas partes: na primeira, o professor de Ciências formou 5 (cinco) grupos (variando entre cinco e seis alunos) em cada turma, a fim de construir as cartilhas; já na segunda, os professores de Educação Artística separaram os alunos por áreas de interesse, mostradas a seguir: assemblagem (18 alunos), escultura (24 alunos) e teatro (14 alunos).

**3ª Etapa – Produção do Texto Informativo:** A etapa de elaboração da cartilha, que tem por finalidade informar a comunidade escolar sobre a importância da reciclagem, contou com a participação dos professores e dos próprios alunos, que elaboraram os textos a partir das informações obtidas na primeira etapa do projeto. Além disso, foram propostas diferentes formas de transmitir a importância de *reciclar, reutilizar e reduzir* os materiais. As cartilhas editadas foram distribuídas gratuitamente durante a exposição.

**4ª Etapa – Construção e Desenvolvimento Artístico:** As técnicas utilizadas pelos professores de Educação Artística foram as seguintes: assemblagem, que nada mais é que um objeto artístico produzido pelo agrupamento de diversos materiais; escultura, onde o professor utilizou o papel como matéria-prima na confecção das “peças”; teatro, que trabalhou com materiais reciclados na cenografia, no figurino e no tema, compondo assim as encenações apresentadas pelos alunos.

**5ª Etapa – Mostra de Arte reciclada:** Para a realização desta atividade, foi necessário determinar um evento de exposição geral, no pátio e no teatro da escola, onde ocorreu a entrega das cartilhas; além de apresentações das peças teatrais e de arte, mostrando e passando para todo o colégio e para a comunidade a importância de reciclar e reutilizar os materiais, multiplicando, assim, os ideais e o conhecimento.

## Resultados e Discussão

Os alunos puderam, através de pesquisa bibliográfica, observar que, nesse caso, a teoria se aplica à prática; além disso, confirmaram que os dados científicos são benéficos tanto à sociedade quanto ao meio ambiente.

As etapas realizadas neste trabalho foram cumpridas pelos professores de Ciências e Educação Artística. Assim sendo, trabalhar na escola de forma multidisciplinar não se mostrou complicado, uma vez que professores e alunos participaram de forma efetiva, realizando seus compromissos assumidos. O enri-

quecimento que este estudo pode trazer para o aprendizado do aluno é uma forma de o mesmo perceber que os diversos campos do conhecimento podem estar interligados, uma vez que a participação de Educação Artística e Ciências possibilitaram a concretização deste projeto.

Os alunos mostraram-se curiosos em relação aos diferentes tipos de materiais que podem ser reciclados, à importância dos conceitos de reciclagem e aos benefícios ambientais que a reciclagem pode gerar. Estes questionamentos foram aprofundados com noções de vantagens do uso sustentável, dos impactos ambientais causados pelo lixo e do objetivo do lixo zero, utilizando o conceito dos 3R (reciclar, reutilizar e reduzir).

### Conclusão

Os alarmantes índices de desperdício que o nosso país apresenta vêm gerando sérios problemas sócio-ambientais, no entanto, na prática, muito pouco se avança na tentativa de reverter este problema. Se em contextos econômicos mais favoráveis o desperdício já significa uma grave questão, na dramática situação sócio-econômica em que vive o Brasil, isto é imoral.

Assim sendo, torna-se imperativo a abordagem de temas como *reciclagem X desperdício* no cotidiano escolar, a fim de que os jovens se conscientizem da importância da reutilização do “lixo” na minimização dos problemas sócio-ambientais gerados por este, exercendo seu papel de cidadão.

Desta forma, a realização deste tipo de trabalho por professores de diferentes áreas permite a vivência de atividades extracurriculares junto à comunidade escolar, o que acaba por favorecer o estreitamento das relações entre escola e sociedade, além de contribuir para a formação da cidadania, da conservação e valorização do lixo. Indubitavelmente, a maneira de se trabalhar multidisciplinarmente trás ganhos aos processos de aprendizagem, tornando o ensino das diversas formas de Ciências mais atrativo e prazeroso para os alunos.

### Bibliografia

Bonar, V. (1996) *Reciclar*. tradução José Carlos Lopes Sariego. São Paulo: Editora Scipione.

Raphael Combat Cecchetti: Rua Santos Moreira 64/6. 24241-080. Santa Rosa, RJ.

### • REFERENCIAIS TEÓRICOS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PAULO FREIRE

ALICE DE SOUZA GUIMARÃES e ANA CAROLINA COSTA LARA ROCHA ( Instituto de Ciências Biológicas, UFMG)

Atualmente, percebe-se a expansão da crise ambiental, que decorre dos novos valores de superprodução e consumo, como também, da alienação e a não-participação da grande maioria dos indivíduos na gestão e utilização dos recursos. Nesse contexto, se destaca a EA como importante ferramenta para subsidiar o debate ecológico e para envolver a sociedade na prática da preser-

vação ambiental, uma vez que, além das medidas políticas, econômicas e institucionais, são necessárias atividades no âmbito educacional para transformar essa realidade (Pronea, 2004).

O histórico da EA no Brasil inicia-se nos anos 60, quando se observou a necessidade de um trabalho de integração e sensibilização dos grupos sociais sobre as questões de preservação ambiental. O caráter educativo dos projetos ambientalistas se restringia à resolução de problemas, transmissão de conhecimentos técnicos e comportamentos definidos como corretos, em afirmar condutas normatizadas e padrões a serem seguidos pelos indivíduos. Segundo Loureiro (2004), essa abordagem comportamentalista configura um reducionismo que tratava a vasta complexidade da questão ambiental como um problema estritamente ecológico, sem incorporar as demais dimensões sociais, políticas, culturais, éticas que também condicionam o ambiente. Além disso, essa educação conservacionista, apresentava-se sem um aprofundamento teórico dos métodos pedagógicos e das relações entre as esferas individual e coletiva, havendo um desequilíbrio entre o educacional e o ambiental no que se refere às orientações pedagógicas das ações e projetos (Loureiro, 2004).

Nos anos 80, emerge a EA transformadora como resultado da integração de educadores, principalmente aqueles envolvidos na educação popular, junto a pessoas de movimentos ambientalistas. Essa nova vertente dilui o reducionismo das questões ecológicas, quando trabalha os indivíduos em 'suas subjetividades e práticas nas estruturas sócio-naturais existentes'. A EA transformadora aborda, assim, a idéia de integração já que incorpora aspectos biológicos, sociais, políticos, tecnológicos, econômicos, dentre outros em suas discussões (Lima, 2004).

A influência de grande valor encontra-se na teoria elaborada por Paulo Freire que destaca a visão dialética da educação quando a coloca como 'atividade social de aprimoramento pela aprendizagem' associada a processos de transformação e conscientização coletivas acerca do mundo (Freire, 1989). Segundo essa teoria, o homem é sujeito da educação e, ele chegará a ser sujeito através da reflexão sobre seu ambiente concreto: quanto mais ele reflete sobre a realidade, sobre a sua própria situação concreta, mais se torna progressiva e gradualmente consciente, comprometido a intervir na realidade para mudá-la. Desse modo, evidencia-se a tendência interacionista do homem-mundo, sujeito-objeto.

O conceito de educação formulado por Paulo Freire é compatível com aquele considerado em educação ambiental transformadora, referindo-se às ações dialógicas e reflexivas, mediadas pelo objeto-mundo buscando mudanças permanentes das condições da vida e atuações na realidade. Para Freire (1998), o homem é sujeito da educação e, apesar de uma grande ênfase no sujeito, evidencia-se uma tendência interacionista, já que a interação homem-mundo, sujeito-objeto é imprescindível para que o ser humano se desenvolva e se torne sujeito de sua práxis. O homem chegará a ser sujeito através da reflexão sobre seu ambiente concreto: quanto mais ele reflete sobre a realidade, sobre a sua própria situação concreta, mais se torna progressiva e gradualmente consciente, comprometido a intervir na realidade para mudá-la.

*“tanto a cultura humana molda sistemas biológicos como estes moldam a cultura. Cada qual pressiona seletivamente o outro. O ecossistema, nesta visão, inclui o sistema de conhecimento, o sistema de valores, a organização social e a tecnologia do povo paralelamente ao sistema biológico.” (Altieri, 1989:43)*

Na obra “Pedagogia do Oprimido” (Freire, 1998), quanto mais analisamos as relações educador-educando, na escola em qualquer dos seus níveis, (ou fora dela), parece que mais nos podemos convencer de que estas relações apresentam um caráter especial e marcante- o de serem relações estáticas. A natureza se torna algo distante e o educando assume um papel de espectador daquela realidade.

Assim, delimita-se a visão bancária da educação : o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que se julgam nada saber. Doação que se funda numa das manifestações instrumentais da ideologia da opressão- a absolutização da ignorância, o que constitui o que chamamos de alienação da ignorância, segundo a qual se encontra sempre no outro. Nesse contexto é que os oprimidos se tornam os “assistidos”, “marginalizados” (Freire, 1998).

A prática bancária, portanto, implica numa espécie de anestesia, inibindo o poder criador dos educandos enquanto a educação problematizadora, de caráter autenticamente reflexivo, implica num constante ato de desvelamento da realidade. A primeira pretende manter a imersão; a segunda, pelo contrário, busca a emersão das consciências, de que resulte sua inserção crítica na realidade.

Ao se propor qualquer ação, seja ela educativa ou preventiva, um primeiro passo a ser considerado deve ser o embasamento teórico sobre o tema, seus conceitos e representações. Considerando a EA, é importante compreender que as pessoas são agentes que interferem no meio, pensam e assimilam informações. As idéias, concepções, símbolos, percepções são elementos que evidenciam o conhecimento adquirido pelas pessoas acerca dos acontecimentos e fenômenos que já vivenciaram. As experiências e habilidades são muito pessoais, o que nos faz distintos uns dos outros. Essas diferenças interferem na relação que cada pessoa estrutura como o meio ambiente e suas práticas. Tais fatos devem ser considerados quando se pretende iniciar qualquer projeto ou ação em EA (Higuchi, 2004).

Formulações e fundamentos relevantes para a construção do senso crítico que confluem na pedagogia de Paula Freire e na nova concepção de EA são, por exemplo, a importância do diálogo no processo de ensino-aprendizagem, a relação igual entre educador-educando, a valorização do conhecimento do educando, e reflexão e crítica como elementos da libertação, o indivíduo como sujeito que busca sua emancipação. Essa metodologia de problematização é aplicável na esfera das questões ambientais e já tem sido colocada em prática (Lima, 2004).

O estudo objetiva confluir elementos da pedagogia de Paulo Freire e das concepções da EA para embasar projetos de educação ambiental como também, sugerir procedimentos aplicáveis. Elaborou-se uma sugestão de roteiro que articula essas vertentes visando fornecer à EA um embasamento teórico metodológico das pedagogias de ensino-aprendizagem.

## O roteiro foi elaborado por passos

1- Contextualização local - conhecer o ambiente.

Mapeamento da área de estudo e levantamento de informações prévias acerca do meio e sua utilização, como também, da comunidade inserida na área, para o diagnóstico da sua percepção e atuação no meio.

2- Planejamento participativo - integrar os diversos setores da comunidade em torno da melhoria da qualidade do ambiente e da utilização da área.

Promoção do envolvimento e mediação de um diálogo com toda a comunidade, participação fundamental de todos nas discussões e elaboração do plano.

3- Tema gerador - realizar atividades simples e de interesse coletivo.

Estabelecimento do foco de estudo, do problema a ser discutido e resolvido. Tratamento multidimensional do tema, conversação sobre causas, efeitos, ações preventivas e de intervenção. Destaque para parcerias.

4- Práxis socioambiental: Ver-Julgar-Agir- desenvolver a percepção ambiental.

Orientação de práticas que estimulam as capacidades cognitivas, afetivas e o desenvolvimento do poder de captação e de compreensão do mundo para atuar sobre ele modificando-o.

5- Avaliação na educação ambiental - auxiliar a melhoria contínua e inovação do processo.

Estabelecimento de condições à análise do processo visando sua continuidade e a formação de comunidade sustentável e melhoria da qualidade ambiental, considerando a transformação um processo permanente e regido por contextos e conexões no tempo-espaço.

O saber ambiental deve transpor e superar a esfera da racionalidade e da visão fragmentada, incorporando a diversidade e complexidade das relações homem/natureza, a integração dos setores na busca de soluções para a crise ambiental. A pedagogia freiriana traz uma importante contribuição teórico-metodológica para a prática da nova concepção de EA (transformadora) quando busca estimular a consciência do educando a partir da problematização dos temas geradores, que trabalha a percepção do indivíduo acerca do mundo e sua inserção consciente na dinâmica desse mundo. (Lima, 2004, Loureiro, 2004).

A versão 2004 do ProNEA apresenta uma importante mudança na concepção das formulações da EA que é a inserção de seu caráter educativo quando considera, segundo a perspectiva freireana, o ato educativo como algo permanente, emancipador, desalienante, que transforma as condições individuais e coletivas, objetivas e subjetivas por meio de práticas contextualizadas e críticas que explicitam a problemática da estrutura social, econômica e cultural vigente (Loureiro, 2004).

## Bibliografia

- Altieri, M.A. (e colaboradores) (1989). *As bases científicas da Agricultura Alternativa. Projeto tecnologias alternativas*, FASE.
- Freire, P. (1998). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 18 ed.
- Higuchi, M. I. G.; Azevedo, G. C. (2004). Educação como processo na construção da cidadania ambiental. *Revista brasileira de Educação Ambiental*. 1 (0), 63-70.
- Lima, G. F. da C. (2004). Educação, emancipação e sustentabilidade: em defesa de uma pedagogia libertadora para a educação ambiental. IN: P. P. Layrargues (coord.) *Identidades da educação ambiental brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Loureiro, C. F. B. (2004). *Educar, participar e transformar em educação ambiental*. Revista brasileira de Educação Ambiental. 1 (0), (13-20).
- MMA, MEC. (2004). *Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA: documento básico*. 2 ed. Brasília: Diretoria de Educação Ambiental/MMA, Coordenação Geral de Educação Ambiental/MEC.

Alice de Souza Guimarães: aliceguima@yahoo.com Rua Paraíba 247 / 304, Bairro Funcionários, Cep: 30130140. Belo Horizonte/MG.

## • A UTILIZAÇÃO DE ARTIGOS DE REVISTAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO TRABALHO DOCENTE

TÂNIA GOLDBACH, MARGARETE PEREIRA FRIEDRICH, LUIZ FELIPE STELLING (CEFET-Química/RJ) e ANA CAROLINE P. GANDARA (IB – UFRJ)

O presente trabalho refere-se à organização e catalogação de artigos de temáticas biológicas para fins de uso didático obtidos através do levantamento de quatro revistas de divulgação científica de expressão no Brasil (Ciência Hoje, Scientific American - Brasil, Galileu e Superinteressante).

Foram selecionadas para análise as revistas do período de maio de 2003 a maio de 2005 a fim de oferecer aos professores uma amostragem de temas biológicos atuais, que estão sendo tratados por estes veículos. Estas revistas apresentam diferentes formas de divulgação científica, o que incentiva a análise crítica dos artigos selecionados. Ressaltamos que este instrumento, juntamente com outros - como jornais, filmes, museus e centros de ciências - tem ampliado os chamados “ecossistemas educativos” no campo do ensino das ciências [1] e são merecedoras de investigação/utilização.

As revistas escolhidas possuem linhas editoriais e motivações diversas, e nem todas com coerência interna ou temporal.

A revista Ciência Hoje, publicada desde 1982, possui uma história muito particular de criação que reflete os anseios da comunidade científica de divulgar e defender a ciência nacional, onde os jornalistas não cumpriam papel principal. São os pesquisadores que escrevem os artigos e os jornalistas assessoram os mesmos. Seu formato foi mudando com o tempo, com a motivação de ampliar seu público a partir de uma maior adequação de linguagem e de visual para tentar viabilizar seus custos de operação.

A revista Galileu, substituída da revista Globo Ciência em 1997, ambas editadas pela Editora Globo desde 1990, possui uma ampla distribuição nacional, e detém uma linguagem mais simples, com uma redação jornalística direta e um especial investimento e cuidado na arte final. Pretende-se mais popular, embora com cuidado para se fazer legítima em seus artigos e notícias, a partir das falas de pesquisadores e de referências a artigos de revistas especializadas. Geralmente, trata com mais ênfase de temas de interesse do cotidiano e aqueles que estão na mídia geral, buscando aprofundamento e contextualização dos mesmos.

A revista Superinteressante ocupa o segundo lugar na circulação das revistas mensais brasileiras, logo atrás, em tiragem, da revista feminina Cláudia e pretende atingir um público amplo, interessado em conhecimento em geral [2]. Segundo seu editor, a revista pode ser entendida mais como uma revista de conhecimento, que de jornalismo científico. “Somos pautados pela vontade grande de surpreender, de falar de coisas que as pessoas querem saber, mas ainda não sabem.” Dos cuidados estéticos ao estilo chamativo dos títulos e manchetes podemos classificá-la como sensacionalista. Segundo Marcelo Leite [3] esta abordagem visa a uma “espetacularização” do noticiário, uma vez que destaca os eventos – ou seus aspectos - capazes de suscitar emoções fortes (“sensação”, no sentido figurado da palavra) e, com isso, pretende captar a atenção de um número maior de leitores eventuais. Jornalisticamente, privilegia a combinação da verossimilhança com a capacidade de causar inquietação como critérios e destaques de notícias, em detrimento da factualidade pura visada por cientistas. Caracteriza-se por uma crescente importância assumida pela apresentação do conteúdo, em detrimento do próprio conteúdo. Possui uma boa aceitação entre os professores os alunos e professores.

Por último, temos a revista Scientific American - Brasil, recentemente lançada em 2002, caracterizando-se por forte cuidado estético e com conteúdos universais. Parte dela é editada por jornalistas brasileiros e parte reproduz traduções da revista americana. Edita, com frequência, números temáticos, o que pode facilitar seu uso no espaço escolar, quando de interesse.

A escolha destas revistas e seus artigos como instrumento educativo privilegiado se justifica pela constatação e reconhecimento do papel das mesmas como recurso de atualização de conteúdos e enfoques por parte dos professores. A velocidade na qual o conhecimento científico vem se expandindo é imensa e acompanhar este processo, assim como suas aplicações tecnológicas e sociais, torna-se um grande desafio. Hoje fala-se, frequentemente, em alfabetização científica, em letramento científico e tecnológico ou mesmo em cultura científica como características essenciais da educação científica voltada para a cidadania [4], em todas estas conceitualizações as iniciativas de divulgação científica, através do jornalismo científico, ocupam papel crucial. Não é à toa que as revistas vêm sendo recomendadas para uso, inclusive por orientações oficiais do Ministério da Educação, como, por exemplo, nos Parâmetros Curriculares Nacionais -1999. Pode-se considerar que as revistas, com sua periodicidade de publicação e agilidade jornalística, constituem-se como divulgadoras dinâmicas das novidades referentes a diversos assuntos, dentre eles, desta-

camos os biológicos. No contexto escolar, este papel não pode ser cumprido por livros didáticos, que se propõem como orientadores de organização de conteúdos e de planos de aula, e, principalmente, como sistematizadores dos conceitos básicos da área de conhecimento específica.

Este trabalho tem por objetivo a construção de um banco de dados e de materiais didáticos baseados nos artigos científicos, de forma que os professores possam utilizá-los em sala de aula ou como fonte de pesquisa pessoal para atualização de seus conhecimentos.

A execução do trabalho dar-se-á conforme as seguintes etapas:

(a) levantamento e análise dos artigos científicos e produção de resumos-guia para posterior uso pelos docentes em suas pesquisas;

(b) catalogação dos artigos em banco de dados, segundo: áreas de estudo da Biologia, abrangência de subtemas, presença de abordagens conceituais diversificadas – evolutiva, ambiental / ecológica, molecular, fisiológica, histórico / experimental, etc.;

(c) produção de roteiros para o uso didático dos artigos para montagem de projetos de pesquisa a partir da problemática apresentada pelo texto, para montagem de mapas conceituais, para nortear leituras complementares às aulas teóricas e práticas, para material motivacional de introdução às aulas teóricas, para fixação de conteúdo, para apresentação de seminários em grupos, etc.

A utilização de artigos de revistas de divulgação científica, em especial os da revista *Ciência Hoje*, tem sido privilegiada em nossa instituição, não somente em nossas atividades cotidianas em sala de aula, mas também em projetos de extensão realizados nos últimos anos. Destacamos, como representativos, a oficina com os professores do Curso de Atualização que realizamos como parte do Programa de Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática – CAPES/FAPERJ – intitulada “Reportagens de jornais e artigos de revistas na sala de aula”, que ocorreu em junho de 1997 e o projeto “A ciência e a tecnologia por quem atua diretamente nela: o ensino sendo revisitado – Conversa com os autores”, desdobrado em duas versões, em 1999 e em 2000, com palestras proferidas por pesquisadores-autores no auditório de nossa instituição, com o apoio da revista *Ciência Hoje*.

Neste presente ano, estamos vivendo mais uma iniciativa de utilização de revistas de divulgação científica, quando pretendemos aplicar este trabalho, em andamento, e seus desdobramentos nas aulas da disciplina “Tópicos Especiais de Biologia” do Curso de Pós-Graduação *lato sensu* - Especialização em Ensino de Ciências, que será oferecida a professores de ciências, que ministram aulas de Biologia e Química. Este curso de capacitação continuada para docentes da rede pública estadual de ensino está sendo implantado na Unidade Rio de Janeiro do CEFET Química e será iniciado no primeiro semestre ano de 2005, em parceria com a Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro - FAETEC.

## • ALUNOS DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS / UFF – DIVULGADORES DO CONHECIMENTO

RICARDO DOS SANTOS PEREIRA, AMANDA TORRENTES DE CARVALHO (Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, RJ), ANA LUIZA ALBUQUERQUE (Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, RJ); CARLOS RANGEL RODRIGUES (Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio de Janeiro) e HELENA CARLA CASTRO (Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, RJ)

O trabalho de revisão intitulado *Dinossauros: do Reinado a Extinção* foi desenvolvido durante uma disciplina de atividade à extensão que visa a participação de futuros professores de biologia (alunos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal Fluminense) na geração de textos que auxiliem na disseminação dos conhecimentos na área de biologia. Este trabalho foi posteriormente submetido e aceito para publicação na revista *Ciência Hoje para Crianças* (CHC). Inicialmente foi escolhido o tema a ser divulgado (Dinossauros) para o público infanto-juvenil. Posteriormente, uma pesquisa extensa foi realizada e adequada à linguagem infantil, utilizando um vocabulário cotidiano e de fácil compreensão do público alvo. Um consultor especializado na área serviu como revisor para garantir a fidelidade científica da obra, dando um parecer positivo para o mesmo. O trabalho teve por objetivo oferecer aos leitores informações e curiosidades sobre o tema dinossauros, bem como de diversos outros eventos que permearam a vida destes seres, de forma a desmistificar alguns conceitos errôneos que normalmente são veiculados publicamente, como o encontro direto entre os dinossauros e os humanos.

O texto se iniciou pela abordagem do significado da palavra dinossauro, assim como a hipótese de seu surgimento, as eras e períodos paleontológicos nos quais os dinossauros viveram e a hipótese do surgimento das aves. Posteriormente, buscando prender a atenção do leitor, foram feitas algumas citações em relação a curiosidades sobre comportamento, hábito alimentar, tamanho e espécies de dinossauros. Em seguida, mediante alguns questionamentos comumente observados em crianças, foram discutidas algumas das hipóteses responsáveis pela extinção dos maiores répteis que já viveram na face da Terra. O trabalho termina mostrando algumas das conseqüências da extinção dos dinossauros, bem como o predomínio dos mamíferos após o cataclisma, de forma a conscientizar os leitores da importância da preservação ambiental, evitando assim possíveis extinções.

Mais que um texto produzido, foi possível para nós, alunos e futuros professores de Ciências e Biologia, evidenciar a capacidade como divulgadores de temas científicos e diretamente relacionados à disciplina de Biologia. Com isto, futuramente teremos a capacidade de geração de textos desenvolvida, contribuindo assim para a divulgação e o ensino nesta área.

---

Ricardo dos Santos Pereira: [rpereira\\_rj@terra.com.br](mailto:rpereira_rj@terra.com.br). Travessa da Generosidade, 133 / 202 – Vila da Penha. CEP: 21211-005. Rio de Janeiro, RJ.

## • PRODUZINDO TEXTOS DIDÁTICOS NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE

CECÍLIA SANTOS DE OLIVEIRA, ANA MONIQUE BARRA CHUPIN, CAROLINA ESTEVES ALVES, ANNE JURKIEWICZ MELO, JOSÉ CARLOS MELO SILVA (Instituto de Biologia/UFRJ), MARIA MARGARIDA GOMES (Colégio de Aplicação/UFRJ) e MARCIA SERRA FERREIRA (Faculdade de Educação/UFRJ)

### Introduzindo a temática

Atualmente, a formação de professores exige que o futuro docente vivencie o cotidiano escolar por meio de um estágio supervisionado com duração mínima de 300 horas. O desenvolvimento do presente trabalho ocorreu exatamente nesse período, qual seja, durante a Prática de Ensino do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro, realizada no Colégio de Aplicação da própria instituição em 2003. Na ocasião, as atividades de regência envolveram o planejamento, a execução e a avaliação de um conjunto de atividades de ensino para a quinta série do Ensino Fundamental. Nesse contexto, pudemos produzir uma série de materiais didáticos, os quais serviram como objeto de reflexão tanto sobre os diversos materiais já existentes quanto sobre o próprio processo de formação inicial no qual estávamos inseridos. Esse relato versa exatamente sobre essas questões, focalizando especialmente a produção de textos didáticos que foram utilizados em uma unidade de ensino sobre *ecologia*.

Os conteúdos e métodos de ensino desta série foram selecionados e planejados a partir de temas gerais de ecologia e educação ambiental. Nossas regências tiveram como finalidade o ensino de conceitos relacionados aos seguintes temas: relações entre os seres vivos, cadeias e teias alimentares, dinâmica de populações, ciclagem de nutrientes, ecossistemas e impactos ambientais. Neste contexto, foram produzidos nove textos didáticos, os quais pretenderam auxiliar os alunos no estudo desses conceitos, além de estimular hábitos de leitura e escrita. Os materiais produzidos foram assim denominados: *O mundo da floresta*; *O terrário*; *Uma teia alimentar no manguezal*; *Caminhando pelo campo*; *Na densa floresta*; *Nadando no alagado*; *Pulando pela mata*; *Voando de manhã*. Além disso, produzimos um texto – versando sobre os impactos no ecossistema lagoa – com características diferenciadas do restante dos materiais, uma vez que neste os próprios alunos deveriam dar o título e preencher uma parte da história.

### Produzindo textos didáticos para a quinta série

Partindo da premissa de que os materiais didáticos podem ser valiosos recursos de apoio para o professor, valendo a pena, portanto, os esforços para aprimorá-los (Trajber & Manzochi, 1996), fomos estimulados a produzir nossos próprios textos didáticos durante o planejamento das atividades de regência na quinta série. Partindo do levantamento e de uma discussão sistemática acerca dos materiais já existentes, pudemos refletir tanto a respeito de nossas

necessidades como futuros professores quanto sobre os processos de transposição didática envolvidos na transformação dos conhecimentos acadêmicos em conhecimentos escolares. Afinal, de acordo com Lopes (1997), didatizar um conhecimento não significa transpor um determinado saber de um lugar para outro sem modificá-lo, mas efetivamente transformá-lo para fins de ensino. Nessa perspectiva, nossa produção envolveu o estudo, a seleção e a organização dos conteúdos a serem trabalhados, assim como a sua transformação em uma linguagem mais acessível e próxima à realidade dos estudantes, de acordo com as finalidades de ensino elaboradas pelo grupo e em consonância com a instituição.

Nossas opções envolveram a seleção de conteúdos e métodos de ensino que permitissem contextualizar os conceitos em ecologia, assim como integrá-los aos diversos conhecimentos escolares em ciências estudados na referida série. Particularmente, no que se refere à confecção dos textos didáticos, vale ressaltar a nossa preocupação constante em não tornar o conteúdo tão simplificado a ponto de perder os vínculos com os conhecimentos acadêmicos de referência. Para tanto, tornou-se fundamental um constante levantamento e busca em materiais como livros acadêmicos e páginas eletrônicas, entre outros.

Como todos os materiais especificamente criados para fins de ensino, nossos textos também precisavam estar inseridos nos processos de avaliação do ensino-aprendizagem. A melhor maneira encontrada para isso foi combinar todos os materiais produzidos com alguma forma de avaliação – exercícios, apresentação de trabalhos em grupos e elaboração de relatórios – que nos possibilitasse refletir tanto sobre a aprendizagem dos estudantes quanto sobre a qualidade e a viabilidade dos próprios materiais produzidos para a quinta série.

### **Conhecendo os textos didáticos e as atividades realizadas em sala de aula**

O texto *O mundo da floresta* versava sobre as relações entre os seres vivos e deles com o ambiente. Foi produzido com o objetivo de proporcionar aos estudantes a compreensão de que os seres se relacionam constantemente no ambiente em que vivem. Nas atividades de ensino, os alunos vivenciaram a construção de uma teia entre eles, conectada por um barbante, tecendo assim algumas relações sociais existentes na turma. Em seguida, o texto foi lido pelos alunos e, a partir da leitura, eles produziram cartazes que expressaram as relações descritas no mesmo.

O tema do texto intitulado *Uma teia alimentar no manguezal* se relacionava com cadeias e teias alimentares associadas à dinâmica de populações. A finalidade deste material foi apresentar as relações alimentares existentes entre os seres vivos em um manguezal, analisando a dinâmica da população de caranguejos. Durante as atividades de sala de aula, os alunos participaram de um jogo intitulado *Quem come Quem*. Os resultados desse jogo foram muito importantes para o estudo dos níveis tróficos, dos gráficos populacionais e da dinâmica populacional. Depois, houve o estudo dirigido do texto com a análise de várias questões relacionadas aos fatores que influenciam as populações. Como

conclusão, os alunos fizeram um exercício didático, estudando como um derramamento de óleo na Baía de Guanabara do Rio de Janeiro pode afetar as populações da teia alimentar do manguezal do município de São Gonçalo, RJ.

Os ciclos do carbono e do oxigênio foram estudados por meio do texto *O terrário*, que teve sua origem no terrário montado pela turma e cujas transformações vinham sendo acompanhadas desde o início do ano. O objetivo foi contextualizar a ciclagem de nutrientes, aproximando o tema das experiências de observação já vivenciadas pelos alunos. Na sala de aula, o trabalho foi complementado com um painel contendo um terrário desenhado, que incentivou a participação dos estudantes na análise dos ciclos de materiais.

Os textos *Caminhando pelo Campo*, *Na Densa Floresta*, *Nadando no Alagado*, *Pulando pela Mata* e *Voando de Manhã* referiram-se ao estudo dos temas relativos a ecossistemas brasileiros.

Cerrado, Floresta Amazônica, Pantanal, Mata Atlântica e Restinga. O principal objetivo das atividades relativas a esses textos foi conhecer os ecossistemas brasileiros, integrando todos os conceitos estudados. O trabalho foi desenvolvido por meio de estudos dirigidos, da elaboração de cartazes sobre cada ecossistema e da apresentação dos mesmos para a turma.

Por fim, o texto *interativo sobre impacto nos ecossistemas* tratava da complexa integração dos múltiplos elementos de um ecossistema, além de abordar as influências humanas nessa rede de relações. A finalidade do material foi estimular o debate e a reflexão sobre as responsabilidades cidadãs dos alunos a partir do exemplo de um ecossistema do entorno da escola, a lagoa. Este texto foi fornecido aos alunos para que estudassem e o completassem em casa. Em seguida, esse trabalho foi corrigido e debatido em aula, e o tema foi encerrado com a representação de uma lagoa e de todos os acontecimentos apresentados no texto no chão da sala de aula, atividade da qual participaram todos os alunos.

## **Tecendo algumas considerações finais**

A produção de textos didáticos aqui relatada fez parte de um conjunto de experiências docentes vivenciadas durante nossa formação no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. No que se refere às atividades de regência, estive constantemente preocupados com a escolha das melhores formas de apresentar os conteúdos selecionados. Esse processo tornou-se valioso em nossa formação inicial, uma vez que permitiu uma desnaturalização e uma maior aproximação do contexto escolar – gradativamente entendido como muito diferente do contexto universitário –, e, a partir disso, a aceitação do desafio de transformar os conhecimentos acadêmicos estudados em conhecimentos escolares.

Nossa opção por elaborar esses textos surgiu no decorrer do planejamento das atividades de regência, ocasião em que recorremos aos materiais já existentes e verificamos a inexistência de textos didáticos apropriados ao planejamento realizado. Tal opção certamente exigiu um estudo aprofundado sobre cada tema selecionado; além disso, exigiu um esforço de reflexão acerca do melhor formato que cada um dos textos deveria assumir. Percebemos que beneficiaríamos o processo de ensino-aprendizagem se elaborássemos materiais

que tivessem uma linguagem simples – mas sem perder a acuidade conceitual –, que abordasse os conteúdos de maneira integrada. Nessa perspectiva, a utilização dos textos produzidos tornou as regências mais participativas, com resultados positivos evidenciados por meio das próprias atividades realizadas em sala de aula e também das avaliações.

## Bibliografia

- Lopes, A. C. (1997). *Conhecimento escolar em química: processo de mediação didática da ciência*. Química Nova 20(5): 563-568.
- Trajber, R. & Manzochi, L. H. (1996). *Avaliando a Educação Ambiental no Brasil: materiais impressos*. São Paulo: Gaia.

---

cecideoliveira@yahoo.com.br margaridagomes@ufrj.br mserra@ufrj.br

---

## • REFLEXÕES SOBRE A PRODUÇÃO DE UM TEXTO DIDÁTICO: *DESCOBRINDO UMA COMUNIDADE DE RESTINGA*

ADRIANA VALENTE DE ARAUJO (Instituto de Biologia/UFRJ), MARIA MARGARIDA GOMES (Colégio de Aplicação/UFRJ) e MARIA JACQUELINE GI-RÃO SOARES DE LIMA (Faculdade de Educação/UFRJ)

### Contextualizando o trabalho

Este trabalho relata o processo de produção de um texto didático para aulas de Ciências de uma turma de quinta série. Essa atividade foi parte da experiência vivida na Prática de Ensino em Ciências Biológicas, no ano de 2004, no Colégio de Aplicação da UFRJ, que tem como objetivo fundamental possibilitar aos futuros professores a vivência do cotidiano escolar e a realização de suas primeiras experiências de ensino, além da participação no planejamento e na elaboração de estratégias e materiais didáticos.

O planejamento, elaboração, utilização e avaliação de recursos didáticos são atividades consideradas no CAp/UFRJ como alternativas ou complementares aos livros didáticos. Muitas vezes, a opção pela produção de materiais didáticos se configura em alternativa que melhor atende tanto às finalidades de ensino do nível básico como aquelas relativas à formação de professores. Dessa forma, produzir materiais didáticos acaba por permitir aos licenciandos vivenciar as dificuldades inerentes a essa produção, uma vez que têm que conciliar os aspectos relativos aos conhecimentos acadêmicos com as finalidades de ensino das Ciências em cada série. Mais ainda, tal exercício acaba por se tornar uma excelente forma de comparação entre materiais didáticos universitários e escolares levando à compreensão de que as suas diferenças têm relação com as finalidades de ensino de cada nível.

Dentro desse contexto, tínhamos como tarefa tratar, dentro do tema geral Ecologia, os seguintes conceitos: populações, comunidade, habitat e nicho ecológico. Um dos problemas enfrentados por nós – e pelos professores em ge-

ral – diz respeito ao tempo escolar. A grande quantidade de trabalhos e atividades realizadas em sala de aula, muitas vezes, parece não caber no tempo disponível para as mesmas. Além disso, tínhamos como proposta procurar um recurso que permitisse que todos os conceitos fossem abordados de forma integrada. Diante de tal desafio, buscamos determinar o recurso didático mais adequado. A proposta de um texto, em forma de história, que levasse os alunos a uma *viagem ecológica* surgiu através das reflexões sobre a comparação entre livros de ecologia acadêmicos, livros didáticos escolares e livros de histórias infanto-juvenis.

Tal comparação nos levou a considerar que os materiais didáticos produzidos por professores na escola se inserem em processos muito complexos de transformação, uma vez que tais materiais expressam conhecimentos escolares moldados a partir de conhecimentos acadêmicos, cotidianos, didáticos e pedagógicos. A educação escolar faz um complexo trabalho de “transposição didática” reorganizando e reestruturando os materiais da cultura selecionados a fim de que se tornem acessíveis às gerações mais jovens (Forquin, 1992). Então, esses conhecimentos se tornam escolares constituindo-se em formas de cultura com características próprias que mostram que a escola não é um lugar passivo que pode ser visto apenas como um receptáculo dos conhecimentos e produtos culturais da sociedade em que se insere (Chervel, 1991).

### **Produzindo o texto**

Para a elaboração do texto foi feita uma pesquisa bibliográfica obedecendo a duas etapas: a consulta a livros de nível superior, em que se buscava informações atualizadas sobre os conceitos de populações, comunidade, habitat e nicho ecológico, além de textos sobre as características específicas do ecossistema de restinga. Ainda estudamos materiais que tratavam da fauna e flora do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. Para tal, foram fundamentais as informações obtidas nas pesquisas realizadas pelo Núcleo de Pesquisas Ecológicas de Macaé (NUPEM) sobre as espécies animais e vegetais do parque: hábitos de vida, localização dentro do ecossistema e suas interações com outras espécies daquele ambiente.

A primeira etapa do desenvolvimento da história foi escolher um cenário, ou seja, um ecossistema, onde aconteceriam todos os eventos relatados no texto. Dessa forma, através da leitura, os alunos poderiam obter conhecimentos sobre esse ecossistema e ainda se familiarizar com a sua estrutura conhecendo sobre essas populações e, conseqüentemente, as relações existentes entre elas, assim como teriam noções sobre nicho ecológico e habitat.

Uma vez realizada a pesquisa bibliográfica, teve início a primeira tentativa de organizar todas as informações levantadas num texto que pudesse ser lido e compreendido por estudantes de quinta série. O nosso propósito inicial foi dispor os conhecimentos que considerávamos essenciais numa ordem lógica, que ajudasse os alunos a atingir os objetivos do texto, ou seja, compreender os conceitos explicados. Para tornar o texto mais interativo, elaboramos diversas questões ao longo dele que possibilitassem aos leitores possíveis reflexões acerca do conteúdo do mesmo.

No entanto, quando o texto ficou pronto, avaliamos que o resultado dessa primeira tentativa ficou aquém do esperado, ou seja, ele apresentava uma linguagem difícil e distante dos alunos, assim como um excesso de informações irrelevantes aos objetivos propostos. Dessa forma, as informações necessárias para a compreensão dos conceitos selecionados, ficavam mescladas a uma quantidade de outras informações que não eram tão importantes para o estudo daqueles conteúdos.

A avaliação da primeira versão do texto nos levou a concluir que precisávamos de uma linguagem que se aproximasse mais dos leitores da quinta série. Assim, decidimos sobre a criação de personagens e situações que o tornassem convidativo e mais familiar. Em outras palavras, decidimos que o texto deveria incorporar personagens que vivessem ao longo da história uma experiência numa restinga e conversassem sobre as informações necessárias ao aprendizado dos conteúdos que tínhamos como objetivo ensinar. Ainda decidimos, também, ilustrar a história com desenhos que identificassem os personagens e as espécies da restinga que faziam parte da história.

Para a construção da segunda versão do texto, buscamos outras referências que nos ajudaram a refletir sobre a adequação da linguagem. Assim, foram consultadas referências direcionadas ao público infantil. Dentre essas, foi de fundamental importância o livro *Juca Brasileiro: descobrindo o Brasil, a natureza e as embalagens*, de Patrícia Engel Secco, no qual a história *Descobrimo uma comunidade de restinga* foi inspirada, ganhando assim personagens familiares aos alunos e uma aventura que inseria no texto uma dinâmica que incentivava a sua leitura. Com essa dinâmica, o texto contava, em três páginas, a história de uma viagem da Rê Brasileira, na companhia de dois biólogos, Edu Guará e Cristina Bromélia, pela restinga de Jurubatiba. Durante a narrativa, a personagem contava as suas observações da restinga. Assim, as peculiaridades do ecossistema e os seus diferentes microambientes, as suas populações e todos os outros aspectos como interações, hábitos de vida e microclimas foram inseridos nos diálogos da história com a intenção de abordar os conceitos de habitat, nicho ecológico, população e comunidade. Por exemplo, para discutir o tema da dinâmica de populações, foi escolhida uma população em particular, dentre as citadas pela personagem Rê Brasileira: a população do jacaré-do-papo-amarelo. Através dela, o texto aborda os fatores ambientais que afetam as populações. Ao final da narrativa, foi sugerido um estudo dirigido com questões relativas à dinâmica populacional dos jacarés-do-papo-amarelo da lagoa de Jurubatiba.

### Considerações finais

Como forma de utilização do texto em sala, os alunos fizeram uma leitura coletiva, em que cada um deles lia uma parte do mesmo. À medida que iam lendo, os alunos iam levantando perguntas que suscitaram o debate e orientaram as explicações sobre os conceitos a serem ensinados. Também foram estabelecidos pontos chaves do texto, em que a leitura pelas crianças deveria ser interrompida para discussão em sala, mas de forma a não prejudicar o ritmo e

a compreensão do mesmo. Esperava-se, a partir dessa estratégia, possibilitar uma maior discussão pelos alunos do texto, bem como esclarecer e ressaltar os trechos mais importantes.

A utilização de recursos e materiais didáticos variados, especialmente textos elaborados pelo próprio professor, pode trazer bons resultados. Isso porque, além de apresentar uma alternativa à utilização do livro didático, sempre há maior possibilidade do professor, com a construção de seus próprios materiais, inovar e atingir plenamente seus objetivos. Para elaborar textos didáticos, o professor deve se preocupar em construir uma narrativa próxima ao cotidiano do aluno ou buscar traços familiares a ele, que o aproxime da narrativa, permitindo uma maior compreensão do aluno sobre os conteúdos que estão sendo transmitidos. A linguagem utilizada também é muito importante e deve ser simples e coerente com a faixa etária dos alunos.

Concluindo, a decisão de criar o texto *Descobrimo uma comunidade de restinga* se mostrou adequada para abordar os temas população e comunidade. Os estudantes se identificaram com os personagens e se motivaram para a análise dos conhecimentos de ecologia presentes no texto. Além disso, todo o processo de planejamento e escrita da história se revelou como uma experiência reflexiva muito rica no processo de formação docente.

## Bibliografia

- Chervel, A. (1991). A História de las disciplinas escolares, Reflexiones sobre un campo de investigación. Revista de Educación. Madrid: Ministério da Ciência e Educação, nº 295.
- Forquin, J. C. (1992). Saberes escolares, Imperativos didáticos e dinâmicas sociais, Teoria & Educação, 5.

## • POSSIBILIDADES DO USO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO MATERIAL DE APOIO AO ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

DEUSANA MARIA DA COSTA MACHADO e ROSILENE RAMOS GONÇALVES  
(Departamento de Ciências Naturais/UNIRIO)

A mídia divulga informações podendo formar opiniões e provocar reflexões. Mesmo aquelas destinadas puramente ao entretenimento têm também sua participação na formação de um indivíduo, que não se limita, obviamente, à sua educação formal. Ao contrário, a formação de uma pessoa é feita, em grande parte, dentro de seu convívio social, do qual fazem parte os meios de comunicação de massa (Guimarães, 2001).

Entre as mídias, não se pode esquecer das histórias em quadrinhos, cuja linguagem é de fácil assimilação. Elas nasceram do conjunto de duas artes diferentes - literatura e desenho. É esta conjugação de dois elementos básicos da comunicação, o desenho e o texto em linguagem direta, que lhes permite transmitir sua mensagem de forma agradável e persuasiva (Barcellos, 2000).

Como Coelho (1977) concluiu em seu trabalho, a linguagem visual (desenhos, imagens e ilustrações) associadas à linguagem verbal é um dos mais eficazes processos educativos.

Por serem muito lidas pelas pessoas, mas, principalmente, por crianças e adolescentes e por representarem uma forma de expressão com características particulares, é importante debruçar-se sobre esta produção sob uma perspectiva educacional (Scareli, 2002). Através de estudos (Gonçalves 2002; Gonçalves & Machado 2003a;b, no prelo) verificou-se que as histórias em quadrinhos estão transmitindo conhecimentos de Biologia antes considerados restritos às escolas.

Mas como toda a mídia, as histórias em quadrinhos, pela sua própria característica de linguagem, podem estar desenvolvendo temas sobre Educação Ambiental que levam ao reducionismo. Esta questão é crucial no aprendizado da Educação Ambiental para que não caiamos na mesmice de reproduzir a fala dos outros sem saber do que se trata ou de reduzir o aprendizado de Educação Ambiental apenas à preservação do meio ambiente.

Atualmente, o termo meio ambiente já não designa tanto um “objeto” específico (natureza, paisagem, espaços naturais, etc.), mas uma relação de interdependência, sendo aqui definido como o conjunto de elementos físicos, químicos e biológicos que, combinados a fatores sócio-culturais e econômico-ambientais, são capazes de afetar, direta e indiretamente, a curto ou longo prazo, os seres vivos e as atividades sociais no espaço global do planeta. É por isso, que a conscientização constitui-se no objetivo primeiro da educação ambiental, que visa ampliar o nível de consciência dos indivíduos e grupos sociais organizados de modo que possam perceber os problemas sócio-ambientais e entender as relações delicadas entre a sociedade e a natureza (Zitzke, 2002).

Uma vez que a Educação Ambiental, nos dias de hoje, é uma real necessidade humana para se obter uma qualidade de vida melhor e continuidade da espécie, ela está inserida em qualquer atitude que se tome. Por isso, pode-se vê-la transcender ao simples cuidado do meio ambiente. Seu maior intento é transformar comportamentos cuja finalidade está em: ter desenvolvimento com o mínimo de agressão à natureza; ter atitudes e procedimentos que melhorem a qualidade de vida de todos e visem uma melhora na saúde social e utilizar de forma mais inteligente os recursos naturais para que outras gerações possam também fazer uso deles.

Desta maneira, a Educação Ambiental deve estar, desde cedo, na educação de um cidadão, sem distinção de etnia, credos políticos e religiosos e idades. Ela deve permear todas as camadas da sociedade (Portugal, 2005). Ela deve estar inserida em qualquer conteúdo educacional, social, econômico e político. Por isso, no conteúdo programático do ensino Fundamental é um dos tópicos que transpassa por todas as áreas do conhecimento. Desta forma, a Educação Ambiental vai sendo administrada no aprendizado de maneira repetitiva e integrada, sem, no entanto, ser um item de memorização e esquecimento.

Em virtude do exposto acima, este trabalho se propõe a discutir como Educação Ambiental aparece nas histórias em quadrinhos e possíveis formas metodológicas do emprego das mesmas no conteúdo dessa área de conhecimento no

Ensino Fundamental. Optou-se por utilizar principalmente as revistas a Turma da Mônica, por serem as revistas mais lidas no Brasil para essa faixa etária. Foram realizadas leituras sistemáticas procurando os variados tópicos que abrangem a educação ambiental, assim como uma interpretação de algumas histórias sob a óptica da conscientização e do reducionismo, para poder propor uma metodologia de aplicação das mesmas como um reforço ao ensino formal.

Nas revistas da Turma da Mônica é muito comum aparecerem histórias com os temas desmatamento, cidadania, poluição, sujeira nas ruas, caça etc. E em se tratando de conscientização e cidadania, o conteúdo dessas histórias servem bem ao ensino de Educação Ambiental. Muitas dessas histórias não têm nem o texto, mas passam de uma forma simples e direta valores e idéias de como a meio ambiente deveria ser tratado. Tomemos, como exemplo, a história do Nimbus – Prevenidos (Cascão, 341). Ela começa com o personagem Nimbus assistindo à previsão de chuva, por isso, ao sair leva um guarda-chuva. Pelas ruas observa várias pessoas com guarda-chuva até que ele vê o Cascão que carrega uma vassoura. Curioso, ele segue o amigo e o vê varrendo o lixo das ruas. A chuva começa e Cascão está tranqüilo em casa porque a água da chuva está sendo escoada pelo bueiro e Nimbus entende, então, o porquê do amigo ter feito o que fez. Assim de uma forma simples, é passada uma mensagem de conscientização e cidadania em relação ao próprio bem-estar e o da comunidade.

Embora histórias como a anterior sejam muito comuns, muitas outras apresentam um reducionismo do que é Educação Ambiental, restringindo-a apenas à preservação do Meio ambiente, como na história de Chico Bento – Meu pôr-do-sol (315). Nessa história, um empresário da cidade grande comprou algumas terras vizinhas ao do pai do Chico e pretende construir uma madeireira ultramoderna que taparia a vista do pôr-do-sol da casa do menino. Para impedir isso o menino tenta mostrar as belas paisagens rurais que seriam perdidas com a construção da madeireira. No final, o empresário desiste da fábrica e leva uma grande mural do pôr-do-sol para feia cidade grande. A idéia de um meio ambiente intocável não é o que se prega nos dias de hoje e, sim, um desenvolvimento sustentável. Dessa maneira, a história passa uma idéia da natureza como algo intocável e não abre espaço para se discutir projetos de interesses da região que não afetariam as belas paisagens rurais.

Então, após a análise das revistas, observou-se a possibilidade do emprego de algumas histórias como material de apoio ao ensino, podendo-se utilizá-las: como “situação-problema” para ser confrontada com o conteúdo programático; como objeto gerador de discussões que levem os alunos a questionamentos de seus próprios comportamentos e de seu cotidiano; e como foco de debate do que é propriamente a educação ambiental levando a um conhecimento maior dessa área de conhecimento.

O professor do ensino Fundamental pode e deve fazer uso dessa mídia como material de apoio. Pois ela veicula informações sobre educação ambiental e cidadania e torna o ensino prazeroso e divertido. Ele não pode estar alheio às histórias em quadrinhos, uma mídia que deve ser tratada como um instrumento educacional, e não apenas como um simples veículo de diversão.

## Bibliografia

- Barcellos, J. P. *O feminino nas histórias em quadrinhos. Parte 1: a mulher pelos olhos dos homens.*
- Coelho, N. (1977). *Literatura infantil: teoria - análise - didática.* 6 ed. Ática. São Paulo.
- Gonçalves, R. R. (2002). *Os conceitos de evolução biológica nas histórias em quadrinhos.* Monografia (Especialização em Ensino de Ciências/ mod. Biologia). UFF, Niterói.
- Gonçalves, R. R. & Machado, D. M. (2003a). *Paleontologia e Histórias em quadrinhos: levantamento de conceitos e termos e utilização como material pedagógico para o ensino fundamental.* In XVIII Congresso Brasileiro de Paleontologia. Brasília: SBP/UnB, (154-155).
- Gonçalves, R. R. & Machado, D. M. (2003b). *Mídia e educação: como a evolução biológica é apresentada nas histórias em quadrinhos.* In Anais II EREBIO. Niterói: SBEnBio/FFP-UERJ, (46-49).
- Gonçalves, R. R. & Machado, D. M. *Cómic: investigación de conceptos y de términos paleontológicos y su uso como recurso didáctico en la educación primaria.* Revista Enseñanza de la ciencia. Barcelona: no prelo.
- Guimarães, E. (2001). *história em quadrinhos como instrumento educacional.* In Anais do XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação – Campo Grande /MS
- Portugal G. Educação ambiental para todos.
- Scareli, G. (2002). *Histórias em quadrinhos, ambiente e cidadania.* In Anais do XXV CBCC – Salvador/BA.
- Zitzke, V. A. (2002). *Educação ambiental e ecodesenvolvimento.* Revista Eletrônica do mestrado em educação ambiental, Volume 09, julho a dezembro.

---

Deusana Maria da Costa Machado. . Av. Pasteur 458, prédio de Biologia, sala 405. 22290-240. Rio de Janeiro/RJ.

---

## • EVOLUINDO COM OS VERTEBRADOS

JOANA BITTENCOURT SILVESTRE, FERNANDA LEITÃO DOS SANTOS, LEONARDO DE BEM LIGNANI, ALEXANDRE CUNHA VAIRO, LORIAN COBRA STRAKER (Instituto de Biologia da UFRJ), RODRIGO DE OLIVEIRA GONÇALVES (Colégio de Aplicação da UFRJ) e MARIA JACQUELINE GIRÃO SOARES DE LIMA (Faculdade de Educação da UFRJ)

### Introdução

Durante a Prática de Ensino do curso de Ciências Biológicas da UFRJ, realizada em 2004 no Colégio de Aplicação da própria instituição, planejamos e realizamos uma série de atividades didáticas na sexta série do ensino fundamental. O tema geral da série em questão é *Os seres vivos*, com os objetivos de: a) aprender conhecimentos básicos e significativos sobre os seres vivos; b) apresentar e discutir as hipóteses que tentam explicar a origem e evolução da vida; c) contribuir para a percepção das interações ecológicas que ocorrem no ambiente.

Uma das atividades propostas será relatada neste trabalho. O conteúdo de “Evolução dos vertebrados” é comumente inserido na série em questão. Po-

rém, o conceito darwiniano de evolução é muito complexo, e, freqüentemente, os alunos têm dificuldade em assimilá-lo. Segundo Piaget (2002), nesta idade os alunos estão no começo do período das operações formais, saindo do período das operações concretas e começam então a compreender melhor os conceitos abstratos. Contudo, esta “passagem” é gradativa e não ocorre ao mesmo tempo para todos os alunos. Desta forma, para tornar este conceito mais “palpável”, elaboramos um material didático – um jogo - que cumprisse esse objetivo.

A evolução no filo Chordata, mais especificamente no grupo dos vertebrados é mostrada de forma não contínua nos livros didáticos ou na literatura especializada. Segundo Filizola *et al* (2001), esta forma de mostrar o processo evolutivo acaba dando a idéia de “melhora com o tempo” e de que alguns animais são mais “novos” que outros. Esta idéia de que alguns animais são melhores que outros e que nós, mamíferos estamos no topo desta “escada”, já está presente no senso comum e, conseqüentemente, muitos dos alunos a trazem. Na tentativa de reconstruir este conceito, resolvemos dar uma atenção especial ao tema dos vertebrados.

Lins (1999) afirma que, para Vigotsky, a brincadeira é fundamental para o desenvolvimento cognitivo de crianças até 7 anos. Porém, para ela, esta importância se estende ao desenvolvimento global da criança, em todos os estágios.

## A Construção e Realização do Jogo

Com base nessas idéias, nossa proposta foi elaborar uma atividade que facilitasse o aprendizado de um conceito tão complexo de forma lúdica: por essa razão, criamos um jogo. Este é formado por um tabuleiro com caminhos desenhados, os quais representariam as relações de parentesco existentes entre os diferentes grupos, como em uma árvore filogenética. Este caminho foi então dividido em “casas”, que representam as principais características dos grupos (autapomorfias e algumas características não exclusivas, mas julgadas importantes).

A idéia era fazer um jogo em times, pois a turma, muito agitada, dificilmente teria concentração para fazer uma atividade única. Nos grupos não haveria competição interna, com os alunos apenas agindo como equipes cooperativas, e o objetivo do jogo seria chegar ao final e acertar todas as características.

Cada tabuleiro iniciava sua árvore filogenética com um animal agnato. A partir daí, saíam os ramos dos peixes - cartilaginosos, ósseos e ósseos pulmonados, anfíbios, mamíferos, répteis - escamados, crocodilianos e quelônios, aves e dinossauros. Cada característica deveria ser “adivinhada” pelos alunos. Para isso elaboramos dicas, postas em cartas, que levariam à característica referida. Segue um exemplo de uma das dicas elaboradas:

Quando pequeno, possuo uma forma e vivo em um ambiente. Quando adulto,tenho outra forma e vivo em um ambiente diferente. Eu me transformo e vivo em dois ambientes diferentes ao longo da vida. Que ambientes são esses e qual o nome dessa transformação?

Ao final de cada ramo, existia um espaço em branco. A partir das características obtidas, os alunos deveriam acertar o grupo correspondente a cada

ramo. Pensamos que a falta de competição poderia ser pouco estimulante para as crianças, então estipulamos pontos (de valor + 1) para as respostas certas.

As respostas erradas levavam a um outro bolo de cartas, as cartas curinga (de valor -1). Ao acertar a pergunta nela contida, os alunos recebiam a característica que correspondia à casa onde estavam, o que fazia com que todos soubessem todas as características de cada grupo de vertebrados. O bloco de cartas em questão consistia de perguntas gerais de biologia, do jogo Terra, da Grow. Por exemplo: Qual o nome da substância química que faz as folhas ficarem verdes? A – Clorofila, B – Clorofórmio, C – Colesterol.

Ao chegar ao fim de um ramo e acertar o nome do táxon, o time ganharia cinco pontos. O objetivo então era terminar o jogo com o maior número de pontos. As cartas com perguntas eram lidas pelos licenciandos, que auxiliavam as possíveis dúvidas dos alunos e mediavam as discussões.

Essa atividade foi realizada em uma aula de dois tempos e “fechada” na aula seguinte, de um tempo, que contou um pouco da história da evolução dos vertebrados, dando especial atenção à passagem do ambiente aquático para o ambiente terrestre. Ao final, demos a todos os alunos um cartão dando parabéns pelo sucesso no jogo.

### Considerações Finais

Foi possível observar o interesse e a participação de todos os alunos dentro de cada um dos grupos. Eles se empenhavam em responder às questões, e, movidos pelo espírito do jogo, procuravam ajudar uns aos outros no próprio grupo quando as dificuldades apareciam, o que enriqueceu a discussão mediada por cada licenciando.

O jogo foi importante para modificar a idéia de “mais evoluído”, trazida por alguns dos alunos. Além deste fato, durante as aulas seguintes, quando abordamos as classes de vertebrados, separadamente, sempre que fazíamos referência à árvore filogenética, o jogo era prontamente lembrado.

Foi possível também constatar em avaliações posteriores que o conceito de árvore filogenética, assim como as características comuns ou exclusivas de determinados grupos, foi bem assimilado. Até mesmo trabalhando os vegetais em um momento posterior isso foi claramente perceptível.

Consideramos que a atividade conseguiu atingir os objetivos propostos com sucesso, se mostrando uma maneira diferente, eficaz e divertida para a introdução ao estudo da Evolução na escola. Partindo desta idéia, entendemos que jogos semelhantes poderiam ser facilmente desenvolvidos para outros grupos de seres vivos (ex. Reino Plantae), tornando mais interessantes e dinâmicas as aulas referentes a um tema tão complexo.

### Bibliografia

- Filizola, B *et al.* (2001) *Estudando a evolução dos vertebrados por meio de uma ginca-*  
*na.* In: Anais do I EREBIO. agosto. Niterói.  
 Grow Jogos e Brinquedos S.A., *Planeta Terra*, São Bernardo do Campo, SP,  
 1990. CGC:43.422.278/0001-60 Idade a partir de 8 anos.

- Lins, M. J. S. da C. (1999) *O direito de brincar: desenvolvimento cognitivo e a imaginação da criança na perspectiva de Vygotsky*. In: Anais do Congresso da organização mundial da educação pré-escolar (OMEP). julho. João Pessoa.
- Piaget, J. A. (2002) *Liguagem do Ponto de Vista Genético*, in Seis Estudos de Psicologia. Forense Universitária, 24ª Edição.

## • CONSTRUÇÃO DA HIPÓTESE DA EVOLUÇÃO HUMANA – APRENDENDO A OBSERVAR E ARGUMENTAR

RICARDO FINOTTI (Escola Pio XII)

Este trabalho foi pensado a partir da constatação de algumas dificuldades dos alunos da 7ª série do ensino fundamental quanto ao entendimento de alguns aspectos da evolução, quando discutíamos a evolução humana e as características das espécies de homínídeos extintos, encontrados no livro didático. Constatei que os alunos encaravam a seqüência apresentada por este como algo pronto e definitivo, e que a idéia de ser uma das hipóteses possíveis para a explicação da evolução humana não era bem entendida. Além disso, constatei que outra idéia recorrente é a de que a evolução deve ocorrer de forma linear, tendo uma espécie surgido seqüencialmente a partir de outra. A idéia de que linhagens diferentes podem surgir a partir de um ancestral comum, e que uma dessas linhagens pode ser extinta, não se apresenta como uma possibilidade plausível para os estudantes.

A partir da necessidade de se trabalhar as concepções sobre evolução explicitadas acima, notei que a construção de hipóteses sobre a evolução de um grupo também seria uma ótima possibilidade de se trabalhar a observação, a argumentação e o raciocínio lógico.

Sendo assim, realizei a seguinte prática: na primeira aula falei de algumas diferenças que os homínídeos possuíam em relação aos outros animais, principalmente àquelas relacionadas ao desenvolvimento da capacidade de raciocínio e, conseqüentemente, de algumas habilidades desenvolvidas como a fabricação de utensílios e a descoberta do fogo. Expliquei também alguns aspectos das irradiações adaptativas e da possibilidade de extinção de algumas linhagens, usando exemplos de outros taxa que não os dos homínídeos. Na segunda aula, separei a turma em grupos de no máximo 5 alunos, e forneci aos grupos 3 a aula, desenhos de crânios completos do gênero *Australopithecus* (*A. affarensis*, *A. africanus*, e *A. robustus*) e três desenhos de crânios do gênero *Homo* (*H. habilis*, *H. erectus*, *H. sapiens*). Esses desenhos foram retirados de um esquema no endereço [http://www.assis.unesp.br/~egalhard/docs/HumanEvol\\_part3.pdf](http://www.assis.unesp.br/~egalhard/docs/HumanEvol_part3.pdf). Este esquema está baseado na interpretação dos fósseis de homínídeos de dois paleontólogos Tim White e Maeve Leakey. Identifiquei para os alunos o desenho do crânio de *A. affarensis* como sendo o mais primitivo e o de *H. sapiens* o mais atual. Pedi aos alunos que identificassem as características morfológicas dos

crânios necessárias para a construção de uma hipótese evolutiva. Com base nestas características, os alunos deveriam ordenar os outros crânios de acordo com as características observadas e fundamentar esta ordenação.

Esta prática foi realizada com 4 turmas de 7<sup>a</sup> série de uma escola particular. Ao todo foram analisados 22 trabalhos. Em todas as turmas os alunos selecionaram a forma e o tamanho da caixa craniana e da mandíbula (principalmente do osso dentário) como as características principais. Todos os grupos foram capazes de perceber as modificações destas características notando que há um aumento do tamanho e modificação para uma forma mais arredondada da caixa craniana e uma diminuição no comprimento da mandíbula (dentário). Todos os grupos relacionaram a modificação na caixa craniana com o aumento do cérebro e a capacidade de raciocínio, e seis grupos relacionaram as modificações do comprimento do dentário com a capacidade de processar os alimentos para o consumo.

Foi possível observar, durante a realização da prática, a discussão em torno da análise das características e da construção da hipótese. As argumentações e as construções de hipóteses variaram muito entre os grupos. Treze grupos mostraram uma argumentação simples baseada apenas na variação acima descrita, não conseguindo detalhar as justificativas para as modificações entre cada passo da seqüência montada. Nove grupos conseguiram argumentar e detalhar melhor as modificações de cada passo evolutivo. Quatro grupos conseguiram montar hipóteses em que mais de um descendente surge a partir de um ancestral comum, inclusive chegando muito próximo das hipóteses construídas por Leakey e White.

Posteriormente, as hipóteses construídas pelos grupos foram confrontadas, e também confrontadas com as hipóteses de Leakey e White. Neste momento, foi também discutida a construção da argumentação e uma reportagem de jornal atual que relata a descoberta de um novo fóssil de homínido, reforçando a idéia de que as hipóteses podem mudar de acordo com o surgimento de novas evidências.

Apesar de nem todos os grupos terem atingido o resultado esperado, pôde-se constatar que a prática acima realizada proporcionou uma boa possibilidade de trabalhar a observação, e o exercício da argumentação e do raciocínio lógico. Além disso, também colaborou para a discussão e o esclarecimento de algumas concepções a respeito da evolução, são elas: a percepção de que a evolução não é um processo que acontece de forma linear, havendo possibilidade de surgimento de mais de uma forma a partir de um ancestral comum e que nem toda novidade evolutiva leva ao "sucesso" daquela linhagem, podendo-se assim desvincular a idéia de evolução da idéia de progresso.

---

Ricardo Finotti: finotti@biologia.ufrj.br Rua Volta, 236/101, Vila da Penha,  
Rio de Janeiro - RJ

## • UM CURSO DE EVOLUÇÃO ALÉM DAS FRONTEIRAS DA BIOLOGIA

HARLEI ALBERTO FLORENTINO (Colégio Oswald-Caravelas – SP / Faculdade de Educação da USP), DANIELA LOPES SCARPA (Escola de Aplicação da FEUSP – SP / Faculdade de Educação da USP)

### Introdução e Objetivo

A Teoria da Evolução é um dos principais paradigmas da Biologia e, desde sua elaboração e divulgação por Charles Darwin na segunda metade do século XIX, tem gerado polêmica, pois seus efeitos não se restringiram à área das ciências biológicas. A teoria abalou de uma maneira geral a forma de pensar o mundo e o próprio ser humano. Seus efeitos se disseminaram na sociologia e na política.

No Brasil, o ensino da teoria da evolução pode ser iniciado no Ensino Fundamental e tem continuidade e aprofundamento no Ensino Médio. Em alguns livros didáticos do Ensino Médio, ela é abordada focando-se as diferenças entre as concepções de Lamarck e Darwin; apresenta-se também as evidências da evolução, sempre no âmbito dos aspectos biológicos envolvidos na teoria. O enfoque não é o pensamento filosófico e seus desdobramentos sócio-políticos.

Com o objetivo de ampliar o ensino da teoria da evolução, buscando inseri-la em um contexto transdisciplinar de produção de conhecimento, optamos por trabalhar textos de divulgação científica que trouxessem elementos para discutir, em sala de aula, os contextos sociais, políticos, históricos e filosóficos envolvidos na elaboração de uma teoria científica e na história do pensamento evolutivo.

### Desenvolvimento

O curso de Teoria da Evolução descrito a seguir, foi aplicado com os 3<sup>os</sup> anos do Ensino Médio de duas escolas do município de São Paulo, uma delas particular e outra pública, com duração aproximada de três meses em cada uma delas.

Ao longo do trimestre, foram trabalhados quatro textos de divulgação científica, sempre com a mesma metodologia: de posse de uma cópia do texto, cada aluno teve que ler e responder questões. Os objetivos das mesmas eram que o aluno prestasse atenção em determinados aspectos da leitura e se preparasse para o debate a ser realizado em sala de aula. Ao final dos debates dos quatro textos, foi solicitada uma dissertação individual, na qual o aluno deveria articular as principais idéias de todos os textos e dos debates realizados. Essa dissertação, bem como a resolução das questões, serviram como instrumentos de avaliação.

O primeiro texto escolhido foi a tradução de um trecho do livro “*One long argument*” de Ernst Mayr, que trouxe elementos para a discussão sobre o Fixismo, o Essencialismo e as principais idéias de Lamarck e Darwin. Os objetivos foram compreender as concepções pré-evolutivas e a forma como elas dificultam

taram o surgimento do pensamento evolutivo; e reconhecer a importância das idéias de Lamarck e as principais diferenças em relação às de Darwin. Uma das qualidades desse texto é tornar possível a compreensão das idéias de Lamarck sem tratá-las como “derrotadas”, mas sim com o devido valor ao contextualizá-las historicamente. Outra qualidade é a de possibilitar a discussão de como as formas de pensar influenciam na interpretação dos fatos, ou seja, reflexões sobre a natureza da ciência puderam ser acrescentadas à discussão.

O segundo texto trabalhado foi “*Darwin e Paley encontram a mão invisível*” de Stephen Jay Gould (1993). A partir dele, discutimos em sala de aula as principais idéias dos teólogos naturais sobre a natureza e o ser humano, e a relação entre a teoria de Darwin e a teoria do liberalismo de Adam Smith. O objetivo foi que os alunos distinguíssem duas concepções de mundo, a que pressupõe a existência de uma mente inteligente criadora e a que descarta esta mente e a substitui por causas naturais, na qual não cabe a idéia de propósito ou direção para explicar o mundo. Além disso, o texto possibilita o exercício de fazer analogias entre o funcionamento da natureza e da sociedade humana.

O terceiro texto discutido foi “*Natureza Amoral*” de Stephen Jay Gould (1992), que trouxe mais elementos para ampliar a discussão sobre os teólogos naturais e as idéias oponentes. Os objetivos foram mostrar de que forma as principais idéias dos teólogos naturais estavam sendo questionadas no século XIX e qual a importância da teoria da evolução de Darwin nesse contexto; e discutir historicamente as concepções que atribuem moralidade à natureza e o impacto das idéias de Darwin para estas concepções.

O quarto texto discutido foi “*O mais cruelíssimo golpe de todos*” também de Stephen Jay Gould (1997), que trouxe elementos sobre o darwinismo social ao relatar um caso específico associado ao nazismo na Segunda Guerra Mundial. Os objetivos foram mostrar de que forma a “eliminação” de moralidade na natureza, combinada à “aproximação” do ser humano desta, levou à justificação de práticas bárbaras e exploratórias no plano político.

## Conclusão

Julgamos que a proposta, como um todo, foi bem sucedida, pois em maior ou menor grau, dependendo do aluno, os objetivos foram atingidos. Além do desenvolvimento dos conteúdos específicos, vários procedimentos e habilidades permearam o trabalho. Podemos relacionar alguns deles:

- Contato do aluno com textos de divulgação científica, um gênero literário diferente daqueles presentes usualmente em livros didáticos de biologia.
- Percepção de quais são as idéias centrais dos textos e quais as relações que podem ser estabelecidas com o tema geral de discussão.
- Debate com os colegas e o professor, o que põe em movimento a capacidade de articulação oral e entre as idéias, além de estimular a percepção da melhor forma de colocação, no sentido de saber o momento adequado de falar e de ouvir.

- Capacidade de síntese, articulação de idéias e clareza na elaboração de um texto dissertativo. Um movimento de transposição do oral para o escrito, o que inclusive sugere um trabalho conjunto com a área da língua portuguesa.

- Percepção de que o conhecimento humano não é totalmente fragmentado e que grande parte desta fragmentação é artificial, havendo estreitas relações entre as disciplinas, já que todo conhecimento humano é produto de um processo histórico.

Abaixo, são apresentados dois trechos dos trabalhos finais de duas alunas:

*"(...) concordemos que Darwin, admirador de Paley quando jovem, não contradisse por completo a teoria de seu antigo mestre. Afinal, a descrição elaborada pelo teólogo era condizente com a aparência da natureza, "apenas" ignorava o mecanismo fundamental para seu funcionamento que, "por acaso", era diretamente contrário à benevolência de Deus, base da teologia natural. Inspirando-se no economista Adam Smith, Darwin conclui que a mão invisível já não era mais a benevolência de Deus, tratava-se agora do cruel mecanismo de seleção natural (...)."*

Ao discutir a idéia de seleção natural e de teologia natural, a aluna demonstra ter compreendido os textos e as discussões em sala de aula, estabelecendo suas próprias aproximações e relações entre as diferentes concepções.

*"(...) o darwinismo nos fez pensar que não devemos buscar na natureza provas da existência de Deus ou lições de ética e moralidade – afinal, tanto a idéia de ética e moralidade quanto à crença na existência de Deus são frutos da mente humana, sem os quais talvez não consigamos existir, mas que também não podemos tentar impor à natureza. Darwin nos trás a necessidade de nos considerarmos parte da natureza e, como tal, nos convida a uma postura mais humilde em relação a ela. Não podemos tentar impor nossas criações à natureza; devemos, sim, aprender com ela e quem sabe assim nos desprendermos de muitos de nossos dogmas. Esta é, com certeza, uma consequência positiva da aceitação e da divulgação da teoria da evolução de Darwin (...)."*

Esse trecho mostra que a aluna compreendeu o alcance da teoria da evolução de Darwin para além do estabelecimento de leis que regem as transformações dos seres vivos ao longo do tempo, como uma visão de mundo que pode modificar ou interferir nas relações homem-natureza.

## **Bibliografia**

- Gould, S. J. (1997). O mais cruelíssimo golpe de todos. In: Dinossauro no palheiro: reflexões de história natural. Companhia das Letras, (375-387). São Paulo.
- Gould, S. J. (1992). Natureza Amoral. In: A galinha e seus dentes e outras reflexões sobre história natural. Editora Paz e Terra, (31-44). Rio de Janeiro.
- Gould, S. J. (1993) Paley e Darwin encontram a mão invisível. In: Dedo mindinho e seus vizinhos: ensaios de história natural. Companhia das Letras, (143-156). São Paulo.
- Mayr, E. (1991) One Long Argument: Charles Darwin and the genesis of modern evolutionary thought. Harvard University Press.

---

Harlei Alberto Florentino harleif@uol.com.br Avenida Álvaro Ramos, 101  
apto 72, Cep 03058-060 São Paulo – SP

## • ASPECTOS DA BIOLOGIA DAS AVES DO CAMPUS DA FFP/UERJ COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE ZOOLOGIA DE VERTEBRADOS

THIAGO FELIPE DA SILVA LAURINDO e RICARDO TADEU SANTORI (Universidade do Estado do Rio de Janeiro- Faculdade de Formação de Professores)

### Introdução

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ) tem por prática, em diversas disciplinas, a realização de projetos discentes em ensino, pesquisa e extensão, proporcionando aos alunos uma interação com o meio natural e social. O desenvolvimento destes projetos tem sido uma estratégia utilizada na disciplina de zoologia de vertebrados como motivador para o envolvimento dos alunos em atividades de pesquisa, pura ou aplicada ao ensino (Cunha *et al.*, 2004; Silva *et al.*; 2004). As aves do *campus* da FFP têm sido estudadas desde 2002 através destes projetos (Raposo *et al.*, 2003; Pinto *et al.*, no prelo). Por serem diurnos, é mais simples trabalhar com estes animais em projetos discentes. Num primeiro estudo, a avifauna foi preliminarmente levantada, tendo suas espécies identificadas e relacionadas com as características ambientais do *campus* (Raposo *et al.*, 2003). Por mais um ano deu-se continuidade à observação, incluindo entrevistas com moradores do entorno do *campus* para captar a percepção destes em relação a este aspecto do ambiente onde vivem. O conhecimento sobre a avifauna gerado pelos projetos discentes desencadeou a organização de uma oficina de observação de aves na 15ª UERJ SEM MUROS.

O *campus* da FFP localiza-se numa área onde a degradação ambiental é facilmente observada, com o crescimento de favelas, queimadas constantes da vegetação, já dominado pelo capim-colonião, e má destinação do lixo (Pimentel *et al.*, 2001 e Santos *et al.*, 2001). Tais alterações ambientais, aliadas à caça, a introdução de predadores, competidores e doenças exóticas podem causar a extinção de espécies de aves endêmicas (Alves *et al.*, 2000). No entanto, essa realidade vem sendo gradativamente modificada através da introdução de espécies de árvores endêmicas da Mata Atlântica e do plantio de frutíferas para reflorestamento do local. Algumas aves são, assim, atraídas a esta localidade em busca de abrigo e alimento contribuindo, dentre outras maneiras, para a dispersão de sementes.

Este trabalho dá continuidade aos projetos discentes de pesquisa sobre as aves do *campus*. Os objetivos foram o de verificar a espécie que continuam na área, bem como aquelas que possam ter desaparecido e registrar novas ocorrências, além de testar a aplicação de métodos complementares de coleta de dados, com a utilização de entrevistas e colocação de ninhos artificiais para atrair mais aves ao local.

## Metodologia

As aves foram observadas, no período de novembro de 2003 a fevereiro de 2004, utilizando amostragem com parcelas de duas horas de duração cada, nos turnos da manhã de 08:00 às 10:00 e da tarde de 14:00 às 16:00 e de 17:00 às 19:00. Utilizaram-se binóculos, máquina fotográfica, cadernetas e guias de campo (Ferrez, 1992; Hofling e Camargo, 2002). Para as observações foram escolhidas 10 áreas com características diferentes: (1) reflorestamento; (2) capim-colônião; (3) encosta de morro; (4) descampado; (5) entrada principal; (6) gramados; (7) pátio com árvores ornamentais; (8) estufa de plantas; (9) estacionamento e (10) jardim.

Para investigar a reprodução das aves no *campus*, foram confeccionados 12 ninhos artificiais com embalagens de leite, tipo "Tetra Pak", envolvidos com fita adesiva marrom. Os ninhos foram numerados e amarrados nas árvores pelas áreas de observação. Para conhecer melhor as estratégias de nidificação das aves, identificamos os ninhos depositados na coleção didática de zoologia da FFP, procurando saber sobre a forma, material e as aves que os constroem. Aplicou-se um questionário na mesma época da observação, para 20 pessoas entre comunidade adjacente e funcionários, para levantar o conhecimento destes sobre as aves da área do *campus*, bem como sobre as ações de recuperação ambiental desenvolvidas pela universidade.

## Resultados e Discussão

Foram identificadas 21 espécies de aves, de cinco ordens diferentes pertencentes a 10 famílias. As famílias Tyrannidae e Emberezidae, com seis e quatro espécies respectivamente. Tyrannidae é a maior família no continente americano e os Emberezidae são importantes dispersores de sementes. Ambas apresentam cantos agradáveis, sendo comercializadas ilegalmente.

As áreas com maior riqueza de espécies foram as de número 1 e 6, com quinze espécies em ambas, e o período onde se observou o maior número de aves foi o da manhã, no qual as aves se encontram mais ativas, se alimentando. A riqueza de espécies nestas áreas pode ser explicada por ser a área 1 mais arborizada, com espécies nativas e por possuir baixa circulação de pessoas. Já a área 6 apresenta diversos recursos que as aves necessitam para sobreviver. Com a retirada do lixo da localidade e a implementação de trabalhos de recuperação ambiental, espécies oportunistas como o pombo-doméstico, a rolinha-caldo-de-feijão e o pardal, foram menos observadas que no primeiro trabalho realizado no *campus*.

Apenas nove dos ninhos artificiais permaneceram até o término do estudo. Este fato mostra que um trabalho de educação ambiental com os moradores da região, funcionários e alunos da universidade deve seguir em conjunto com os futuros projetos a serem realizados. Nenhum ninho artificial colocado na área de estudo foi utilizado por alguma ave. Talvez este modelo de ninho não seja adequado para as espécies de aves desta região ou a colocação dos ninhos tenha sido feita de maneira e em locais inadequados. No entanto, seis ninhos naturais foram encontrados no *campus*, sendo que quatro deles estavam ocupados por

aves, sugerindo que esta seja a época reprodutiva. Foram observados o cuidado parental em três ninhos (Rolinha-caldo-de-feijão, Bem-te-vi-do-gado, Viuvinha). Foram identificados 13 ninhos da coleção didática de zoologia da FFP pertencentes a duas ordens distintas: Columbiformes e Passeriformes.

Os questionários mostram o pouco conhecimento das pessoas entrevistadas sobre as aves do local. De acordo com as respostas, as aves predominantes na região são o pardal, o beija-flor, a rolinha-caldo-de-feijão e tiziu. Dos 20 questionários, oito entrevistados responderam que não possuem conhecimento sobre alguma espécie que tenha reduzido a sua abundância após a degradação da área. Dez responderam que sim, e citaram três aves que teriam sumido da região (tiziu, sabiá-laranjeira e coleiro) devido à comercialização, e o pardal, devido ao reflorestamento. Apenas 8 entrevistados disseram ter conhecimento sobre os projetos da FFP que visam a recuperação ambiental da área. Esse resultado mostrou uma sensível melhora referente à última pesquisa realizada no que diz respeito aos trabalhos que estão sendo realizados neste sentido, mas ainda não há uma boa quantidade de entrevistados conscientes sobre o projeto realizado no *campus*, necessitando, portanto, da conscientização e participação dos moradores e funcionários para que sejam concluídos com sucesso. Quatro moradores do entorno do *campus* responderam que capturam aves e 16 responderam que não. Geralmente utilizam alçapão, arapuca e visgo, ou pegam filhotes direto no ninho. As aves mais capturadas, segundo os entrevistados, seriam: tiziu, coleiro, bico-de-lacre, canário-da-terra e sanhaço-cinza. Eles justificaram a preferência por essas aves pelo fato de serem fáceis de capturar e terem valor comercial.

O desenvolvimento deste projeto promoveu uma interdisciplinaridade entre disciplinas correlacionadas como: Zoologia, Ecologia e Etologia. Os dados obtidos podem contribuir significativamente com o ensino fundamental e médio com informações complementares sobre a avifauna desta região, pois apresentam conhecimentos sobre aves comuns na nossa paisagem urbana. Infelizmente, a fauna representada nos livros é freqüentemente composta por animais de outras localidades bem distantes como, por exemplo, o pavão e a avestruz, causando-nos a impressão de que no Brasil não existe uma fauna interessante.

## Bibliografia

- Alves, M.A.S. et al. (2000). *A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro* In: Bergallo, H.G., Rocha, C.F.D., Alves, M.A.S. e Van Sluys, M.. Rio de Janeiro: EDUERJ. (113-124).
- Cunha, F.C.G. (2004). *Alternativas para o ensino de Zoologia: modelos de pães em biscoit. In:* Amorim, A.C.R. (org.). Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia" IX., Campinas, 2004. Caderno de Programa de Resumos do... (16) Campinas, SP.
- Ferrez, L. (1992). *Observando Aves no Estado do Rio de Janeiro*. Littera Maciel. (122) Rio de Janeiro.
- Höfling, E. & Camargo, H. F.A. (2002). *Aves no Campus*. 3ª ed. EDUSP. (157) São Paulo.

Pimentel, D.S., Santos M.C.F., Lemos, G.A. e Barros, A.A.M. (2001) *Programa de Recuperação Ambiental do Entorno da Faculdade de Formação de Professores, UERJ/São Gonçalo, RJ*. Interagir: Pensando a Extensão, , n. 1, (25-28). Rio de Janeiro.

Pinto, F.B.R. (No prelo). *As aves do campus da Faculdade de Formação de Professores da UERJ: a percepção da comunidade*. Revista Vozes em Diálogo, Rio de Janeiro.

Raposo, A. et al. (2003). *Desenvolvendo projetos de zoologia: estudo preliminar da avifauna do campus da Faculdade de Formação de Professores da UERJ*. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia II. Anais... Niterói: SBEnBIO, (214-217), Niterói.

Thiago Felipe da Silva Laurindo: ticocarcinouerj@yahoo.com.br. Rua Soldado Ivo de Oliveira, 149. Apartamento 301. 21210-010. Vila da Penha – Rio de Janeiro – RJ.

## • ABORDAGEM DO CONCEITO DE EVOLUÇÃO E DOS MECANISMOS EVOLUTIVOS NOS LIVROS DIDÁTICOS ADOTADOS EM ALGUMAS ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO EM MOSSORÓ-RN

MARIA DA CONCEIÇÃO V. DE ALMEIDA, KLEBERSON DE OLIVEIRA PORPINO, ALINE CRISTINA L. DA FONSECA, CAMILLA DOS SANTOS OLIVEIRA e MARIA DE LIMA ALVES (UERN)

A evolução biológica consiste em sucessivas mudanças no patrimônio genético nas populações naturais, levando ao aparecimento de novas características biológicas e novos organismos através dos mecanismos de evolução adaptativa e neutra (Stearns e Hoekstra, 2003; Futuyma, 1993).

A moderna teoria da evolução constitui um eixo integrador entre as diversas áreas da biologia, explicando os fenômenos ocorridos nas populações de organismos, em diversos níveis de complexidade, sendo assim fundamental para os estudos de diversas disciplinas no âmbito das ciências biológicas.

O ensino de Biologia na escola básica discute o tema Evolução como um conteúdo programático, e este, encontra-se abordado pelos livros didáticos. Nessa perspectiva torna-se necessário avaliar como esses instrumentos abordam este tema, uma vez que o livro constitui na grande maioria das vezes, o primeiro contato de leitura do aluno dessa temática dentro da educação formal.

O presente trabalho teve como objetivo geral investigar o conceito de Evolução biológica e o tratamento dado aos mecanismos evolução adaptativa e neutra nos livros didáticos de ensino médio. E como objetivos específicos verificar a existência e coerência desse conceito, comparar a abordagem entre os livros didáticos e observar se o texto contempla os assuntos evolução adaptativa e neutra.

Foram escolhidos para a análise cinco livros cujos autores são José Maria-no Amabis & Gilberto Rodrigues Martho, Sônia Lopes, Wilson Roberto Paulino, Fernando Genandsznajder & Sérgio Linhares e José Luís Soares. O critério de escolha adotado foi a frequência com que estes livros são adotados por algumas escolas das redes públicas e privadas de ensino médio em Mossoró.

Os textos didáticos foram analisados por meio de uma ficha que permitiu uma avaliação padronizada e discutiu-se individualmente os fragmentos retirados dos textos. As categorias para a análise foram: existência do conceito, figuras, textos complementares e exemplos. As discussões tiveram como base textos técnicos de evolução como referencial bibliográfico.

Quatro, dentre os cinco livros analisados, conceituam evolução biológica apenas José Luís Soares não o faz. O conceito de adaptação é encontrado em quatro livros, somente Sônia Lopes não faz a conceituação deste termo. Dos autores apenas Wilson Paulino apresentou um texto claro e coerente sobre os dois temas da Evolução Biológica, os demais apresentaram falhas na abordagem dos dois conceitos.

No que se refere ao conceito de evolução neutra, nenhum dos livros analisados evidencia-o, apesar de mencionar os processos de deriva genética e efeito fundador, seria importante trazer bem explicado esse tema pois a evolução biológica é gerada não somente pela seleção natural, gerando a evolução adaptativa, mas também pela deriva genética e efeito fundador que se caracterizam por alterar, aleatoriamente, a frequência gênica de uma população. O efeito fundador e a deriva genética devem ser mencionados no livro didático como eventos que geram evolução biológica, pois esses são vistos apenas como eventos isolados e puramente genéticos sem nenhum enfoque evolutivo.

Além dos conceitos, faz-se necessário a utilização de ilustrações e fotos nos livros didáticos e para tarefas específicas em sala de aula, pois a leitura das imagens permite melhoramento no aprendizado. É importante também que se possa utilizar nas aulas imagens de fenômenos científicos divulgados nas revistas científicas, a fim de permitir ao aluno uma conexão com os conhecimentos científicos.

Nesse sentido, concluímos que os livros didáticos analisados, apresentam uma discrepância em relação aos conceitos abordados pois estes apresentam grandes diferenças em sua abordagem, inclusive com informações incompletas e inadequadas resultando na compreensão errônea destes temas, o que tem implicação direta no aprendizado do aluno.

## Bibliografia

- Amabis, J. M. (1994). *Biologia das populações: genética, evolução e ecologia*. Moderna São Paulo.
- Futuyama, D. (1993). *Biologia evolutiva*. 2. ed. Tunpec. São Paulo.
- Linhares, Sérgio. (1998). *Biologia Hoje. Genética, evolução e ecologia*. Ática. v. 3 São Paulo.
- Lopes, S. G. B. C. (1999). *Bio*. 4ª ed. Saraiva, v. 3 São Paulo.
- Paulino, W. R. (2002). *Biologia atual: genética, evolução e ecologia*. 14. ed Ática, v.3. São Paulo.
- Soares, J. L. (1999). *Biologia do terceiro milênio*. 1. ed. Scipione, São Paulo.
- Stearns, Stephen, (2003). 1. ed. Atheneu. São Paulo.

Maria da Conceição V. de Almeida: Rua Antonio Vieira de Sá 183 Nova Betânia 59612-100 Mossoró, RN.

## • DISPERSÃO DE POLUENTES NA ÁGUA

ÉRIKA ABIB REIS MIRANDA, TATIANE DA SILVA OLIVEIRA e GERLINDE ÁGATA PLATAIS TEIXEIRA (Universidade Federal Fluminense; Espaço UFF de Ciências)

### Introdução

Poluição é uma palavra com muitos significados: alguns técnicos, outros emocionais, uns rigorosos, outros flexíveis. Sem pretensão de definir o termo, podemos encará-la como um caso de 'matéria no lugar errado': poluição ocorre quando há excesso de uma substância, gerada pela atividade humana, no sítio ambiental errado.

A poluição das águas é o lançamento ou infiltração de substâncias que sejam nocivas aos organismos que dependem dela para sobrevivência. As atividades agrícolas, industriais, mineradoras, os esgotos e a intolerância humana são as principais fontes poluidoras. Entre as substâncias despejadas pelas indústrias estão os compostos orgânicos, minerais, derivados do petróleo, chumbo e mercúrio; e pela agricultura, fertilizantes, pesticidas e herbicidas.

O vazamento de óleo dos navios petroleiros é outro grave agente de poluição. O petróleo é menos denso que a água, por isso flutua sobre ela. Essa camada formada impede a penetração de oxigênio e da luz do sol. Sem oxigênio os peixes não podem viver e sem luz as plantas não fazem fotossíntese. Além disso, o petróleo adere às guelras dos peixes impedindo-os de respirar, matando-os por asfixia, e, também, gruda nas penas das aves aquáticas impedindo-as que voem.

A oficina ilustra um descarte de poluentes industriais em reservatórios de água, sendo um com água parada e outro em movimento; fazendo referência a uma lagoa e ao mar, por exemplo. Esta foi fundamentada para a observação da dispersão dos poluentes quanto a sua natureza e grau de movimentação da água no reservatório. Outro ponto de destaque é com relação à quantidade de descarte lançado num mesmo reservatório, mostrando que a quantidade influencia na velocidade de dispersão.

Esta oficina tem como intuito despertar nos alunos o interesse sobre conceitos de Educação Ambiental, para que estes se tornem cidadãos mais conscientes do seu papel na preservação e no cuidado com o meio ambiente.

### Metodologia

Para a realização da oficina serão necessários:

- 3 bacias
- água
- 3 corantes
- tubos de ensaio
- 3 béqueres graduados
- cronômetro
- canetas de tinta permanente (para retroprojeter)

São formados grupos com no mínimo 7 pessoas. Cada bacia deve ser preenchida até o meio com água (cerca de 2 litros) e estas representarão os reservatórios. Uma pessoa fará as anotações enquanto os outros realizarão as tarefas. Três serão os poluidores, simbolizando as indústrias emissoras de poluentes e, os outros três serão os agentes de controle ambiental, responsáveis por observar e classificar o nível de contaminação da água nos pontos marcados na bacia. Os agentes fazem a classificação da pureza da água em estéril, normal, traços de contaminação, contaminado e poluído, segundo a classificação dos níveis de contaminação provenientes de um kit que faz parte da oficina, e fazem a classificação da água em própria ou imprópria para o uso de acordo com a Tabela 1. Esta estrutura tem como finalidade mostrar os níveis de pureza e poluição da água e como são feitos controle e classificação num ambiente.

Os poluentes presentes nesta oficina são de três naturezas diferentes. O poluente 1 é à base de água, o 2 é à base de álcool e o 3 é à base de óleo.

A oficina é dividida em dois experimentos de acordo com o grau de movimentação da água, no Experimento 1 a água está parada e no Experimento 2, em movimento.

Experimento 1: Antes da emissão de poluentes os agentes ambientais devem coletar uma amostra em cada ponto de controle ambiental, mergulhando o tubo de ensaio e fazendo a retirada de uma amostra-controle. Cada poluidor pegará um dos três poluentes de naturezas diferentes e irá medir 5mL no béquer graduado, posteriormente jogarão o seu poluente no canto superior direito da sua bacia, simulando um descarte industrial. Após a emissão de poluentes, os agentes ambientais deverão coletar, com o tubo de ensaio, uma amostra a cada 2 minutos nas três marcas da bacia. Essas coletas feitas deverão ser reservadas nas estantes que estão marcadas com lugares específicos para cada tubo de ensaio. Todas as coletas serão feitas no tempo máximo de 6 minutos. Passado esse tempo, descreverão ocorrido.

As amostras coletadas são comparadas com os padrões de contaminação do kit para determinar o nível de poluição e este deverá ser dito para o colega, que está registrando os resultados, para que este complete a Tabela de Resultados 1. Agora, será classificado o estado de pureza da água marcando com um X, na Tabela de Resultados 2, o nível de pureza correspondente para cada poluente em seus respectivos pontos de coleta e nos tempos em que foram coletados (2, 4 e 6 minutos).

Após a realização dessa primeira etapa, todos os passos anteriores serão repetidos, só que, agora, com uma dose maior de poluente. Serão lançados, pelos poluidores, no canto superior direito da bacia 20mL de poluente.

Experimento 2: Todas as etapas do experimento anterior serão repetidas, tanto para a concentração de 5mL como para a de 20mL de poluente, só que, nesse experimento, a água estará em movimento. Após cada emissão de poluentes, a bacia deverá ser delicadamente balançada a fim de serem provocadas ondas na água. O movimento das três bacias deverá ser na mesma direção e velocidade.

Tubo	Classificação	Condição
1	Estéril	Próprio para uso
2	Normal	Próprio para uso
3	Traços de contaminação	Próprio para uso
4	Contaminado	Impróprio para uso
5	Poluído	Impróprio para uso

Tabela de Resultados 1:

5mL/ 20mL	Ponto de coleta 1			Ponto de coleta 2			Ponto de coleta 3		
	Pol 1	Pol 2	Pol 3	Pol 1	Pol 2	Pol 3	Pol 1	Pol 2	Pol 3
2 min									
4 min									
6 min									

Tabela de Resultados 2:

Classificação	Água Parada / Água em Movimento																	
	Etapa de emissão																	
	Ponto de coleta 1						Ponto de coleta 2						Ponto de coleta 3					
	Pol 1		Pol 2		Pol 3		Pol 1		Pol 2		Pol 3		Pol 1		Pol 2		Pol 3	
5 ml	20 ml	5 ml	20 ml	5 ml	20 ml	5 ml	20 ml	5 ml	20 ml	5 ml	20 ml	5 ml	20 ml	5 ml	20 ml	5 ml	20 ml	
Estéril																		
Normal																		
Traços de contaminação																		
Contaminado																		
Poluído																		

### Resultados

A oficina foi testada com alunos da graduação do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Fluminense (UFF) do Estado do Rio de Janeiro,

no Espaço UFF de Ciências (EUFFC), no qual foram observados problemas como um tempo de duração longo e a falta de visualização da dispersão dos três poluentes por todo o grupo, devido à separação por grupo dos três poluentes. Esses problemas foram sanados e a oficina foi testada novamente no EUFFC, com alunos do Ensino Médio do Ensino Público do município de Niterói, com sucesso.

## Discussão

A poluição e seu controle costumam ser tratados em três categorias naturais: poluição das águas, poluição do ar e poluição do solo. Dessas três a poluição das águas talvez seja a mais preocupante, devido basicamente a três fatores.

O primeiro fator é a necessidade imperiosa que nós seres vivos temos de água. Ela representa cerca de 70% da massa do corpo humano. Podemos sobreviver 50 dias sem comer, mas, em média, morremos após quatro dias sem água.

O segundo fator é que os lençóis subterrâneos, os lagos, os rios, os mares e os oceanos são o destino final de todo poluente solúvel em água que tenha sido lançado no ar ou no solo. Assim, além dos poluentes já lançados nos corpos receptores, as águas ainda sofrem o aporte de outros poluentes vindos da atmosfera e da litosfera.

Por último, vem o fato de que, excluindo-se as águas salinas usadas para a recreação, a água disponível para os usos do nosso dia-a-dia é escassa. Acostumados a viver num país como o Brasil, que conta com um incrível potencial hidrográfico, não nos conscientizamos de que, em termos mundiais, a água doce disponível para as atividades humanas é encontrada em quantidades diminutas.

## Conclusão

O questionamento final talvez seja: poderemos viver num mundo sem poluição? A resposta é categórica: não. Como quer que definamos poluição, encarando-a como proveniente das atividades humanas ou da própria natureza, sempre haverá fontes de poluição ambiental. Mesmo que minimizemos ao máximo nossos rejeitos (domésticos, da agricultura ou industriais), que os reciclamos e os tratamos com tecnologias destrutivas, ainda assim algum tipo de poluente será sempre gerado.

A partir das questões abordadas é evidente o papel ímpar dos educadores na conscientização da sociedade quanto às questões ambientais. É imprescindível que os profissionais de todas as áreas do saber tragam esse tema para o cotidiano das salas de aula. Temos que dar nossa contribuição para a construção de uma cidadania 'ecologicamente correta', pela eliminação de hábitos cristalizados de desperdício de nossas reservas naturais e da triste mania de "retirar o lixo de nossa casa jogando-o no quintal do vizinho". Devemos ter consciência de que, em termos de descarte de poluentes em nosso meio ambiente, vale a 'regra do bumerangue': tudo o que vai acaba voltando.

Érika Abib Reis Miranda: [erikabib@ig.com.br](mailto:erikabib@ig.com.br). Rua Leite Ribeiro, 102, Bloco: 04/403. 24120-210. Niterói, RJ.

## • ABORDAGEM PRÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

CLAUDIA CRISTINA MACHADO DE FIGUEIREDO DE OLIVEIRA, MARVELLEN DE CASTRO SOARES e HOSANA DE SOUZA COELHO (Faculdade da Região dos Lagos, RJ)

Este trabalho visa ampliar a gama de recursos que os professores de Ciências e Biologia poderão dispor para facilitar o entendimento dos conteúdos ministrados. Para ensinar Ciências, um profissional precisa muito mais do que saber os conteúdos e ter boa didática. Segundo Silva & Duarte (2002), é preciso estar aberto às novidades e procurar diferentes métodos de trabalho, mas sempre partindo de uma análise individual e coletiva das práticas. Nas aulas do curso de licenciatura em Biologia da Faculdade da Região dos Lagos verificou-se a necessidade de práticas mais fáceis de se utilizar em sala, visto que muitas escolas não possuem laboratório, vidraria, microscópio e outros materiais essenciais em várias práticas clássicas de Ciências. Em um trabalho conjunto da professora de estágio com a turma de formandos, foram desenvolvidas algumas idéias que, ao serem colocadas na prática, mostraram-se muito eficientes. São elas:

**1) Visualização da Mitose utilizando lã.** Usando cinco cores diferentes, preparam-se pares de cromossomos, duplicados, ligando-se dois pedaços de lã com um laço de forma que fique um espaço para encaixe da fibra do fuso acromático. Para demonstrar o núcleo interfásico, a lã deve estar desenrolada e misturada, para que o estudante possa visualizar a importância da condensação dos cromossomos. Os centríolos são feitos com canudos ligados por fita adesiva e as fibras do fuso com arames finos (ou mesmo clips desmontados). O espaço citoplasmático pode ser representado por duas carteiras unidas ou por cartolina. Inicia-se a prática com a prófase e segue até a telófase, quando as carteiras são separadas para formar as células-filhas ou quando a cartolina é cortada em duas.

**2) Visualização do Crossing-over utilizando velcro.** Usando velcro colorido monta-se três pares de cromossomos. A demonstração fica aparente quando pedaços do velcro são trocados e cada par passa a ter cores diferentes, em ordem variada, para que o aluno consiga entender a variabilidade genética que surge desse fenômeno.

**3) Maquete Celular.** É realizada uma maquete com um bolo e as organelas com pasta americana variando as cores com corante culinário. Nesta prática, após a explicação das funções das organelas e da diferenciação das partes fundamentais da célula, os estudantes são convidados a comer a maquete, tornando a aula um momento de confraternização e, dependendo da série, um oportunidade para abordar assuntos como sistema digestório, alimentação equilibrada, etc.

**4) Cadeia e Teia Alimentar.** Os alunos, após a aula teórica, são estimulados a montar em massa de modelar qualquer ser vivo que gostariam de ser. Depois das miniaturas prontas, o professor avalia se há a possibilidade de montar

uma cadeia alimentar com o que os alunos fabricaram. Caso não haja plantas, fica evidente para a turma a inviabilidade da manutenção daquela cadeia alimentar. Se houver plantas, pode-se montar as cadeias e as teias alimentares que forem possíveis, deixando sempre os alunos à vontade para tentar todas as possibilidades.

**5) Transporte de seiva.** A turma é convidada a preparar uma maquete com mangueiras e material de sucata para demonstrar o transporte de seiva bruta e de seiva elaborada. Para fazer a água circular no sistema, será usada uma bombinha de aquário e para diferenciar a seiva bruta da elaborada, quando a água passar nas folhas, será embebida em uma espuma com corante de forma a tornar-se colorida após passar pelas folhas.

Cada um desses materiais foi aplicado em turmas Centro Educacional Alexis Novellino, durante os anos de 2004 e início de 2005, obtendo-se os seguintes resultados:

Práticas de Divisão Celular (mitose e crossing-over): aplicadas em duas turmas de 1º. Ano e em uma turma do 3º. Ano do Ensino Médio - 98% dos alunos relataram melhoria no entendimento da matéria

Prática de maquete de célula: aplicada em uma turma de 6ª. Série, uma turma de 7ª. Série e em duas turmas de 1º. Ano - 100% dos alunos relataram maior satisfação nesse tipo de trabalho, pois seu esforço não foi jogado fora ao final da aula, além de facilitar a memorização das funções das organelas citoplasmáticas.

Cadeia Alimentar: aplicada a uma turma de 6ª. Série, uma turma de 2º. Ano e uma turma de 3º. Ano. 94% dos estudantes compreenderam a importância dos organismos produtores e conseguiram diferenciar cadeia de teia alimentar, além de comporem seus próprios conjuntos para estudarem em casa.

Transporte de seiva: aplicada a uma turma de 6ª. Série e uma turma de 2º. Ano - 89% dos alunos demonstraram maior interesse no assunto e conseguiram responder questões interdisciplinares que exigiam esse conhecimento.

Por estes resultados tão positivos, acreditamos que a aplicação dessas novas metodologias práticas no cotidiano escolar será capaz de otimizar a compreensão de conceitos abstratos, para os quais os alunos na maioria dos casos tem a percepção, mas não conseguem alcançar os objetivos pedagógicos, fracassando nas avaliações escritas. Isso também foi discutido por Palmero & Moreira (2002), quando verificaram que várias crianças possuíam um modelo mental do que é uma célula antes mesmo de entrarem em contato com qualquer conteúdo biológico, em termos acadêmicos. E que haviam seguido trajetórias diferentes para gerar um modo cognitivo de conceituar a célula textual, gráfica e verbalmente. Obviamente, havia em todos os modelos a falta de várias organelas, devido à ausência de contato com este conteúdo na escola. Essas representações operam em níveis distintos e devem ter elementos e relações que as conectem para que o processo de aprendizagem seja eficaz. A aventura de compreender os segredos da vida não pode reduzir-se a uma tarefa solitária ou ao empreendimento paralelo e estanque das diferentes ciências. A visão do todo, a perspectiva da totalidade, impõe-se como necessidade. A educação é

vista por Maturana (1994) como um processo pelo qual a criança ou o adulto convive com o outro e ao conviver se transforma de maneira que seu conviver se torna cada vez mais congruente com o outro no espaço da convivência. O educar é portanto recíproco e ocorre todo o tempo. As pessoas então aprendem a viver e conviver da maneira pela qual sua comunidade vive.

## Bibliografia

- Maturana, H. & Varela, F. (1994). *De Máquinas y Seres Vivos – Autopoiesis: la organización de lo vivo*. Editorial Universitaria, Santiago.
- Palmero, M.L.R & Moreira, M.A. (2002) *Modelos mentales vs esquemas de célula*, In: Investigações em Ensino de Ciências Volume 7 (77-105).
- Silva, M.H.S & Duarte, M.C. (2002). *A relação entre discurso e prática pedagógica na formação inicial de professores*, In: Investigações em Ensino de Ciências Volume 7 (231-243).

Claudia Cristina Machado Figueiredo de Oliveira: . Rua Zulmira Mendes, 776  
– Casa 03 – Braga – 28.908-105. Cabo frio, RJ.

## • KITS DE EXPERIÊNCIAS DO MUSEU DE MICROBIOLOGIA DO INSTITUTO BUTANTAN: UMA ALTERNATIVA PARA DESPERTAR A CURIOSIDADE CIENTÍFICA

LUIZ F. MIYAMOTO, RENATO Y. YOSHIDA, JOÃO L. A. VIEIRA, FABIO F. PEIREIRA, BEATRIZ A. IMPARATO, FERNANDA LUCIO-SANTOS, RICARDO S. AOKI, KAREN CASADEI, MICHELLE M. HORIKAWA, ANGELA S. NOHARA, MILENE TINO DE FRANCO, GLAUCIA C. INGLESZ (Museu de Microbiologia, Instituto Butantan, SP)

Instalado em uma enorme área verde próxima à Cidade Universitária (USP), o Instituto Butantan tornou-se o maior produtor nacional de soros e vacinas, além de ser referência em pesquisas científicas e um renomado atrativo turístico.

No Parque do Instituto Butantan existem três Museus, entre eles o Museu de Microbiologia – Micróbios e Vacinas.

Inaugurado há três anos, o Museu explica as bases da Microbiologia com o objetivo de auxiliar na construção do conhecimento, estimular os visitantes à curiosidade científica, capacitar professores dos Ensinos Fundamental e Médio e promover um maior entendimento das ciências pelo público em geral. Para isso, possui uma proposta de ensino inovadora em três ambientes distintos.

O primeiro deles é uma Sala de Exposição, onde os visitantes fazem uma viagem pelo mundo dos micróbios através de painéis, modelos tridimensionais de microrganismos, equipamentos de contemplação e de interação como microscópios e computadores com programas específicos.

O segundo é um Auditório, com capacidade para 40 pessoas, onde são apresentadas palestras e exibidos audiovisuais como filmes e desenhos.

O espaço mais atraente do Museu é um moderno Laboratório Científico, onde são realizadas aulas práticas para alunos do Ensino Médio acompanhando

dos pelo professor de Ciências ou Biologia. Isso torna o Museu de Microbiologia único e diferenciado.

Estas aulas são fundamentadas em um “Kit de Experiências com Microrganismos” desenvolvido especialmente para esse fim. Neste Kit há materiais necessários para a realização de experimentos em Microbiologia Básica, com protozoários, bactérias e fungos. Esses materiais são constituídos por corantes, indicador de pH, meio de cultura, vidraria, lâminas, termômetro e uma estufa desmontável cujas dimensões a torna suficiente para manter a temperatura ideal para o crescimento de bactérias e fungos. Um Manual, que ensina o uso desses materiais e a realização de vários experimentos, acompanha cada “Kit”.

Com esse “Kit” é possível identificar colônias de bactérias que vivem em diversos locais como nas mãos, numa nota de dinheiro, nos dentes entre outros, testar a resistência das bactérias aos diferentes antibióticos, determinar a atividade antimicrobiana de desinfetantes e enxaguantes bucais em geral, analisar a importância da esterilização pelo calor, identificar bactérias pela técnica de coloração de Gram, observar a transferência e a propagação dos fungos que decompõem frutas e pães, além de preparar culturas de protozoários.

Para cada escola que participa da aula no laboratório é fornecido um “Kit”. A intenção é que o professores e os alunos que comparecem à aula atuem como agentes multiplicadores em suas escolas. Ao repetir as experiências que realizaram ou fazendo outras que constam no Manual, professores e alunos podem associá-las com situações do cotidiano. Além disso, o professor é instruído a sempre relacionar os equipamentos usados no laboratório do Museu com utensílios do dia-a-dia.

O objetivo da existência do “Kit” e o treinamento de seu uso visa incentivar a experimentação, aguçar a curiosidade e fazer com que o aluno a exercite, além de motivar o professor para que trabalhe com pesquisa em sala de aula para obter melhor desempenho dos alunos.

Outros “Kits” menores foram desenvolvidos e permitem que a criança ou o jovem, sempre acompanhados por um adulto, realizem experimentos simples até mesmo em suas residências.

O Kit de Microbiologia II: dirigido ao público infantil, tem como finalidade apresentar à criança noções de Microbiologia, higiene e assepsia, através de experiências simples relacionadas ao cotidiano. Indicado para crianças a partir de 7 (sete) anos.

O Kit de Microbiologia III – Sorte ou Azar: tem por finalidade ensinar noções de probabilidade e relacioná-las à epidemiologia, que estuda os dados colhidos na população e prevê o perigo do aparecimento de epidemias, e a eficácia das vacinas. Indicado para jovens a partir de 14 anos.

O Kit de Microbiologia IV – Pasteur e a simetria das moléculas e dos Vírus: permite estudar as estruturas tridimensionais de cristais, construir modelos e constatar seu efeito sobre a luz polarizada. Ao entender este fenômeno que permitiu desvendar a estrutura tridimensional da molécula de DNA, em 1953, o aluno compreende melhor a organização dessa molécula que existe em todos os seres vivos inclusive nos microrganismos. Indicado para jovens a partir de 14 anos.

Todos os “Kits” contêm Manual de Instrução e materiais básicos para a realização dos experimentos e podem ser adquiridos na loja do Museu.

Um novo Kit está em fase final de produção. É o Kit de Investigação Científica que, através de experiências simples e usando a criatividade, permite que a criança se torne um detetive para a solução de diversos enigmas apresentados em forma de histórias.

Os “Kits”, de uma forma lúdica e pedagógica, visam a implantação de desafios, a fim de que o jovem tenha participação ativa e prática, fundamental no processo ensino-aprendizagem.

Luiz F Miyamoto: [lfmiyamoto@butantan.gov.br](mailto:lfmiyamoto@butantan.gov.br). Rua Fortunato 126 Apto 72. 01224-030. São Paulo, SP.

## • BRINCANDO COM A CIÊNCIA FAZENDO EXPERIÊNCIA

HILDA DA SILVA GOMES, SHEILA LONTRA, LUANA MONTEIRO DE CARVALHO, ANTÔNIO CARLOS PESTANA DA ROCHA, ANDRÉ NOGUEIRA GIANELLI, LUIZ FELIPE KNEIP NILSSON, LEONARDO GOMES DE SOUZA (Faculdades Integradas Maria Thereza)

### Apresentação

Este trabalho relata mais uma etapa do projeto “Descobrimo a cara da ciência nas salas de aula” desenvolvido nas Faculdades Integradas Maria Thereza desde março de 2003. Dentro dos cursos de Ciências Biológicas e Pedagogia, destacam-se as disciplinas Didática II, Fundamentos Metodológicos para o Ensino de Ciências, Estágio Supervisionado e Prática de Ensino I e II que tem como eixo comum ‘proporcionar discussão e reflexão sobre a importância da educação científica’ e contribuir para a formação inicial e continuada de professores apresentando alternativas para sua ação pedagógica. A partir daí, abrimos um espaço coletivo de estudo e produção de materiais e estratégias didáticas variadas para o ensino de ciências. Este espaço aposta na criação do Laboratório de Prática de Ensino possibilitando melhor instrumentalização dos licenciandos no desenvolvimento de conteúdos e elaboração de atividades que dinamizam as aulas de ciências e biologia nos ensino fundamental e médio.

### Introdução

Sabemos, a partir dos referenciais piagetianos, que os alunos já chegam à escola com representações sobre o mundo que os cerca e se estas idéias não forem levadas em conta e valorizadas, a construção do saber científico sobre as situações cotidianas que envolvem a matéria, ambiente, corpo humano, movimento, estações do ano, energia e suas transformações, entre outros, torna-se apenas uma superposição fragmentada de conceitos que serão memorizados para a ‘sobrevivência’ nos momentos de prova. Estamos numa era marcada pelo impacto dos avanços científicos e tecnológicos na sociedade humana, como a informática, a clonagem, os transgênicos, a pesquisa com células-tronco e o mapeamento genético, o que torna preponderante a importância de oportunizarmos

aos alunos e alunas, a compreensão sobre os fenômenos científicos e a formação de um pensamento crítico sobre estes.

De outro lado é importante possibilitar aos futuros professores e professoras em sua formação, o entendimento de que a ciência é um sistema conceitual organizado e uma forma de produção de conhecimentos. Devemos considerá-la como uma atividade de investigação e de pesquisa (Morin, 2001) e ousar no sentido de elaborar e implementar situações de aprendizagem ampliando nossa participação e interferência no que acontece nas salas de aula.

Diante disto, nossos objetivos se pautam na promoção de momentos significativos buscando sentido e o estabelecimento de relações avançando na construção de conhecimento científico.

## Metodologia

Segundo 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).

Seguindo este princípio, as metas do nosso projeto envolvem: elaboração e produção de material e estratégias para o ensino de ciências para aplicação, sob a forma de oficinas, em escolas públicas e particulares de Niterói. Para organização do trabalho, reunimos um grupo de 6 licenciandos do 8º período de Ciências Biológicas para escolha, análise e seleção das atividades que fariam parte deste primeiro momento.

As oficinas produzidas foram:

1 - Teatralizando a Educação Ambiental: criação, adaptação e contação de histórias, produção de tintas com vegetais diversos, teatro de sombras, uso de personagens-fantoches usando a natureza e relações com os seres vivos.

2 - Conhecendo o Corpo Humano: Montagem de modelos utilizando material de sucata para (re) conhecimento das funções vitais.

3 - Oficina dos Sentidos: Ambiente de sensibilização e discriminação dos órgãos dos sentidos.

4 - Mapa do Tesouro: Exercícios para o desenvolvimento da lateralidade, controle motor, espírito observador e investigativo, atenção às regras, valorização do trabalho coletivo e cooperativo. Munidos de um mapa, os alunos devem seguir as pistas que os levará ao encontro de um tesouro.

5 - Luz e imagens : Montagem de um caleidoscópio.

6 - O uso dos jogos : A partir de um tema gerador, um grande jogo de tabuleiro com diversos obstáculos e tarefas exploram o conhecimento prévio.

Cada aluno ficou responsável pela organização e desenvolvimento de cada oficina e com a missão de convidar integrantes para seu grupo. Cada grupo organizou-se com 7 licenciandos do mesmo curso de períodos diversos. Montamos um grupo de trabalho com 41 alunos das FAMATH do curso de Ciências Biológicas e 1 aluna do curso de Pedagogia. Realizamos 5 reuniões para montagem das oficinas.

O próximo passo foi oferecer o projeto e a escola escolhida para a estréia do trabalho foi o Centro Educacional de Niterói, que nos integrou em seu evento anual "Semana de Arte e Ciência" que acontece sempre na última semana de novembro. As atividades foram oferecidas para as turmas de Educação Infantil e Ensino Fundamental – séries iniciais, atingindo 300 crianças em 2 dias de trabalho

## Resultados e Discussão

A proposta gerou ativa participação e interesse dos licenciandos, que se envolveram no desenvolvimento das atividades e no amadurecimento das impressões sobre o papel do professor-pesquisador, inclusive apontando nossa importante atuação na produção de material didático e criação de alternativas para o trabalho docente.

Consideramos que as atividades alcançaram seu objetivo por avaliação positiva feita pela escola e pelas crianças. A proposta abriu espaço para outras articulações, como a entrada dos licenciandos para realizar estágio no laboratório de ciências desta escola e a inclusão definitiva do projeto em seu calendário escolar.

Continuamos nosso trabalho, criando e adaptando outros temas e realizando parcerias. Acreditamos que é nossa responsabilidade favorecer uma postura investigativa, questionadora e bastante prazerosa, tentando superar os limites de um ensino passivo e memorista.

## Bibliografia

Ministério de Educação e Desporto. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília.

Morin, E. (2001). *Ciência com Consciência*. 5ª ed., Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Hilda da Silva Gomes: [hildasg@uol.com.br](mailto:hildasg@uol.com.br). R.Dr.Paulo César, 203/604. 24240-000. Santa Rosa, Niterói, RJ.

## • USO DE UM MÓDULO NO ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA

ROSILANE TAVEIRA DA SILVA, PATRÍCIA SANTOS (Programa de Bioquímica e Biologia Celular, Instituto de Bioquímica Médica, UFRJ) TIAGO DA LUZ ANDRADE (Programa Jovens Talentos/FAPERJ) PATRÍCIA FRANCA GARDINO (Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, UFRJ) e MARIA LUCIA BIANCONI (Programa de Bioquímica e Biologia Celular, Instituto de Bioquímica Médica, UFRJ)

## Resumo

Estudantes de diferentes cursos de graduação apresentam concepções alternativas relacionadas à célula, seus componentes e funções. Dado que este quadro pode ter se iniciado no ensino médio, nossa proposta é a de avaliar se

atividades alternativas para o ensino estimulam o aluno e, conseqüentemente, o aprendizado. Estamos propondo um módulo para o ensino de Biologia Celular que intercala atividades lúdicas (jogos e modelos), práticas (experimentais), aulas teóricas e discussões em grupo. O módulo foi avaliado por professores de um curso de especialização em ensino de Ciências e Biologia *lato sensu* do IbqM/UFRJ e aplicado em uma escola pública.

## Introdução

A prática pedagógica no Brasil está alicerçada em pressupostos puramente didáticos e acadêmicos, não considerando as diferenças sócio econômicas e culturais dos estudantes (Krasilshik, 2004). Esta mesma educação parece privilegiar um ensino que não contribui muito para a formação do cidadão. É difícil conceber um ensino de biologia meramente teórico e, ao longo dos anos, a experiência na sala de aula tem mostrado que estudantes de graduação em Medicina e outros cursos apresentam concepções alternativas relacionadas à célula. O que fica evidente é a falta da noção de que uma célula tem três dimensões, pois as representações em livros didáticos e as fotos de microscopia mostram apenas um corte da célula num plano. Ou seja, esse tipo de representação parece fixar uma idéia de que a célula é uma entidade bidimensional, mesmo quando o aluno teve a oportunidade de visualizar células ao microscópio ele não percebe seu volume. Como é possível que esse quadro de concepções alternativas seja originado no ensino médio, decidimos utilizar um módulo educacional que estimule nesses alunos a mudança conceitual, além de trabalhar com habilidades não valorizadas nas aulas teóricas como costumam ocorrer.

As habilidades que devem ser desenvolvidas nos alunos são aquelas propostas por Gardner. Howard Gardner em seu livro "Frames of Mind" (1983), introduz sua "teoria das inteligências múltiplas" em oposição ao teste de QI que, por sua vez, somente valoriza habilidades tradicionais escolares, ou seja, as habilidades lógico/matemática e a lingüística/verbal. A teoria das inteligências múltiplas é uma redefinição de inteligência à luz das origens biológicas da habilidade para resolver problemas. O autor afirma que o cérebro é o órgão do aprendizado, dotado de alta plasticidade, mudando constantemente e, desta forma, o indivíduo está sempre propenso a aprender. Em sua teoria, Gardner propõe sete potencialidades ou inteligências e afirma que por razões genéticas e ambientais, os indivíduos diferem enormemente entre si quanto aos seus perfis intelectuais; as inteligências propostas por Gardner, que se somam às "habilidades tradicionais" são: corporo/sinestésica, visual/espacial, musical/rítmica, interpessoal e intrapessoal. Esse autor postula, também, que essas competências são relativamente independentes, não funcionam isoladas, que todos os seres humanos dispõem de variados graus de cada inteligência e que apesar de utilizar sempre mais de uma inteligência, sempre se escolhe uma preferencialmente. Uma das implicações dessa teoria para a educação é a de se criar um ambiente educacional mais amplo, que não focalize apenas os sistemas simbólicos da lógica e da lingüística e que ofereça aos alunos diferentes oportunidades de desenvolvimento em todas as áreas do conhecimento.

## Objetivo

O objetivo deste trabalho é avaliar se atividades para o ensino de Biologia Celular estimulam o aluno e, conseqüentemente, o aprendizado. As atividades fazem parte de um módulo que intercala atividades lúdicas (jogos e modelos), práticas (experimentais) com aulas teóricas e discussões em grupo

## Descrição do Módulo de Biologia Celular

Este módulo consiste de atividades simples, fáceis de executar e de baixo custo que podem ser reproduzidas mesmo quando a escola não oferece laboratório. As atividades são de curta duração e podem ser realizadas em até dois tempos de aula e pretendem mostrar vários conceitos em Biologia Celular.

## Atividades do módulo experimental

Pretendemos apresentar as atividades que fazem parte de um módulo didático para o ensino de Biologia Celular. Este módulo consta de atividades simples e de baixo custo que podem ser reproduzidas mesmo quando a escola não oferece laboratório. São de curta duração, podendo ser realizadas em até dois tempos de aula. As atividades deste módulo podem ser descritas como contribuindo para o ensino de:

*a. Composição e função das membranas celulares: o modelo do mosaico fluido.* A fim de mostrar a seletividade de transporte através das membranas celulares, utilizamos experiências sobre osmose e modelo tri-dimensional de membrana. Além disso, utilizamos um modelo de proteína de membrana do tipo canal para introduzir a seletividade e especificidade protéica.

*b. Diferenças entre células e noções de tri-dimensionalidade.* São utilizados painéis em formato A4 que podem ser distribuídos entre grupos contendo fotos de microscopia eletrônica de diferentes células e de organelas que são utilizados na montagem de modelos em três dimensões de células distintas. Utilizando experimentos simples, mostramos que o processo de difusão ocorre espontaneamente, mas que depende da viscosidade do meio para discutir funções do citoplasma. Com isso, introduz-se o movimento *browniano*.

*c. Funções celulares.* Desenvolvemos um jogo de cartas contendo as principais organelas e suas respectivas funções. Neste jogo, o aluno formará pares com cartas que permitem associações de conceitos. O objetivo é que o aluno aprenda enquanto joga.

*d. Viabilidade Celular.* Com experimentos de fermentação com leveduras, mostramos o efeito de vários aditivos na viabilidade celular. Experimentos com pedaços de maçã e de batata crua servem para mostrar como ocorre a morte do tecido pelos danos causados às células. É possível, com esses mesmos experimentos, estudar o efeito da ação da enzima (oxidase e catalase) em tecido vegetal.

*e. Extração de DNA de frutas.* Neste experimento, podemos mostrar que só é possível extrair DNA de células rompidas e não de intactas. Mostramos, também o efeito da força iônica na interação entre as moléculas.

f. *Diferenças entre tecidos.* Foram montados modelos a fim de mostrar que um tecido é formado por várias células semelhantes unidas entre si e que em tecidos diferentes a forma das células pode ser bastante distinta. Essa é uma tentativa de relacionar a função específica dos tecidos com as células que os formam, os modelos são usados em associação com fotos de microscopia eletrônica.

g. *Seminários sobre tipos celulares.* Os alunos realizarão uma pesquisa em grupos a fim de apresentarem a seus colegas diferentes tipos celulares como eritrócito (incluindo a diferença entre eritrócito humano e de galinha), músculo estriado, músculo liso, células nervosas, hepatócito, célula secretora (mamária) e célula-tronco. Isso reforçará, ao final, a idéia de que diferentes células exercem diferentes funções no organismo e que células de diferentes tecidos se apresentam com morfologias bem diversificadas.

### Considerações finais

A experimentação no ensino de Ciências 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, 2004). O uso de modelos que trabalhem a visão tridimensional pode auxiliar os alunos no entedimento de fenômenos que ocorrem a nível microscópico, promovendo uma visão mais dinâmica do fenômeno, o que não é possível apenas com o uso de ilustrações ou desenhos.

O emprego de diferentes estratégias de ensino é fundamental durante o processo ensino-aprendizagem, pois pessoas diferentes aprendem de maneiras diferentes. Essas estratégias devem promover uma maior interação entre os alunos e professores, buscando não simplesmente o aprendizado de determinado fato ou conceito, mas um aprendizado útil que permita o uso do conhecimento obtido no cotidiano. Esse tipo de diversificação do ensino permite o desenvolvimento de habilidades e competências nos alunos, como sugerido pela mais recente Lei de Diretrizes e Bases (LDB/1996). Com as atividades propostas para o módulo, é possível desenvolver competências como o uso de diferentes linguagens e conseguir selecionar, organizar, relacionar e interpretar dados e informações, representados de diferentes formas. Além disso, as atividades podem contribuir para o desenvolvimento das inteligências múltiplas propostas por Gardner (1983) corporo/sinestésica, visual/espacial, musical/rítmica, interpessoal e intrapessoal.

Foi realizada uma avaliação preliminar das atividades do módulo com alunos de iniciação científica e de pós-graduação do IbQM/UFRJ. Além disso, mostraremos a avaliação realizada por professores que cursam o curso de especialização *lato sensu* em ensino de Ciências e Biologia do IbQM/UFRJ.

### Bibliografia

- Krasilchik, M. (2004). *Prática do Ensino de Biologia*, 4ª ed.. EdUSP, São Paulo, SP.  
 Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basis Books. New York.  
 Rosilane Taveira da Silva: rtsilva@biof.ufrj.br. Av. Brigadeiro Trompovsky s/n  
 – CCS, Bloco C sala C1-031 – CEP 21949-900, Ilha do Fundão, UFRJ, Rio de Janeiro.

## • A ARGUMENTAÇÃO COMO PRÁTICA DOCENTE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: APRENDENDO COM EXPERIÊNCIAS DE ENSINO DE EVOLUÇÃO NOS ESTADOS UNIDOS E NO BRASIL

DANUSA MUNFORD (Universidade Federal de Minas Gerais), CARLA ZEMBAL-SAUL (Pennsylvania State University) e PATRICIA FRIEDRICHSEN (Columbia University of Missouri)

### Introdução

A dinâmica discursiva na sala de aula de ciências tem sido descrita como predominantemente unívoca e centrada na autoridade do professor (Lemke, 1990). Uma das principais implicações da visão do ensino-aprendizagem enquanto processo de enculturação seria que a construção de significados envolve um processo de negociação e depende da transformação de tal dinâmica – com o aumento da dialogicidade (Mortimer & Scott, 2002). Nesse sentido, argumentação no contexto da ciência escolar poderia ser considerada elemento essencial da prática pedagógica. Primeiramente, porque, refletindo aspectos do discurso científico, a argumentação, promove a participação em práticas desta comunidade e, conseqüentemente, a aprendizagem *de* ciências articulada à aprendizagem *sobre* ciências. Em segundo lugar, por ser um discurso de natureza dialógica, ela potencializa a contribuição do aluno para a construção dos conhecimentos em sala de aula.

Alguns atribuem a ausência do discurso argumentativo em sala de aula à falta de estratégias dos professores do ensino básico para incorporá-lo à sua prática pedagógica (Driver *et al.*, 2000). Contudo, desenvolver uma compreensão aprofundada acerca da inter-relação entre discurso argumentativo, aprendizagem e natureza da ciência representa um grande desafio – não apenas para professores, mas para formadores. Afinal, no caso desse tipo de discurso, mesmo na literatura acadêmica a relação entre a visão de argumentação enquanto mediador na construção de significados e enquanto forma de apropriação das práticas dos cientistas às vezes não é explicitada.

Neste trabalho, discutimos experiências com ensino de evolução realizadas no âmbito da formação inicial de professores que visavam uma apropriação crítica do discurso argumentativo para o desenvolvimento da prática pedagógica em sala de aula. Traçamos algumas comparações entre diversos contextos, considerando as diferentes intervenções e os principais dilemas enfrentados.

### Contexto

As experiências relatadas ocorram em contextos bastante distintos e refletem-se no processo de transformação de nossas estratégias de formação. O primeiro contexto é um programa de formação de professores de ensino secundário em uma universidade pública no Nordeste dos Estados Unidos. Nesse caso, licenciandos de diferentes especialidades participaram de atividades em uma disciplina especificamente desenvolvida para abordar a questão do ensi-

no de ciências enquanto investigação ou em uma disciplina de métodos de ensino. No segundo contexto, licenciandos em Ciências Biológicas participam da disciplina “Prática de Ensino” em uma universidade federal no sudeste do Brasil. O foco esteve voltado principalmente para o papel da linguagem e da dialógica no processo de ensino-aprendizagem de ciências, com espaço limitado para questões da natureza da ciência.

Em ambos os contextos, os docentes desenvolveram uma unidade de ensino-aprendizagem de evolução, na qual alunos de graduação discutiram polêmicas em torno do tema, conscientizaram-se de suas concepções e investigaram um problema de micro-evolução, construindo argumentos a partir de atividades introdutórias e da utilização do software “Os Tentilhões de Galápagos” (Sandoval & Reiser, 2003). Além disso, nos dois países, pelo menos um aluno participou de pesquisas envolvendo o ensino de ciências enquanto argumentação durante o seu estágio curricular.

### **Reflexões sobre a prática do formador**

A partir da comparação das experiências nos dois contextos procuramos identificar elementos centrais que podem orientar o formador acerca da prática docente voltada para o desenvolvimento de estratégias para a incorporação do discurso argumentativo na aula de ciências.

Nos EUA nos deparamos com uma turma bastante heterogênea do ponto de vista de sua formação: alunos de licenciaturas em biologia, física, química e pedagogia. Por outro lado, no Brasil, os alunos eram biólogos em seu último ano de curso. Naturalmente, tal diferença reflete-se no domínio da teoria da seleção natural. Contudo, o conhecimento acerca das práticas dos cientistas não esteve associado necessariamente à formação anterior ou às experiências com pesquisa em ciências naturais. O domínio de conceitos no campo tem o potencial de facilitar a construção de argumentos mais coerentes com a teoria sintética. Contudo, a aprendizagem acerca do papel da argumentação para a construção de significados pode envolver alguns obstáculos específicos quando há domínio do conteúdo: “a” resposta é supostamente conhecida, podendo ser tomada como “verdade”, assim, não há motivos para justificá-la ou sustentá-la com evidências empíricas. Por exemplo, é notável que quando o formador assume uma postura mais explícita e normativa sobre o significado das evidências no discurso científico, os graduandos tendem a incorporar tal perspectiva em seu trabalho de aluno e em sua prática docente no estágio.

Estas observações nos remetem a outras características dos licenciandos: o momento em que se encontram no curso e a possibilidade de vivenciarem as experiências na posição de *aprendizes* de ciências. Alunos que participam da unidade no final do curso tendem a ter suas expectativas e reflexões centradas na preocupação de como a argumentação pode ser útil para ensinar ciências na escola. Em outras palavras, há uma necessidade imediata de transpor suas experiências na universidade para o contexto “real” da(s) escola(s) onde atua. Nesse momento, se o objetivo do formador é principalmente promover uma reflexão acerca de processos que ocorrem com o aprendiz, há um descompas-

so entre o licenciando e o docente. Porém, o estudo do caso de um dos estudantes norte-americanos que vivencia a unidade mais cedo no curso indica que experiências inovadoras podem ser “re-elaboradas” ao longo do tempo e passam a informar as práticas do futuro professor em sala de aula.

De modo algum esses elementos esgotam as características do aluno a serem contempladas no planejamento de disciplinas da licenciatura. Porém, foram referencial importante para repensarmos nossas intervenções ao abordar o discurso argumentativo no ensino de ciências. Nossa reflexão tem envolvido dois principais dilemas: quanto ao tipo de conhecimento no campo teórico que devemos enfatizar e quanto às experiências concretas nas quais estes conhecimentos teóricos devem ser situados (Putman e Borko, 1997). O primeiro dilema se estabelece em torno da ênfase na discussão acerca da relação linguagem-cognição versus discussões acerca das características dos discursos e das práticas do campo das ciências naturais. Até o momento, tocamos em aspectos deste dilema quando apontamos limitações do aluno que não participa de discussões explícitas acerca da natureza da ciência. Por outro lado, quando a argumentação é abordada simplesmente dentro do ensino de ciências por investigação, desvinculada de perspectivas acerca da aprendizagem, o professor tende a assumir uma posição menos crítica diante de sua ação docente, percebendo-se muitas vezes como um transmissor do discurso da ciência.

O segundo dilema envolve a necessidade de criar dentro de diversos contextos um equilíbrio entre um aprofundamento nas vivências enquanto aprendiz de ciências (em salas de aula da universidade) versus enquanto educador (em salas de aula do ensino básico ou outros espaços de estágio curricular). Ao longo de sua vida, alunos em formação inicial tendem a vivenciar o discurso argumentativo retórico do professor, raramente a noção central da argumentação de que sempre existem múltiplas posições em relação a qualquer “fato”. Tal vivência contribui para que o graduando reproduza o modelo tradicional de discurso quando se torna educador. Além disso, as dificuldades vivenciadas por nossos alunos durante o estágio em escolas públicas apontam a importância de integrar e contextualizar o conhecimento acerca de argumentação, sendo a orientação do formador norteadora.

Em nosso trabalho, a comparação entre os diferentes contextos nos permitiu vivenciar e lidar com estes dilemas, reformulando continuamente nossa prática docente. Evidentemente, pode-se argumentar que tais dilemas permeiam a própria concepção do currículo do curso de licenciatura. Contudo, ainda assim, cabe ao responsável por certas disciplinas integrar estes conhecimentos e estabelecer uma interlocução entre eles possibilitando sua apropriação crítica no contexto de atuação do professor.

### **Considerações Finais**

Finalmente, cabe ressaltar que tendemos a “ignorar” aspectos mais complexos do contexto em que atuamos. Trabalhamos com alunos inseridos em realidades diversas e com histórias de vida muito distintas, elementos que muitas vezes passam despercebidos em nossa atuação profissional como formado-

res de professores. Experiências de formação com jovens estudando em uma comunidade rural dos EUA e jovens em uma grande metrópole do Brasil tornou impossível naturalizar essas facetas do professor. Evidencia-se a necessidade de considerar essa pessoa que é (será) o professor no desenvolvimento de estratégias para o ensino de biologia e argumentação. Paralelamente, nos perguntamos acerca do que significa ser formador de professores nos EUA? E no Brasil? Compartilhamos algumas necessidades, alguns modelos e algumas políticas públicas, mas as especificidades ainda prevalecem. Procuramos iniciar um movimento no sentido de nos aprofundarmos nessas questões. Alguns caminhos foram trilhados, abrindo novas possibilidades de prática docente e de investigação.

## Bibliografia

- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). *Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms*. *Science Education*, 20, (1059-1073).
- Mortimer, E. F., & Scott, P. (2002). *Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: Uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino*. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7(3).
- Putnam, R. T., & Borko, H. (1997). *Teacher Learning: Implications of new views of cognition*. In B. J. Biddle (Ed.), *International Handbook of Teachers and Teaching* (1223-1296). Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Sandoval, W. A., & Reiser, B. J. (2003). *Conceptual and Epistemic Aspects of Students' Scientific Explanations*, *Journal of Learning Sciences*, 12, (5-51).

---

Danusa Munford (danusa@fae.ufmg.br): Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627, CEP 31 270-901, Belo Horizonte, MG  
 Pesquisa realizada com suporte financeiro da Pró-Reitoria de Pesquisa da UFMG

---

## • UMA ABORDAGEM TEÓRICO-PRÁTICA SOBRE O TEMA OSSOS E MÚSCULOS COM ALUNOS DA 7ª SÉRIE : A IMPORTÂNCIA DA PRÁTICA DE ENSINO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

NARA GADELHA CARIOLANO e JOSÉ ROBERTO FEITOSA SILVA (Universidade Federal do Ceará)

Um dos grandes entraves ao ensino de Ciências é o “método teórico, memorístico e pouco eficaz. Os professores apontam inúmeros fatores que impedem um ensino de melhor qualidade, tais como: as condições de trabalho, a falta de material didático, o pouco tempo disponível para ciências, o salário muito baixo.” Contudo poucos professores reconhecem outras dificuldades como a insegurança resultante da formação precária que os professores receberam nos cursos onde se diplomaram. As dificuldades encontradas para ensinar no primeiro grau são semelhantes às encontradas nos cursos de preparação dos pro-

fessores. Essa situação faz com que os professores se escravizem a propostas de ensino de ciências que nada têm com a sua realidade e a de seus alunos e, o que é mais grave, pouco tem a ver com ciências (Fracalanza *et.al.* 1986).

A Prática de Ensino é uma das ferramentas para que futuros professores e até professores já atuantes, que estejam interessados em reciclar seus conceitos e ajustar-se à essa nova visão do ensino em Ciências, possam conceber o aprendizado utilizando-se do conhecimento desenvolvido em seu nascedouro, que são as Universidades, que formam estes profissionais e vem mostrando um maior compromisso com a educação.

A Prática de Ensino teve sua origem na década de 1930, com a criação de cursos superiores de Licenciatura. O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará, mostra uma preocupação em aproximar os estudantes da realidade e oferece aos mesmos a possibilidade de desenvolver um trabalho empreendedor em educação. A Prática de Ensino é desenvolvida em três semestres, divididos respectivamente em: Prática de Ensino em Ciências Biológicas I, onde os estudantes simulam aulas e passam a discutir todas as problemáticas por ventura a serem vivenciadas em sala de aula, durante encontros semanais com o professor regente da disciplina; Prática de Ensino em Ciências Biológicas II, onde os alunos são encaminhados às escolas de ensino fundamental, e realizam um estágio de regência no período de 2 meses, e são supervisionados pelo professor da disciplina; e finalmente a Prática de Ensino em Ciências Biológicas III, onde os alunos realizam estágio de regência em escolas do Ensino Médio, também supervisionados pelo professor da disciplina. Na Prática de Ensino em Ciências Biológicas II e III, ocorrem encontros semanais entre os alunos e o professor, onde são promovidos debates à respeito da vivência em sala de aula e ao final de cada estágio, o aluno descreve seu estágio em forma de relatório.

A necessidade de pôr em prática em sala de aula conceitos amplamente debatidos e novas estratégias que tenham como objetivo tornar o Ensino de Ciências mais atraente, é um dos objetivos desse trabalho. A experiência realizada com duas turmas da 7ª série (A=23 e C=25 alunos) da Escola de Ensino Fundamental e Médio Antônio Bezerra (Fortaleza-Ceará), turno tarde, com alunos de faixa etária que variava entre 13 e 17 anos, foi desenvolvida durante o estágio realizado na disciplina Prática de Ensino em Ciências Biológicas II, período 2004.2. Consistiu em introduzir a temática a ser abordada aquele dia, procurando integrar o conhecimento ao cotidiano dos alunos, o que tornou-se mais claro ao realizarmos um trabalho em equipe no qual cada equipe recebia diferentes tarefas e teria certo tempo para realizá-las e então apresentar o resultado aos colegas. O enfoque principal seria o tema "Ossos e Músculos", que faz parte do conteúdo estudado na 7ª série, inserindo novos dispositivos que motivem e despertem a curiosidade do aluno. Utilizando materiais disponíveis no laboratório do colégio, como um modelo de esqueleto humano e um Atlas de Anatomia Humana, juntamente com perguntas que relacionam o cotidiano de Anatomia Humana, foi possível desenvolver uma dinâmica de grupo com o tema abordado, foi possível desenvolver uma dinâmica de grupo. Essas tarefas consistiam em perguntas diferenciadas para cada equipe, que

abordavam desde a localização de ossos no esqueleto humano; questões sobre temas atuais e curiosidades; questões que integravam o conhecimento sobre o esqueleto humano comparando-o a outros animais, levantando questionamentos sobre o ambiente e modo de vida desses animais; e questões sobre o tema esqueleto e saúde. A sala foi dividida em 6 equipes, e foi sorteada uma pergunta para cada uma das equipes. Os alunos dispunham do livro texto, assim como o Esqueleto Humano e o Atlas de Anatomia Humana para que pudessem utilizar como fonte de pesquisa e ainda na apresentação de cada equipe. Após o prazo estipulado para realização dos trabalhos em sala de aula, cada equipe deveria apresentar os resultados aos colegas. Os alunos mostraram-se interessados com a proposta de trabalho sugerida. Foi observada a participação da maioria dos alunos, que não se limitaram a somente responder as questões, mas também relatar outros fatos correlacionados às perguntas sugeridas. Por iniciativa dos próprios alunos, foi desenvolvido um debate quando o tema foi diferenças anatômicas e funcionais entre órgãos de vertebrados. O resultado obtido com a dinâmica foi bastante satisfatório, mostrando que o emprego de determinadas estratégias de aprendizado, por vezes só conseguidas quando ainda somos estagiários, é bastante importante para que o futuro professor aprenda a conviver com as limitações de materiais de sala de aula e as precárias condições de trabalho, vividas hoje em nosso país.

O estágio realizado durante a disciplina Prática de Ensino permite ao futuro professor desenvolver atividades por vezes não empregadas no cotidiano de nossas escolas, e compreender as limitações de recursos didáticos existentes hoje.

A Prática de Ensino, em alguns aspectos, pode não ser percebida como um critério relevante para a formação do profissional da educação, já que é desenvolvida em período bastante reduzido, e de certa forma pode não refletir a realidade, visto que o comportamento dos alunos perante o estagiário parece mudar, segundo os professores efetivos das escolas envolvidas. Contudo, a Prática de Ensino nas escolas ainda é o método experimental que, comprovadamente, mais capacita os estagiários para o exercício do magistério.

### **Bibliografia**

Fracalanza, H.; Amaral, I. A & Gouveia, M.S.F. (1986). O Ensino de Ciências no Primeiro Grau. 6ª Edição. Editora Atual.

Nara Gadelha Cariolano: [naragcg@yahoo.com.br](mailto:naragcg@yahoo.com.br).

### **• NOVAS POSSIBILIDADES PARA A PRÁTICA DE ENSINO**

GIANI LOPES BERGAMO MISSIRIAN (Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Ivinhema, MS)

Inúmeras pesquisas têm apontado críticas e limitações quanto à efetividade dos cursos de licenciatura na preparação de futuros docentes para atuarem no ensino fundamental e médio devido, principalmente, ao modelo pedagógico usualmente assumido pelos formadores, por conceberem o processo de en-

sino-aprendizagem em termos de transmissão-recepção de uma elevada quantidade de conteúdos científicos, restringindo o ensino de conceitos somente a uma transmissão de informações compartimentalizadas e descontextualizadas em termos históricos e sociais (Silva & Schnetzler, 2001).

Segundo Krasilchik (2004), no estágio atual do ensino brasileiro, a configuração do currículo escolar dos ensinos médio e fundamental deve ser objeto de intensos debates, para que a escola possa desempenhar adequadamente seu papel na formação de cidadãos. Como parte desse processo, a biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito.

Por isso, 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 às diferenças individuais (krasilchik, 2004). Diferentes métodos ativos, como a utilização de observações, experimentação, jogos, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações, por exemplo, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar em um livro (Brasil, 1998).

Dentro desse contexto, o papel da prática de ensino nos cursos de formação de professores tem sido objeto de grandes discussões, uma vez que a maioria das instituições oferecem um currículo para os cursos de licenciatura em que a teoria e a prática, a reflexão e a ação estão separadas. Nessa concepção de ensino, o professor torna-se um técnico, que transmite o conhecimento pronto, acabado, para seus alunos. Diante disso, a literatura aponta a necessidade dos conteúdos científicos serem pedagogicamente transformados, à medida que os licenciandos não poderão ensinar aos seus futuros alunos conteúdos biológicos conforme os aprendem nas disciplinas específicas do curso de licenciatura (Silva & Schnetzler, 2001).

Sendo assim, o grande desafio que se apresenta à educação é descobrir o que e como os alunos aprendem e, assim, encontrar recursos que estimulem o seu interesse. Por isso, três pontos importantes devem nortear a futura prática docente: o que, como e por que ensinar determinado conteúdo biológico no ensino fundamental e médio. Neste sentido, a Prática de Ensino tem papel fundamental, de modo a priorizar o uso de metodologias de ensino que “traduzam” a linguagem científica, favorecendo a construção do conhecimento.

Diante deste contexto e com a finalidade de proporcionar uma melhor formação aos licenciandos em Ciências Biológicas, a disciplina Prática de Ensino em Ciências e Biologia foi trabalhada de modo a integrar teoria e prática. Portanto, este trabalho tem por objetivo relatar as atividades realizadas nestas disciplinas, em 2003 e 2004, numa universidade pública de Mato Grosso do Sul.

Durante o curso de Prática de Ensino, foram desenvolvidas as seguintes atividades: (a) filmagens de aulas ministradas pelos acadêmicos relacionadas aos conteúdos de Ciências e Biologia, denominadas de aulas simuladas. Estas foram posteriormente analisadas e inseridas dentro dos Parâmetros Curricula-

res Nacionais; (b) análise de livros didáticos de Ciências e Biologia e, posterior, construção de artigos de pesquisa; (c) produção de recursos didáticos para utilização em sala de aula, tais como paródias e jogos; (d) visitas técnicas a indústrias da região, como usinas de álcool e usina hidrelétrica; (e) atividades de campo, como por exemplo a que aconteceu no Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema em março de 2004, onde grupos de acadêmicos desenvolveram projetos de pesquisa, de apenas um dia, sob orientação de um professor; (f) aulas práticas nos laboratórios da universidade para alunos do ensino fundamental e médio, inclusive alunos da zona rural e (g) “Mostra de Ciências” como parte da Semana Acadêmica do curso, denominada “Bio em Foco”, e Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, foram eventos em que os alunos da Prática de Ensino apresentaram atividades desenvolvidas nesta disciplina para alunos e professores das escolas públicas e privadas da região. Além disso, durante a Semana Acadêmica, foram oferecidos mini-cursos para alunos do ensino médio.

A partir dessas atividades, pôde-se constatar um maior entusiasmo e interesse dos licenciandos em relação à prática docente, uma vez que tais atividades contribuíram concretamente para a compreensão de um ensinar e aprender Ciências de forma dinâmica, e não exclusivamente livresca.

## Bibliografia

- MEC/SEF (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais. Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental - Ciências Naturais*. (138), Brasília.
- Krasilchik, M. (2004). *Prática de Ensino de Biologia*. 4.ed. EDUSP. (197) São Paulo.
- Silva, L.H.A. e Schnetzler, P. (2001). *Práticas Docentes em Disciplinas Biológicas e sua Importância para a Futura Atuação de Professores*. In: Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia, SBEnBIO – Regional 02 (RJ/ES), 2001. (200-204), Niterói.

Giani Lopes Bergamo Missirian: [gianimissirian@uems.br](mailto:gianimissirian@uems.br). Rua Ipiranga 1620. 79825-140. Dourados, MS.

## • INTRODUÇÃO ÀS REAÇÕES QUÍMICAS NA OITAVA SÉRIE: UMA NOVA MANEIRA DE UTILIZAR A CÂMARA FOTOGRÁFICA DE LATA

ANDRÉ VITOR FERNANDES DOS SANTOS, CARLA MARTINS TEIXEIRA REIS, ELISA GODINHO ORMELEZ, GABRIELA VENTURA DA SILVA, LÍVIA MARIA DE OLIVEIRA (Instituto de Biologia da UFRJ), CELINA MARIA DE SOUZA COSTA (Colégio de Aplicação da UFRJ) e MARIA JAQUELINE GIRÃO SOARES DE LIMA (Faculdade de Educação da UFRJ)

## Introdução

O ensino de ciências na oitava série do Ensino Fundamental tem se caracterizado, tradicionalmente, por uma apresentação dos conteúdos de Química e Física subordinados aos respectivos saberes disciplinares escolares, traduzindo-se numa extensão dessas disciplinas do Ensino Médio para a última série do Ensino Fundamental, sem preocupação com uma articulação com o trabalho desenvolvido nas séries anteriores.

No Colégio de Aplicação da UFRJ a prática tem sido trabalhar a disciplina Ciências em todo o Ensino Fundamental com uma metodologia apoiada numa visão integradora dos conhecimentos químicos, físicos e biológicos, trazendo para a sala de aula discussões que permitam refletir sobre o papel da ciência na vida social. Em particular na oitava série, vem sendo desenvolvido um programa no qual os conteúdos de Física e Química são organizados em torno de temas vinculados à vivência e à existência dos alunos e com forte componente experimental, tal como proposto por Axt (1991). Os temas selecionados são aqueles que permitem a análise e a compreensão da estrutura da matéria e da energia no universo, nos níveis macro e micro. Esses temas são trabalhados a partir dos órgãos dos sentidos como instrumentos de contato e exploração do ambiente, de percepção dos materiais e da energia. Durante o primeiro semestre são trabalhados os conceitos de ótica e visão, relativos à propagação da luz, formação de imagens em câmaras escuras, interação da luz com os materiais, a visão nos animais e a utilização da energia luminosa pelas plantas. No segundo semestre são abordados temas relativos aos materiais e suas transformações, interação da matéria com a energia e constituição dos materiais. A partir dessas relações, procura-se estabelecer uma comunicação entre os saberes das várias disciplinas que compõem a área de Ciências Naturais.

## A proposta

A partir da análise e discussão de experiências desenvolvidas por diversos pesquisadores e professores (Castro *et al.*, 1993; Delciellos *et al.*, 2001; Vilela *et al.*, 2002), elaboramos um conjunto de atividades para introduzir o conceito de reações químicas numa turma de oitava série, desenvolvidas em torno dos processos físicos e químicos envolvidos na produção de fotografias com uma câmara escura feita de lata. Existem outros relatos, amplamente divulgados pela mídia, sobre a utilização da câmara de lata para o ensino de Física, mais especificamente no que tange aos princípios de Ótica. Nossa proposta, porém, foi utilizar os conhecimentos de ótica e aqueles relativos à absorção da luz pelos materiais - já adquiridos durante o primeiro semestre - na construção e utilização de câmaras escuras, para lançar um desafio aos alunos: o que deveríamos fazer se quiséssemos registrar as imagens que observamos no anteparo das câmaras escuras?

## Desenvolvimento

Tendo como matéria-prima básica latas de alumínio, os alunos confeccionaram novas câmaras escuras para serem usadas como “câmaras fotográficas”. O roteiro para construção e utilização das câmaras de lata foram elaborados a partir de matéria publicada na revista Nova Escola (2004).

Ao levarem as câmaras fotográficas para a sala de aula, perguntamos aos alunos: estariam essas “máquinas” prontas para o registro das imagens? Como as imagens podem ser registradas numa câmara fotográfica?

Os alunos discutiram o fato de fotos poderem ser reveladas sem, contudo, fazerem qualquer menção às substâncias químicas presentes no papel ou nas

soluções utilizadas durante esse processo de revelação. Com o caminhar da discussão, eles propuseram que algum componente presente no papel teria a propriedade de “capturar” a imagem. Essa idéia foi trabalhada numa aula prática de observação de transformações químicas (bicarbonato, etc) e propriedades do papel fotográfico.

Preparamos, então, um roteiro de aula prática no qual os alunos puderam observar o escurecimento do papel fotográfico quando exposto à luz. Para isso, cada grupo recebeu um pedaço de papel fotográfico envolvido em papel alumínio, um pedaço de cartolina preta com alguns furos em formatos diferentes e pequenos objetos. O papel fotográfico era retirado do papel alumínio e sobre ele eram colocados os pequenos objetos e a cartolina. Deixava-se a luz incidir sobre o papel durante algum tempo e, em seguida, os objetos e a cartolina eram removidos, mostrando o escurecimento em torno das figuras que ficaram registradas no papel. Ao deixar esse mesmo papel sobre a mesa, sem proteção, observaram também que as partes claras continuavam a escurecer. Essa observação permitiu que pensassem na possibilidade de haver no papel alguma substância que se modifica sob a ação da luz.

A comparação do papel virgem, que escurecia nas regiões não protegidas da luz, com outro pedaço de papel, sensibilizado do mesmo modo, mas que tinha sofrido um processo de revelação, permitiu que os alunos concluíssem que o registro permanente da imagem no papel só seria possível se após o registro o papel perdesse, de algum modo, sua sensibilidade à luz.

Esta atividade permitiu chamar a atenção dos alunos para o fenômeno da transformação das substâncias químicas, neste caso particular sob a ação da luz. No mesmo roteiro foram apresentados outros exemplos de transformação, como a que ocorre quando acrescentamos bicarbonato de sódio a uma solução de vinagre. As observações foram discutidas solicitando-se que eles dessem uma explicação para a origem do gás liberado.

Após as discussões sobre as transformações observadas, demos continuidade à preparação da câmara de lata, colocando o papel fotográfico no seu interior. Naquele momento, eles já tinham em mente que o processo de montagem da lata com o papel fotográfico deveria ser realizado em local abrigado da luz. Essa atividade foi realizada num laboratório fotográfico improvisado. O local foi protegido da entrada de luz natural e a única fonte luminosa era uma pequena lâmpada vermelha, cuja luminosidade não afeta as características do papel fotográfico. Enquanto um grupo montava suas latas com o papel, os outros grupos organizavam a maneira como iriam registrar as imagens, considerando os fatores que poderiam interferir na sua qualidade, tais como o posicionamento das latas, a distância ao objeto, o tempo de exposição e as diferenças de iluminação nos diferentes ambientes (já exaustivamente discutidos no semestre anterior, quando construíram uma câmara escura).

Com as latas devidamente preparadas, levamos a turma ao Parque Lage, situado nas imediações da escola, para que pudéssemos tirar nossas fotografias. O dia para o qual marcamos esta “saída de campo” estava bastante nublado, o que interferiu muito na qualidade das fotos, uma vez que esta se relaciona di-

retamente com a luminosidade do ambiente que se quer fotografar. Como o Parque Lage caracteriza-se por ser um local com árvores altas, o que acaba por limitar a entrada de luz na lata, foi solicitado aos alunos que explorassem diversas situações de iluminação, alterando o tempo de exposição em cada lata.

Após esta nossa sessão de fotografia, retornamos ao laboratório fotográfico onde as latas foram abertas, e os papéis submetidos à revelação. Todo o processo foi realizado pelos alunos com nossa orientação. Os papéis eram passados subseqüentemente por 4 cubas contendo 1) solução reveladora, 2) água, 3) solução fixadora e 4) água, novamente, para então serem colocados num varal para a secagem. À medida que os papéis fotográficos, retirados das latas, eram tratados no Laboratório, discutia-se com os alunos a função de cada uma das etapas do processo.

Na aula seguinte ao dia da fotografia discutimos os fenômenos observados. Quando chamados a explicar o que eles haviam observado na aula prática, muitos explicaram a possibilidade de se registrar a imagem devido à presença de algum “componente químico” presente na superfície do papel e que podia ser modificado pela luz ou pelas soluções usadas na revelação. Com isso, foi possível aos alunos relacionar as diferentes etapas da revelação com transformações que alteravam as propriedades da substância originalmente presente no papel fotográfico. Inicialmente a substância do papel era sensível à luz. Após o processo de revelação, essa sensibilidade não mais estava presente. A partir dessas observações, foram discutidas as explicações propostas por eles para a “composição” dos materiais que permitisse entender as transformações observadas. Dessa forma, pudemos, nas aulas subseqüentes, chegar à constituição atômica da matéria, ao conceito de molécula e de reação química.

Devido às condições de luminosidade do dia de nossa “saída de campo”, as fotografias não alcançaram a qualidade desejada. Solicitamos, então, que eles elaborassem explicações para os resultados, a fim de fazer um relatório. Muitos começaram a analisar suas câmaras e perceberam que cometeram alguns equívocos quando as montaram: perceberam que a abertura não era a ideal, que a vedação da lata não tinha sido bem feita. Outros começaram a analisar as condições do ambiente propriamente ditas: a luminosidade, as características dos objetos fotografados, entre outras.

### **Considerações finais**

A observação das alterações sofridas pelo papel fotográfico ao longo das diferentes etapas do registro das imagens, seguida da explicação do processo de revelação e do resgate do que havia sido discutido na aula prática de reações químicas foi de grande valia para o entendimento das reações, pois os alunos puderam desta forma contextualizar o conhecimento escolar dentro de seu cotidiano. A partir destas discussões pudemos entrar de maneira mais fácil, em conceitos sobre a natureza particulada da matéria, chegando ao conteúdo que versa sobre modelos atômicos.

A possibilidade de participar de todo o processo de produção de fotografias, desde a construção da máquina até a revelação das fotos, motivou os alunos

para a discussão de temas tradicionalmente tratados com certo distanciamento nas salas de aula. Consideramos que a inserção dos alunos nas discussões e o “tornar-se parte” da aula foi o que garantiu ao projeto o sucesso alcançado.

## Bibliografia

- Axt, R. (1991) O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. In: Moreira, M. A. & Axt, R. (orgs.) *Tópicos em Ensino de Ciências*. (79-90) Porto Alegre: Sagra
- Castro Lima, M. E. C, Aguiar Jr, O. G. e Braga, S. A. M. (1999) *Aprender Ciências: um mundo de materiais*. Belo Horizonte: Ed. UFMG.
- Delciellos, A. C., Gomes, M. M. e Ferreira, M. S. (2001) *O estudo da audição nos animais: integrando conceitos físicos e biológicos na oitava série*, Anais do, I Encontro Regional de Ensino de Biologia, UFF, Niterói, RJ.
- Revista Nova Escola (2004) nº 170, Ed. Abril.
- Vilela, M. L., Silva, A. P. P., Gomes, M. M. e Ferreira, M. S. (2002) *Modelos Atômicos em Livros Didáticos de Ciências*. Anais do VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia.

Contatos: andrevfs@yahoo.com.br, celcosta@cap.ufrj.br, jaclima@centro-in.com.br

## • INTEGRAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E ESCOLAS ESTADUAIS

ALINE VASUM OZGA, CLAUDIA LAZZERI, CRISTIANO DA SILVA UHMANN, DENISSA IRENE FERNANDES, JULIANE MACHADO DOS SANTOS, LAURO HENRIQUE RIBEIRO, LEANDRO BIEGER (Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Santo Ângelo, RS)

A formação dos professores vem se configurando cada vez mais, como um âmbito imprescindível para o desenvolvimento e melhoria dos sistemas educativos e do processo ensino-aprendizagem-mundo. Percebe-se que os professores encontram muitos problemas no momento que iniciam sua prática. Com objetivo de minimizar esta problemática, proporcionou-se aos acadêmicos de Ciências Biológicas, da URI – Câmpus Santo Ângelo um projeto de assessoria os professores de Ciências, do ensino fundamental das escolas estaduais. O projeto objetivou inserir os acadêmicos no cotidiano da Escola e disponibilizar um programa de monitoria às aulas práticas nas escolas. Ao iniciar as atividades nas escolas, os acadêmicos reorganizam os laboratórios de ciências, que em geral, encontravam-se desativados e sendo utilizados como depósito de outros materiais. Posteriormente realizaram a confecção de jogos didáticos e preparação de aulas práticas. O planejamento de aulas práticas, saídas de campo, coletas e atividades de observação realizadas, foram previamente solicitadas pelos professores da escola e durante a realização das atividades os acadêmicos monitoravam os professores. Estavam envolvidas neste projeto cinco escolas estaduais, sendo que cada escola apresentou propostas de trabalho diferenciada. Algumas escolas realizaram apenas aulas práticas, enquanto outras elaboraram diversos projetos que foram desenvolvidos como: coleta seletiva de lixo

e separação de materiais recicláveis para troca nos pontos de compra sendo que o recurso financeiro reverteu para compra de equipamentos para o laboratório; a reciclagem do papel onde os alunos participaram de todos os processos. Outra iniciativa foi a criação do "Clube da Árvore" incentivando o reflorestamento de áreas com mudas nativas e mobilizando a comunidade. Portanto, através deste projeto apresentou-se às escolas uma nova alternativa de aprendizagem vinculando a teoria trabalhada em sala de aula com a prática e aos acadêmicos uma visão real da prática educativa. É fundamental que os acadêmicos estejam em contato direto e contínuo com a comunidade escolar para que estes tenham a possibilidade de inter-relacionar a teoria e a prática, enquanto os professores atuantes das escolas estaduais tenham a oportunidade de repensar sua ação pedagógica. Por isso, precisa-se reavaliar os currículos, as práticas pedagógicas, os tempos e os espaços da escola e da universidade, pois isso, certamente, irá contribuir para proporcionar dinamicidade e qualificação ao processo de formação de professores.

Aline Vasum Ozga: e-mail: [alinevasum@yahoo.com.br](mailto:alinevasum@yahoo.com.br) Travessa José Mendes, n.º 348 – Ap. 401 Bairro Cohab Cep 98800-000 Santo Ângelo, RS

## • CONFEÇÃO EM ACRÍLICO DE ARCADAS DENTÁRIAS DE MAMÍFEROS: UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

POLLYANA WENDHAUSEN FETEIRA, LUCIANA RIBEIRO LEDA, RICARDO TADEU SANTORI, LUÍS FERNANDO MARQUES DORVILLÈ, ANA CLÉA MOREIRA AYRES (Faculdade de Formação de Professores/Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

### Introdução

O uso de materiais didáticos alternativos, tais como modelos biológicos, tem sido há muito destacado como uma metodologia importante no ensino de Ciências e Biologia. (Krasilchik, 1996). 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 sua compreensão. São portanto estruturas que são referências, imagens analógicas que permitem materializar uma idéia (Giordan e De Vecchi, 1996). Além disso, o uso dos modelos biológicos concretos permite aos alunos a manipulação do material, favorecendo abordagens comparativas entre forma e função, especialmente importantes no caso de estruturas anatômicas empregadas no ensino de Zoologia com um enfoque evolutivo.

O uso de arcadas dentárias de mamíferos de diferentes hábitos alimentares facilita aos alunos a compreensão dos mecanismos pelos quais os diferentes animais resolveram os problemas de obtenção e processamento do alimento por meio de adaptações morfológicas diferentes de suas arcadas dentárias. Tal abordagem pode levar ao estabelecimento de relações do tipo forma e função trabalhadas dentro de um contexto evolutivo.

Entretanto, este tipo de material nem sempre é fácil de ser encontrado para ser usado em sala de aula. Deste modo, neste estudo utilizaram-se métodos aplicados à Odontologia para a construção de réplicas de arcadas dentárias a partir de crânios de mamíferos de diferentes hábitos alimentares. O material, assim produzido, foi empregado em um estudo piloto com uma turma de 6ª série do Ensino Fundamental.

## Metodologia

Foram utilizadas arcadas dentárias de mamíferos da coleção didática de zoologia da Faculdade de Formação de Professores (FFP) da UERJ. Foram escolhidas quatro espécies de acordo com seus hábitos alimentares: cuíca, marsupial onívoro; porco-do-mato, onívoro; coelho, herbívoro e onça, carnívoro. Os animais onívoros foram escolhidos pois, embora tenham o mesmo hábito alimentar suas arcadas dentárias têm formato muito diferente.

As arcadas foram copiadas através do molde de alginato. Para a cópia foi utilizado como moldeira um recipiente de alumínio flexível que se ajustasse ao tamanho e a forma de cada arcada, tendo a mesma finalidade que uma moldeira individual odontológica. O alginato foi misturado à água e espatulado até se tornar uma pasta homogênea maleável (geleificação). O tempo para a pasta chegar a este ponto varia de acordo com a temperatura da água onde, quanto mais alta, menor o tempo de geleificação.

A arcada então foi mergulhada no recipiente contendo o alginato, permanecendo neste até chegar a ponto de geleificação total. Este estágio pode ser determinado pela coloração branca do alginato. Ao ser retirada a arcada, foi verificado o molde antagônico da mesma. Posteriormente, este recebeu a resina acrílica autopolimerizável. A resina foi preparada na proporção de três partes de pó (polímero) para uma parte de líquido (monômero) - o líquido foi colocado em recipiente e o pó adicionado até que todo o líquido foi absorvido por ele, sem que a resina entrasse em fase de plastificação. A resina, bem fluída, foi utilizada para preenchimento do molde preparado até cobrir os dentes com a resina da coloração respectiva.

Em um outro recipiente procedeu-se da mesma forma anterior mas com resina autopolimerizável de coloração rosa semelhante a da gengiva. A resina foi colocada até o preenchimento de todo o molde. Todo o molde foi coberto com um recipiente qualquer para evitar a volatilização do líquido, enquanto se processou a polimerização. Após vinte a trinta minutos, a resina endurecida foi retirada e o molde de alginato conservado por alguns dias em geladeira para confecção de novas arcadas.

O acabamento foi feito com a utilização de um motor do tipo chicote de alta rotação, onde foi inserida uma broca de acabamento, pedra montada, e outra broca fina para modelar os dentes se necessário. Essa última parte consistiu no aperfeiçoamento da arcada pela remoção dos excessos.

O material produzido foi utilizado em aulas de 6ª série do Ensino Fundamental do Colégio Grafite, uma instituição particular situada no bairro de Itaipu, Niterói, RJ. A turma selecionada foi dividida em quatro grupos de 5 alu-

nos. Cada grupo recebeu quatro tipos de arcadas dentárias: onça, porco-do-mato, coelho e cuíca.

Como primeira atividade, foi pedido aos grupos que identificassem os mamíferos e seus hábitos alimentares justificando o porquê da escolha. Em seguida, foi pedido aos alunos, como segunda atividade, que agrupassem as arcadas quanto à similaridade nos hábitos alimentares.

## Resultados e Discussão

Todos os grupos identificaram o coelho e sua nutrição, entretanto nenhum deles conseguiu identificar o porco-do-mato e seus hábitos alimentares, considerando-o como animal carnívoro pelo fato deste possuir caninos bem desenvolvidos.

O grupo 1 identificou a onça como cachorro, enquanto os outros acertaram a identificação e os hábitos alimentares corretamente da mesma.

Os grupos 1, 2 e 4 acertaram a identificação da arcada da cuíca porém, somente os grupos 2 e 4 acertaram também seus hábitos alimentares. O grupo 3 não conseguiu identificar corretamente a arcada oferecida, afirmando ser de um rato.

Todos os grupos agruparam porco-do-mato e a onça como sendo carnívoros. Já o coelho e a cuíca foram agrupados por todos como herbívoros.

A justificativa dada pela maioria dos grupos em relação ao agrupamento das arcadas foi quanto ao tamanho do dente canino. Isto fez com que os grupos considerassem a porco-do-mato como carnívoro e não como onívoro. Este equívoco se deu porque os alunos desconheciam a real função deste dente, que é defesa, permitindo ainda verificar que a dentição pode se destinar em alguns casos a outras funções não relacionadas à alimentação, como por exemplo à defesa e/ou a disputa com indivíduos do mesmo sexo por parceiros sexuais.

A realização das atividades proporcionou grande envolvimento dos alunos, aguçando a curiosidade em saber as origens do material, pelo fato de imitar fielmente as cores reais de uma arcada dentária.

Assim sendo, o emprego desse material pode ser uma ferramenta para familiarizar o aluno com características nunca vistas antes, ajudando também a entender modos de vida (hábitos) entre os grupos de seres vivos.

## Bibliografia

- Giordan, A. & De Vecchi, G. (1996). *As Origens no Saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Bengtson, A. L. & Bengtson, N. G. *Curiosidades Sobre Os Dentes dos Animais* [www.saudeanimal.com.br](http://www.saudeanimal.com.br) (mimeo Retirada em 23/03/2005).
- Krasilchik, M. (1996). *Prática de Ensino de Biologia I*. Ed. Harbra. São Paulo.
- Silva, F. (1984). *Mamíferos Silvestres* – Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Fundação Zoológica do Rio Grande do Sul.

Pollyana Wendhausen Feteira: [pollyka@ig.com.br](mailto:pollyka@ig.com.br); rua, Jornalista Siney Correa nº 396 Piratininga, Niterói, RJ.

## • PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE COLEÇÕES DIDÁTICAS PALEONTOLÓGICAS NO ENSINO BÁSICO NO RIO DE JANEIRO

DANIELE PESSANHA FLORÊNCIO DE ARAÚJO, CHERLEY BORBA VIEIRA DE ANDRADE (Faculdade de Formação de Professores, UERJ) CIBELE SCHWANKE (DECB/ IBRAG/UERJ)

### Introdução

O ensino de uma maneira generalizada vem sofrendo uma série de transformações que visam, sobretudo, à dinamização e à facilitação do processo de aprendizagem. Certas áreas temáticas dispõem de uma grande dificuldade no que se refere ao modo como são abordadas e, conseqüentemente, compreendidas em sala de aula. É o caso das Ciências da Terra e, em especial, da Paleontologia.

A Paleontologia, mesmo não sendo oficializada no Ensino Básico, se faz presente como tema de discussão nas disciplinas de Geografia, Biologia e Ciências. No Ensino Superior, caracteriza-se por possuir identidade própria, possuindo uma maior abrangência de conteúdos, além de atuar como apoio em disciplinas como Sistemática, Zoologia, Botânica e Evolução e em diversas áreas da Geologia, podendo contribuir significativamente na construção de saberes dos alunos (Schwanke, 2002). No entanto, seu conhecimento restringe-se muito aos centros de pesquisas, museus e discussões existentes nos meios acadêmicos ainda permanecendo distante da comunidade em geral (Schwanke & Silva, 2004).

Percebendo a carência de recursos didáticos e de material instrucional alternativo na área paleontológica, o Departamento de Ensino de Ciências e Biologia da UERJ desenvolve, desde 1999, o projeto “Fósseis na Escola”. Este projeto consiste na confecção de um *kit* didático paleontológico, contendo réplicas de animais, vegetais e material paleoicnológico.

### Coleções didáticas: importância e finalidades

A utilização de coleções tem sido um procedimento muito valorizado em diversas áreas do campo do conhecimento, tais como aqueles relacionados à pesquisa científica, ensino e educação e como instrumento de divulgação científica.

Coleções didáticas, via de regra, são organizadas com objetivos específicos de ensino, demonstrações e treinamento (Schwanke & Melo, 2002). Assim, diferentemente das coleções científicas, que possuem espécimes de grande valor científico que requerem notáveis cuidados de manipulação, preparação e conservação, uma coleção didática deve ser organizada de modo a permitir que seus componentes sejam facilmente manuseados e substituídos em caso de necessidade (Martins, 1994).

Coleções didáticas são potencialmente utilizáveis como recurso didático (Libâneo, 1987), desde que os profissionais que as utilizem compreendam o significado, a importância e reconheçam os elementos que as constituem, permitindo que os mesmos possam aproveitá-las, de forma eficiente, em suas atividades pedagógicas, fato que exige, muitas vezes, um treinamento profissional adequado (Schwanke *et al*, 2001).

## Metodologia

Na área paleontológica, coleções didáticas são informativas, devido à raridade de fósseis representativos e bem preservados e ao acesso limitado da comunidade a estas peças. Assim, a metodologia empregada no projeto “Fósseis na Escola”, envolve duas linhas fundamentais: a montagem da coleção e a orientação para sua utilização.

### *Montagem da coleção:*

A metodologia utilizada baseia-se nos procedimentos de Chaney (1989) e consiste na confecção de réplicas fósseis, obtidas a partir de moldes dos exemplares originais. Todos os cuidados são dispensados para com o exemplar original, de modo que o mesmo não sofra danos e, por isso, este é protegido com uma camada de vaselina ou poralóide, que tem por função impedir a aderência do silicone ao mesmo.

Esta primeira etapa consiste na produção do molde, na qual utiliza-se borracha de silicone, fluido que se solidifica quando acrescido o seu catalisador específico. O exemplar a ser moldado é colocado em uma base de massa de modelar e emoldurado com papelão, tomando o aspecto de uma caixa sem tampa, permitindo assim que o silicone fluido seja inserido e, posteriormente se solidifique num intervalo de aproximadamente oito horas.

Após a produção do molde inicia-se a segunda etapa que é a confecção da réplica propriamente dita. As réplicas podem ser confeccionadas com resina de poliéster que apresenta uma maior durabilidade, como com gesso que, apesar de ser mais frágil, é mais indicado se o trabalho da confecção for realizado com os alunos na sala de aula, pois o manuseio da resina requer alguns cuidados especiais por conter substâncias irritantes.

A produção da réplica em gesso é mais econômica e fácil; o gesso é misturado com água e introduzido ao molde e, em poucos minutos, a réplica estará pronta. No caso da utilização da resina, é necessária a mistura da mesma com seu catalisador podendo, inclusive, ser pigmentada. Depois de transcorrido o tempo de secagem, a réplica estará pronta, podendo-se ainda optar em efetuar a arte final, através de pintura, com utilização de tinta acrílica (resina) ou guache (gesso).

Terminada a confecção das réplicas, inicia-se a fase de organização da coleção que disponibiliza, em média, 35 exemplares. As réplicas são acondicionadas numa caixa pizza e numeradas de acordo com a sua designação, incluindo ainda, suas idades geocronológicas e local de coleta. A ordenação é definida sistematicamente, começando pelo representante do Reino Plantae, seguindo pelo integrante do Reino Animalia, e por último, os icnofósseis que estão distribuídos entre os vertebrados de acordo com o seu valor taxonômico. Além disso, também são fornecidas apostilas explicativas.

### *Orientação para a utilização da coleção*

Os cursos e oficinas são estruturados de modo a não apenas confeccionar as réplicas que constituem a coleção, mas principalmente, orientar os professores no uso deste recurso, a fim de permitir um aproveitamento significativo. Diante disso, o objetivo principal é permitir que os professores reconheçam cada espécime que esta presente na coleção, através de sua caracterização biológica no sentido taxonômico, morfológico e evolutivo de sua caracterização biocronológica, onde dados de ocorrência e de idades geológicas são apresentados. Ressalta-se, também, que as réplicas foram produzidas a partir de fósseis integrantes das coleções paleontológicas científicas (p.ex, Museu de Ciências da Terra, do Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro), que foram formalmente cedidos para a elaboração das coleções.

### **Resultados do projeto “Fósseis na Escola”**

O projeto vem sendo desenvolvido desde 1999, no Rio de Janeiro, através de cursos de graduação, pós-graduação, capacitação, formação continuada e de extensão universitária promovido pela UERJ e, também, através de convênios com a Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro, são eles:

- Curso de coleta, montagem e organização de coleções biológicas- Módulo Paleontologia: Desde 1999, o curso oferecido pelo IAp/UERJ atende a alunos de graduação e professores.

- Curso “O Ensino de Geociências nas Séries Iniciais”: Direcionado a professores do Ensino Fundamental, tendo como objetivo a atualização de assuntos relacionados à Paleontologia e o desenvolvimento de atividades didáticas nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

- Curso de pós-graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências: Desde 2001 atende cerca de 25 professores por período e é voltado para professores de Ciências no Rio de Janeiro.

- Curso de Formação Continuada de Professores de Ciências e Biologia: Ocorrido nos anos de 2001 e 2002, tem atendido aproximadamente 70 professores por curso realizado com parceria da Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro.

Além disso, o projeto também tem desenvolvido mini cursos e oficinas em eventos voltados para o Ensino de Ciências e Biologia (p.ex., IX EPEB - Encontro de Perspectivas do Ensino de Biologia em São Paulo julho/2004, Bioed - Conferência Internacional no Rio de Janeiro em setembro/2004, UERJ Sem Muros e Mostra de Extensão Universitária em novembro/2004) e atendido individualmente escolas da rede pública e particular de ensino no Estado do Rio de Janeiro, oferecendo exposições, dinâmicas com alunos, treinamento de professores e empréstimo de material.

### **Conclusão**

A partir da experiência do projeto “Fósseis na Escola”, verificou-se que a produção coleções didáticas possui uma grande importância no que se refere à

divulgação da Paleontologia, bem na compreensão dos processos geológicos e evolutivos ocorridos na Terra, representando uma valiosa ferramenta didática.

Neste tempo em que as coleções estão sendo produzidas, percebeu-se uma grande receptividade por parte dos profissionais de todos os níveis de ensino e dos alunos, demonstrando a sua funcionalidade. A procura pelos cursos de especialização, extensão universitária e formação continuada de professores, que disponibilizam este projeto tem sido bastante solicitada. Com isso, a divulgação e difusão deste material pelo Estado do Rio de Janeiro têm-se tornado possível, permitindo, inclusive, disponibilizar tais coleções e curso em outros estados.

## Bibliografia

- Chaney, D.S. (1989). *Mold making with room temperature vulcanizing silicone rubber*. In: Feldmann, R.M.; Chapman, R.E.; Hannibal, J.T. (eds). *Paleotechniques*. Pittsburg. The Paleontological Society. 684p.
- Libâneo, J.C. (1987). *Didática*. São Paulo, Cortez.
- Martins, U.R. (1994). *A Coleção Taxionômica*. In: Papavero, N. *Fundamentos Práticos de Taxionomia Zoológicas*, São Paulo, Unesp-Fapesp. 285p.
- Schwanke, C. (2002). *A Divulgação de Paleontologia através de atividades de ensino e extensão*. In: EPEB, VIII. São Paulo. *Coletânea de Trabalhos*, CD-ROM, artigo 24179:1-3.
- Schwanke, C.; Dorvillé, L.F.M.; Gamon, M.R.; Santos, M.C.F. dos; Pichin, J.H.G. (2001). *Organização Interativa de Coleções Didáticas em Biologia*. Interagir, Rio de Janeiro, 1:49-52.
- Schwanke, C. & Melo, D.J. (2002). *Organização de Coleções Didáticas em Paleontologia*. In: EPEB, VIII. São Paulo. *Coletânea de Trabalhos*, CD-ROM, artigo 39180:1-3.
- Schwanke, C. & Silva, M. (2004). *Educação e Paleontologia*. In: Carvalho, I. *Paleontologia*, Rio de Janeiro, Interciência, (123-130).
- Daniele Pessanha Florêncio de Araújo: araujopessanha@ig.com.br Alameda Pedro II 745. 24410-150. São Gonçalo, R.J.

## • COLEÇÃO DIDÁTICA DE ENCEFALOS DE VERTEBRADOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

DANIELLE FERNANDES DA SILVA, EUGÊNIO DA SILVA DINIZ e SILVIA MITIKO NISHIDA (Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, SP)

### Introdução

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Brasil, 1999) há menção de que a anatomia e a fisiologia poderiam constituir aprofundamentos temáticos sobre o indivíduo. O ensino de Ciências e de Biologia tem como principais objetivos a construção do conhecimento em torno de como os seres vivos se organizam e funcionam e, como são as relações entre si e com o meio ambiente. Vários conteúdos constituem verdadeiros desafios na hora de se ensinar, pois apresentam muitos níveis de complexidade e o profes-

sor precisa evitar a simplificação excessiva. Há várias organizações estruturais complexas que não enxergamos ou podemos experimentar por palpação como as macromoléculas, as células, órgãos internos do corpo e, para ensinar a respeito, utilizamos modelos mentais em forma de figuras bidimensionais. Entre os sistemas de órgãos mais complexos do corpo está o sistema nervoso.

## Objetivo

Com a finalidade de colaborar mais eficazmente no ensino de neurociências o objetivo desse trabalho foi o de elaborar uma coleção de encéfalos e os respectivos crânios que os continham tendo como amostras espécies representativas do grupo de vertebrados. O uso prático da coleção será para ilustrar a tendência evolutiva quanto ao aumento do cérebro e do volume craniano.

## Material e métodos

Utilizamos dois exemplares de 6 espécies diferentes de vertebrados (peixe, anfíbio, réptil, ave e mamífero) para a preparação da coleção de encéfalos. Para tanto, aproveitamos animais vivos utilizados em experimentos, e que seriam descartados após os mesmos, ou animais já mortos e fixados que estavam disponíveis no Departamento de Anatomia do Instituto de Biociências. A preparação dos encéfalos envolveu as seguintes etapas: eutanásia, perfusão, dissecação e conservação dos encéfalos. Em seguida eram feitos a preparação dos crânios, o acabamento final e armazenamento das peças.

A) Eutanásia: envolveu a fase de "sacrifício" usando procedimento anestésico e a perfusão. De acordo com o tamanho dos espécimes utilizamos duas formas de anestesia: 1) via inalatória para os animais de pequeno porte que foram colocados dentro de uma campânula de vidro fechada com tampa contendo algodão embebido em éter e 2) via endovenosa para animais de porte médio que receberam doses letais de nembutal ou pentobarbital. Nesse caso através do canulamento a veia femoral. Os procedimentos de eutanásia empregados foram aprovados pela Comissão de Ética do Instituto de Biociências da UNESP.

B) Perfusão: técnica em que se substitui o sangue do animal por soro fisiológico e, posteriormente, por solução de formol a 10%. Quando o animal é pequeno (p. ex.: rato, gambá, codorna), a perfusão é feita via ventrículo esquerdo e, por isso chamada "perfusão cardíaca". Para executá-la, o tórax do espécime deve ser aberto, utilizando tesoura e pinça, expondo o coração. A agulha do equipo deve ser introduzida exatamente no ápice cardíaco, desta maneira encontrando a luz do ventrículo esquerdo. Ao mesmo tempo, deve-se fazer uma abertura no átrio direito, para permitir que o sangue extravase. Então deixa-se fluir os líquidos pelas perfusões: o soro fisiológico e o formol a 10%. Quando o cadáver, finalmente, apresentar rigidez generalizada o procedimento terá terminado.

c) Dissecação: a finalidade foi a de expor os ossos do crânio, cortá-lo e ter acesso ao órgão de interesse, o encéfalo. A resistência dos ossos cranianos varia conforme a espécie e o tamanho e dessa maneira utilizamos desde os alicates anatômicos a serra elétrica para corte de gesso. Em seguida o encéfalo era retirado com muito cuidado procurando preservar os nervos cranianos.

d) Conservação: a conservação os encéfalos foi feita desidratando o encéfalo por meio de congelamento sucessivos: a peça é levada ao congelador por 12 horas, em seguida retirada deixando-a em local arejado por igual período, e depois retornando ao congelador novamente. O encéfalo corretamente dessecado apresentava aspecto de uma massa firme e dura que em seguida recebia o acabamento final, ou seja, a impermeabilização da peça com uma camada de verniz.

Para cada encéfalo conservado um crânio correspondente foi preparado, sendo que para isso, utilizou-se outro cadáver. Essa preparação envolveu a dissecação cuidadosa do crânio para de não quebrar a mandíbula ou ferir a calota do crânio com o bisturi ou a tesoura. O crânio foi desconectado ao nível do fórame magno, junto à articulação com o atlas (1<sup>o</sup> vértebra cervical). Em seguida, a massa encefálica foi totalmente removida assim como as meninges. Logo depois o crânio foi mergulhado em um recipiente com uma solução de água oxigenada e deixado de molho por tempo suficiente para se obter o seu clareamento. Depois de totalmente seco cada peça recebeu uma camada de verniz para ser impermeabilizada.

Acabamento e armazenamento: O encéfalo e o seu respectivo crânio foram guardados dentro de uma caixa de acrílico transparente com tampa removível. Cada caixa foi especialmente construída sob medida. Para o assoalho da caixa foi desenvolvida uma placa de resina onde as duas peças ficavam em repouso. Elaboramos uma etiqueta de identificação taxonômica, (filó, subfiló, classe, ordem, família, gênero e espécie), nome popular e a foto do exemplar. Finalmente visando uma conservação a longo prazo, cada caixa foi suprida com naftalina para evitar o ataque de traças.

### **Considerações finais**

Estamos na etapa de desenvolver o manual que acompanhará a coleção contendo uma breve revisão sobre a evolução do sistema nervoso dos vertebrados (incluindo a espécie humana) e sugestões de uso do material em sala de aula. Concluída a fase de elaboração do material o mesmo deverá ser utilizado por alunos de escolas de Ensino Médio do município de Botucatu-SP, visando avaliar a potencialidade do mesmo como material de apoio ao professor no processo ensino-aprendizagem. Além disso, a partir dessa utilização será possível identificar possíveis lacunas e necessidades de reformulação no material produzido.

### **Bibliografia**

Brasil, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

Danielle Fernandes da Silva pocirga@yahoo.com.br Departamento de Fisiologia. Instituto de Biociências. UNESP, Botucatu, SP. CEP: 18618-000. Botucatu, SP.

## • CONFECÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO – ANEXOS EMBRIONÁRIOS DO OVO AMNIÓTICO

ANA CAROLINA GIANNERINI, ÉRIKA VERÍSSIMO DA C. FIGUEIREDO, ALEX SANDRO C. MACHADO, SÍLVIO P. LOPES e VANESSA C. TEIXEIRA (Ciências Biológicas, FFP/UERJ) RICARDO T. SANTORI e ANA CLÉA MOREIRA AYRES (Departamento de Ciências, FFP/UERJ)

### Introdução

É fundamental o papel da visualização como meio de facilitar a compreensão dos fenômenos biológicos pelo aluno. Para o desenvolvimento de um ensino que valorize a construção de conhecimentos pelo aluno, faz-se necessário a disponibilidade de recursos visuais (Aguiar, 2003). Desta forma, o uso de modelos didáticos no ensino auxilia o aluno a visualizar características complexas dos seres vivos, como por exemplo, a organização interna do ovo amniótico. A visualização de estruturas biológicas por meio de modelos didáticos tridimensionais pode tornar o ensino de biologia mais significativo, atrativo e prazeroso (Barros, 2001). Segundo Mayer (1989), os estudantes que aprendem com modelos recuperam mais informações conceituais, apresentam menor retenção da informação na forma literal e, mais importante, geram mais soluções criativas para problemas, quando comparados aos estudantes que aprendem sem modelos.

O caso da dificuldade de entender a estrutura e o funcionamento do ovo amniótico é apenas uma das muitas, particularmente ligadas à embriologia, que exige uma grande capacidade de abstração para apreender como esta estrutura, normalmente retratada na forma bidimensional dos livros didáticos, se organiza e funciona.

Associados ao desenvolvimento do embrião vão surgindo os anexos embrionários, estruturas que lhe dão suporte vital. A vesícula vitelínica se caracteriza por ser a fonte de nutrição do embrião que não tem contato com a mãe. Este anexo é bastante desenvolvido nos peixes, répteis e aves, enquanto que nos mamíferos é reduzido, visto que a nutrição ocorre via placentária, sendo responsável nestes pela produção de hemácias nos primeiros estágios de vida. Corresponde a uma estrutura em forma de saco ligada a região ventral do embrião.

O âmion é uma fina membrana que delimita uma bolsa repleta de líquido – o líquido amniótico – que tem por funções evitar o ressecamento do embrião e protegê-lo contra choques mecânicos, ou seja, esse anexo permitiu aos répteis avançar em terras secas e ter a independência da água para a reprodução. O alantóide é uma membrana ligada à parte posterior do intestino do embrião, sendo muito desenvolvido em répteis e aves. Tem como funções as trocas gasosas, o armazenamento de excretas e a absorção de minerais presentes na casca dos ovos e incorporação no esqueleto, facilitando a saída do animal ao nascer. Nos mamíferos, forma o cordão umbilical elemento de ligação entre o feto e a placenta materna que garante a nutrição e respiração do embrião. O córion é uma membrana fina que envolve os outros anexos embrionários. Esta

estrutura se junta com o alantóide para formar o alantocórion com função respiratória em aves e répteis. Nos mamíferos divide-se em córion liso e córion frondoso e vai formar as vilosidades coriônicas, que se prendem a mucosa uterina, formando a placenta. A placenta não é considerada por muitos autores como anexo embrionário, já que tem uma parte materna e outra fetal e permite a troca de substâncias entre esses organismos. Nos primeiros meses de gestação, a placenta trabalha produzindo hormônios, além de substâncias de defesa, nutrição, respiração e excreção.

Dada a complexidade dessa estrutura e as dificuldades de visualização das suas características para a compreensão da sua organização, o presente estudo objetivou a confecção de um modelo didático de um ovo amniótico tridimensional hipotético, em três estágios de desenvolvimento, com os seus anexos embrionários, para uso em sala de aula.

## Metodologia

A confecção do modelo de ovo amniótico começou com a escolha das figuras das estruturas a serem modeladas. Levamos em consideração nesta etapa a facilidade de confecção e adaptação da técnica de porcelana fria (massa de biscuit) e o nível de familiaridade apropriado para o aluno.

A partir deste ponto, foi possível determinar com mais precisão a quantidade de massa de biscuit e as cores para tingir as porções de massa. O material que compõe a massa de biscuit consiste em duas xícaras de chá de amido de milho, duas xícaras de chá de cola branca, uma colher de sopa de vaselina líquida, uma colher de sopa de suco de limão e uma colher de sopa de creme não gorduroso para mãos. Todo o material é devidamente misturado numa panela antiaderente, exceto o creme não gorduroso. Em seguida, a mistura é levada ao fogo mexendo até soltar do fundo da panela. A massa é sovada por alguns minutos, misturando-se o creme não gorduroso até se tornar de fácil manuseio, sem grudar nas mãos. A consistência da massa é semelhante a da massa de modelar escolar. Em seguida, o conteúdo pode ser dividido em diversas porções que devem ser envolvidas em filme plástico, evitando o ressecamento e aumentando a durabilidade. A utilização da massa deverá ser feita após seu total resfriamento.

Os modelos foram confeccionados em 3 (três) metades de bolas ocas de isopor (nº 9). As peças (anexos embrionários) foram pré-modeladas, depois reunidas e fixadas com a mesma cola branca utilizada na massa. A modelagem foi efetuada com as mãos, utilizando boleadores e palitos. O acabamento final foi feito com verniz marítimo que apresenta secagem demorada, porém, com excelente resultado, além de proteger o modelo contra a umidade e proporcionar maior durabilidade, ultrapassando os dez anos.

Algumas recomendações foram seguidas para facilitar a confecção, aumentar a durabilidade do modelo concreto e evitar um eventual desperdício de material. Na modelagem de uma peça, procuramos manter o restante da massa protegido embaixo de um pote de vidro para que não ressecasse. Para conferir diferentes cores ao modelo, a melhor estratégia foi a de dobrar a mas-

sa, colocar um pouco de tinta e pressionar repetidas vezes a massa com as mãos até que a cor ficasse uniforme. Somente tingimos as porções de massa de acordo com a necessidade. A massa pura, ao secar, apresenta certa transparência que foi eliminada com a adição de um pouco de tinta de tecido branca para envolver externamente o isopor, formando a casca do ovo. Os anexos embrionários, córion, alantóide, saco vitelínico e âmnion foram confeccionados com cores diferentes e para facilitar a identificação destes, foi feita uma legenda com as cores de cada. Para acondicionar o material e protegê-lo, utilizou-se uma caixa de papelão que foi revestida com material emborrachado EVA. Esta possibilita a exposição dos modelos e manipulação dos mesmos sem o risco de danos. Os três modelos de ovo amniótico confeccionados representam três estágios do desenvolvimento embrionário de um amniota hipotético: o primeiro estágio é inicial, contendo um embrião reduzido, alantóide pequeno e vesícula vitelínica cheia; o segundo é intermediário, onde se visualiza o embrião em maior tamanho, o alantóide um pouco maior e a vesícula vitelínica menor que anteriormente; o último estágio ficou caracterizado com o embrião estágio avançado de desenvolvimento, o alantóide bastante dilatado e a vesícula vitelínica praticamente vazia.

Estes modelos foram utilizados numa demonstração em uma aula teórica para 35 alunos de graduação do sexto período do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da UERJ. Após a exposição teórica, os modelos foram mostrados e a organização do ovo foi demonstrada utilizando-se os modelos. Após a demonstração, foi permitido aos alunos manipular e examinar mais atentamente os modelos de ovo.

## Resultados e discussão

O trabalho apresentado proporciona ao professor uma alternativa de baixo custo para a confecção de modelos didáticos. Na utilização de modelos tridimensionais o professor faz uso de um importante recurso pedagógico que dá possibilidade ao aluno de comparar diferentes estruturas, relacionar forma e função e estabelecer relações de proporcionalidade, uma vez que aproxima o modelo teórico do real e seu manuseio explora o desenvolvimento sensorio-motor, visual e estético. Os modelos construídos apresentam de forma simples e clara a estrutura e a organização do ovo amniótico com seus anexos. O material mostra resistência a sua manipulação e apelo visual, tornando-se atrativo e motivador da aprendizagem. Na demonstração aos alunos do curso de biologia, a sua utilização proporcionou a eliminação de dúvidas e a melhor compreensão de conceitos. Entretanto, a utilização de modelos didáticos não deve substituir situações em que a observação da realidade seja mais fácil e adequada. Na construção de conceitos pelos alunos, é de extrema importância que se entenda a limitação dos modelos como simplificações de um processo dinâmico ou de uma estrutura real bem mais complexa. O modelo de anexos embrionários do ovo amniótico deve ser utilizado como mais um instrumento auxiliar na visualização dessa estrutura e compreensão da sua organização interna, contribuindo para um melhor entendimento da embriogênese.

## Bibliografia

- Aguiar, L.C.C.(2003) Modelos Biológicos Tridimensionais em Porcelana Fria: Alternativa para confecção de recursos didáticos de baixo custo. *Anais do II EREBIO*, 318-321.
- Barros, A.A.M.(2001) O Estudo de Plantas Medicinais como Recurso Didático no Ensino de Ciências. *Anais do I EREBIO*, 171-175.
- Mayer, R.E. Techniques that help readers build mental models. In: *Review of Educational Research*. Tampa 59(1): 43-64, 1989.
- \_\_\_\_\_.<http://www.avph.hpg.ig.com.br/carbonifero.htm>
- \_\_\_\_\_.<http://www.biomania.com.br>
- \_\_\_\_\_.<http://www.curlygirl.no.sapo.pt/desan.htm>
- <http://www.decisivo.com.br/elvira/bnresposta7c.htm>
- [http://www.editorasaraiva.com.br/biologiacesaresezar/imagens\\_2.asp](http://www.editorasaraiva.com.br/biologiacesaresezar/imagens_2.asp)
- [http://www.ficharionline.com/biologia/pagina\\_exibe.php?pagina=011090](http://www.ficharionline.com/biologia/pagina_exibe.php?pagina=011090)
- <http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/amniotascarbo.htm>
- <http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/anfibioscarbo.htm>

Ana Carolina Giannerini: [anagiannerini@bol.com.br](mailto:anagiannerini@bol.com.br). Rua Augusto Vieira 48. 24461-280. Mutuá, São Gonçalo, RJ.

## • O FUTURO NAS ESCOLAS: MEDINDO O PERFIL COMPUTACIONAL DE ESCOLAS E PROFESSORES DE BIOLOGIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

JULIANA MEIRA DINIZ, MARIANA PUJOL-LUZ, DILVANI OLIVEIRA SANTOS, HELENA CARLA CASTRO (Instituto de Biologia, UFF) e CARLOS RANGEL RODRIGUES (Faculdade de Farmácia, UFRJ)

### Introdução

A utilização da multimídia na educação pode ser considerada uma evolução, na medida em que pode oferecer aos seus usuários informações de forma rápida e muitas vezes independente de sua localidade. Além disso, essa informação se dá de forma mais ampla, já que o indivíduo tem acesso a imagens que podem ser estáticas ou animadas, sons e textos explicativos, referências, de acordo com a natureza do programa. A multimídia é um excelente complemento aos métodos tradicionais de ensino, devido à interatividade, ao acesso instantâneo à enorme quantidade de material disponível através da internet ou CD-ROM, à sua fácil atualização e modificação, à estrutura não linear do material didático, à possibilidade de repetir quantas vezes for necessário, à acumulação automática de informação, etc.

### Objetivos

Com base nas características existentes em materiais didáticos interativos, neste trabalho avaliamos o perfil computacional de várias escolas (n=15) em vários municípios do estado do Rio de Janeiro (Niterói, Rio de Janeiro, Rio da

Ostras, Itaboraí e Macaé), o que envolveu o uso de um questionário com perguntas sobre a escola e sobre o professor de biologia para identificar o perfil de maturidade para utilização de programas interativos computacionais na área de biologia.

## Metodologia

1 - Produção do questionário dividido em duas partes, uma a ser respondida pelos coordenadores e outra pelos professores de Biologia.

2 - Aplicação do questionário em escolas dos seguintes municípios: Niterói, Rio de Janeiro, Rio das Ostras, Itaboraí e Macaé. Dentre as escolas analisadas (Privadas = 72% Públicas = 28%), 100% possuem sala de informática e todas estão em funcionamento segundo informações dos coordenadores.

3 - Posterior avaliação e tratamento estatístico dos dados e perfis obtidos.

## Resultados e Discussão

De acordo com os coordenadores entrevistados, apesar de todas as escolas analisadas apresentarem uma sala de informática, nem todas são utilizadas de forma plena, visto que 43% das escolas analisadas ainda não oferecem aula de informática ou usam a sala de aula de forma freqüente para todos os alunos. De forma interessante, quando questionados sobre a disponibilidade do uso dos computadores para os professores, 91% das escolas questionadas responderam de forma positiva. Entretanto este valor diverge significativamente quando a mesma pergunta é feita aos professores de biologia, onde 75% afirmam que a escola tem computador à disposição dos professores. Analisando esses dados separadamente, podemos notar que as escolas privadas (87%) têm uma porcentagem maior de computadores disponíveis para a utilização do professor, em comparação as escolas públicas (67%). Abordando a presença de outros equipamentos didáticos de alto custo, vimos ainda que 91% das escolas têm retroprojetor, enquanto apenas 36% possuem um datashow.

Em relação à metodologia de ensino, observa-se que 50% das escolas analisadas utilizam técnicas tradicionais, 20% são declaradamente construtivistas e os 30% utilizam várias metodologias de ensino simultaneamente. De forma interessante, 62% das escolas particulares entrevistadas, a metodologia de ensino usada é a tradicional, enquanto 100% das escolas públicas entrevistadas utilizam uma metodologia mista.

Dos professores de Biologia entrevistados, 42% trabalham em escolas privadas, 41% em escolas públicas e 17% em ambos os sistemas. De forma interessante, 50% ensinam outras disciplinas além da Biologia, sendo esta característica observada em valores maiores para os professores da escola pública (40%) em comparação aos professores da escola privada (29%). Isto pode se dever à necessidade do sistema público de suprir o oferecimento de disciplinas, muitas vezes com os professores já existentes na própria escola.

Quanto à capacitação dos professores para o uso dos recursos computacionais, dentre os professores entrevistados apenas 42% já haviam feito algum curso de informática. Contudo, isto não elimina o uso de computadores pelos

mesmos, visto que 75% dos professores têm computador em casa, apesar de nem todos terem o hábito de usá-lo (sim = 75%). O uso de recursos computacionais pelo professores não parece ser um fator de dificuldade para estes profissionais. Esta hipótese é baseada em duas perguntas respondidas pelos professores: a) quando questionados sobre o que facilitaria a abordagem de conteúdos de biologia considerados difíceis pelos próprios professores, 80-85,7% (sistemas particular e privado respectivamente) acham que material multimídia com animação poderia facilitar a apresentação deste conteúdo. Outros materiais também são apontados como facilitadores da apresentação de conteúdos de Biologia, como o vídeo em sala de aula (66,67%), aulas práticas (50%), retroprojeter (33%), livros com exemplos práticos (25%) e livros com desenhos (16,6%). b) na pergunta seguinte, foi questionada a utilidade de materiais multimídia com animação se estes fossem produzidos para o uso do professor em sala de aula, onde a grande maioria respondeu de forma afirmativa (84%). Apenas uma pequena parcela (16%) disse não saber usar o computador e, dentre estes, apenas 8% declararam não ter tempo para aprender.

Com relação ao que estes professores gostariam de ver presente nos materiais multimídia produzidos para o ensino de Biologia, 100% dos professores marcaram uma aula expositiva animada no computador. Eles ainda gostariam de ter jogos e brincadeiras sobre o tema (91,60%), artigos científicos (66,67%) e homepages falando do assunto (58,30%).

A última pergunta envolvendo o interesse dos profissionais de educação em programas de pós-graduação demonstrou que 100% dos professores entrevistados têm interesse em conhecer cursos de pós-graduação (Mestrado e Doutorado) que permitam sua atualização, mas que também viabilizem a manutenção de seu trabalho atual.

Conclusão: A simples presença do computador na escola não assegura uma melhora no processo ensino-aprendizagem, pois o fundamental é que este recurso seja utilizado não só por professores de informática, mas também por professores de outras disciplinas como a biologia. Com a interatividade oferecida pelo uso da multimídia no ensino, pode ser proporcionado aulas mais interessantes que facilitem o ensino da disciplina ministrada pelo professor.

Helena Carla Castro: Laboratório de Bioquímica e Modelagem Molecular (LaBioMol, <http://www.uff.br/labiomol>), Dep. Biologia Celular e Molecular, Instituto de Biologia, CEG- Universidade Federal Fluminense, CEP 24210130 Niterói, RJ, Brazil.

## • FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES PARA USO DA INFORMÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA

GABRIEL GERBER HORNINK e EDUARDO GALEMBECK (Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas)

A utilização de softwares educacionais no ensino de Biologia está crescendo cada vez mais e estes têm grande vantagem sobre os métodos tradicionais de ensino, quando se trata de promover a compreensão de fenômenos dinâmicos

cos. Diversos planos governamentais implementaram salas de informática nas escolas (Proinfo), e possibilitaram o custeamento de computadores pessoais para os professores. Entretanto, apesar das propostas de mudanças e implementações, observa-se ainda a prevalência de currículos tradicionalistas na formação inicial dos professores de Biologia. A implantação do uso de novos recursos tecnológicos, principalmente o computador, cria dilemas equivalentes. O computador pode ser uma eficiente ferramenta educacional, quando bem utilizada, e para isso é necessário implementar disciplinas de graduação que contemplem o uso da informática com fins educacionais.

Segundo Valente (2003), o processo de formação dos professores deve ter quatro metas: Primeiro, dar condições para que o professor entenda o computador como uma nova forma de representação do conhecimento e possa rever seu papel como profissional. Em segundo, permitir a contextualização de seu conhecimento através de práticas vivenciadas posteriormente. Terceiro, dar condições para a construção do conhecimento das técnicas computacionais e possibilitar o entendimento da forma de integração de sua prática com o computador. Por último, viabilizar um processo de recontextualização, ou seja, tudo que foi aprendido durante o curso de formação deve ser compatibilizado com as necessidades dos alunos e posto em prática numa situação real.

O presente trabalho consistiu-se de uma experiência docente realizada em disciplina de graduação do curso de Ciências Biológicas no Instituto de Biologia da Unicamp (BB583-Informática aplicada ao ensino de Biologia). Esta disciplina aborda questões sobre o uso e a criação de materiais computacionais para o ensino de Biologia, chamando a atenção para a disponibilidade de diversos aplicativos no mercado que facilitam a elaboração de materiais, mas que são sub-utilizados.

O objetivo geral consiste em desenvolver um programa reflexivo e participativo de utilização de softwares voltados ao ensino de Biologia, visando a formação inicial de professores e melhorias no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos da Biologia.

Os objetivos específicos da disciplina foram: familiarizar os alunos com as possibilidades de uso da informática no ensino de biologia através da discussão sobre o tema, da apresentação de softwares já disponíveis e do uso de ambiente virtual TelEduc; promover discussões sobre as experiências discente e docente para auxiliar na seleção e no uso dos softwares educacionais em Biologia; adaptar os softwares de ensino sobre Biologia (Biologia em Multimeios) desenvolvidos pelo Laboratório de Tecnologia Educacional (LTE) - IB - Unicamp, de acordo com as necessidades e limitações das realidades dos professores.

O programa de aula foi elaborado visando a construção do conhecimento sobre a elaboração e uso dos softwares educacionais de forma progressiva sob os aspectos teóricos e técnicos. A primeira atividade envolveu a familiarização dos alunos com o ambiente virtual TelEduc, visto que este hospeda as atividades, os fóruns de discussão e dúvidas, e pastas dos alunos (local de entrega dos exercícios propostos).

A primeira parte da disciplina consistiu em aula expositiva sobre a taxonomia dos objetivos educacionais de Bloom (1954), abordando os três domínios da aprendizagem (cognitivo, afetivo e psicomotor), sendo que cada um destes é subdividido em níveis hierárquicos relacionados à aprendizagem. A partir desta apresentação, os alunos passaram a utilizar os softwares educacionais que compõem o CD-ROM “Biologia em Multimeios” (Galembeck *et al.*, 2004), desenvolvidos por alunos do curso de Ciências Biológicas, com apoio do LTE.

A ordem de utilização dos softwares foi baseada no grau de complexidade. O primeiro software utilizado foi o “Ciclo de Vida em Vegetais” - tutorial simples, com poucos recursos computacionais e conteúdo pouco extenso. Os alunos examinaram o conteúdo, identificaram os recursos computacionais utilizados (texto, imagens, animações, etc), verificaram os domínios e níveis educacionais passíveis de serem atingidos, finalizando o trabalho com propostas de mudanças no material.

Em seguida, foram trabalhados os aspectos técnicos da confecção de materiais em Flash, abordando os recursos computacionais identificados pelos alunos (criação de caixa de texto, desenhos, botões simples). Este primeiro módulo encerrou-se com a modificação do software “Ciclo de Vida em Vegetais”, a partir das proposições do primeiro dia de aula e dos recursos aprendidos anteriormente.

O segundo módulo iniciou-se abordando em aula teórica a classificação dos softwares educativos e dos padrões desejáveis num software educativo, sugeridos por Valente (1999). Após aula teórica, os alunos foram apresentados ao software “Embriologia” - tutorial mais complexo que o anterior, apresentando maior conteúdo e recursos gráficos – sendo solicitado que examinassem o conteúdo abordado, identificando os recursos computacionais utilizados, classificando o software segundo Valente e relacionando com a taxonomia de Bloom. A atividade finalizou com propostas de mudanças no material, entretanto com aprofundamento maior do que na atividade anterior.

Essa seqüência foi repetida para os demais softwares do Biologia em Multimeios (“Estômatos”, “Movimento de Plantas” e “Nutrição”), lembrando que esta seqüência foi realizada com aumentos gradativos da complexidade e dificuldade nos conteúdos e nas ferramentas computacionais utilizadas (Flash). Durante estes módulos, discutiu-se os aspectos da mudança do perfil e atitude do professor para uso de novas tecnologias da informação e comunicação.

Após a realização destes cinco módulos, trabalhou-se a elaboração do plano de aula para utilização dos softwares educacionais em sala de aula. Os alunos discutiram sobre o momento e a forma de utilização dos softwares em sala de aula, considerando as peculiaridades de cada contexto. A disciplina finalizou com a aplicação dos planos de aula e do material modificado desenvolvidos pelos alunos.

Esta forma de trabalho pretendeu estimular a visão crítica dos softwares pelos alunos, sob o ponto de vista teórico e prático; melhor compreender a questão da elaboração e aplicação desse tipo de material; aprimorar paulatinamente os

aspectos técnicos da confecção de materiais em flash; além de gerar motivação no aluno para melhorar a participação e o empenho em sala de aula.

Espera-se que, após esta experiência, os alunos sintam-se mais aptos para desenvolver aulas utilizando softwares educacionais, além de desenvolver seu próprio material de acordo com sua necessidade e contexto de aplicação, olhando com uma visão mais crítica a questão da informática na escola, no ensino de Biologia.

## Bibliografia

- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. New York: Handbook I: Cognitive domain, McKay.
- Galembeck, E. (org.); Torres, B.B.; Orsi, C.H.; Freitas, D.R.C.; Yokaichiya, D.K.; Soardi, F.S.; Hornink, G.G.; Peters, H. & Sfair, J.C. (2004) *Biologia em Multimeios*, Campinas.
- Valente, J.A. (org.). (2003) *Formação de Educadores para o uso da informática na escola*. Campinas: Unicamp/ NIED.
- Valente, J.A. (org.). (1999) *O computador na sociedade do conhecimento nizador*. Campinas: Unicamp/ NIED.

Gabriel Gerber Hornink: ggh@unicamp.br Rua Edna de Barros Sanches, 122. 13.084-235. Campinas, SP. Apoio: CAPES.

## • PROJETO NAUTILUS: DESENVOLVENDO DE UMA PLATAFORMA VIRTUAL PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA EM FORMAÇÃO INICIAL

RODRIGO ANTUNES NERY NOGUEIRA, BRUNO BORGES (Instituto de Ciências Biológicas da UFMG), DANUSA MUNFORD (Faculdade de Educação da UFMG), PAULINA M. MAIA BARBOSA (Instituto de Ciências Biológicas da UFMG)

### Introdução

A educação a distância vem adquirindo reconhecimento como uma modalidade de educação apropriada para alcançar certas metas de políticas públicas, especialmente em países de dimensões continentais onde há grande dispersão geográfica dos alunos. Entre outras coisas, este tipo de modalidade possibilita tanto a formação de professores, quanto o aprimoramento contínuo através da educação continuada dos professores, atuando em regiões distantes de universidades ou outros centros de formação. Atualmente, no Brasil, não é possível suprir, no modo presencial, a enorme demanda educacional em curto prazo. Por esta razão, o MEC tem se empenhado fortemente na aprovação e certificação de cursos de graduação à distância. Portanto, é imprescindível a realização de projetos que ampliem nosso conhecimento acerca das questões envolvidas nessa modalidade de ensino para a formação de professores.

Na UFMG já existem cursos semipresenciais em andamento, além de uma cátedra da UNESCO, estabelecida na Faculdade de Educação (FaE). Contudo,

a criação de cursos de licenciatura à distância em áreas de ciências naturais, passou a envolver institutos que ainda não participavam desse tipo de formação, dando novo impulso às discussões. Este trabalho relata uma experiência na disciplina de Prática de Ensino de Ciências Biológicas do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFMG, motivada pelo desafio de promover um contato inicial com novas tecnologias da informação no contexto da formação inicial de professores. Assim, buscamos elementos para o desenvolvimento de práticas pedagógicas apropriadas para estes novos recursos. Consideramos esses desafios à luz das concepções que os professores em formação têm acerca do ensino à distância.

### Desenvolvimento e aplicação da ferramenta

A proposta inicial de nosso projeto foi a criação de um *site* voltado para professores de Ciências e Biologia, com o objetivo de tornar-se uma ferramenta para o aperfeiçoamento continuado de professores e discussão entre professores em formação inicial, funcionando como uma plataforma virtual de ensino. O *site* “Projeto Nautilus”, foi criado de modo a abranger inicialmente as instrumentações de ensino existentes no Instituto de Ciências Biológicas (ICB) e a disciplina Prática de Ensino de Ciências Biológicas ministrada na FaE. Dessa forma, iniciou-se a criação desta plataforma com o potencial de disponibilizar material produzido na universidade, assim como um espaço para discussões diversas sobre o material e sobre o ensino de Ciências e Biologia. O “Nautilus” foi dividido em dois espaços, um Portal e Fóruns contendo três grandes áreas da Biologia: Biotecnologia, Ciências Básicas e da Saúde e Meio Ambiente.

Em um primeiro momento, realizamos a análise das diversas ferramentas existentes para optar pela linguagem adequada para desenvolvimento do projeto. Considerando a facilidade de organização do layout e de inserção de imagens, optou-se pelo *HTML* nas páginas iniciais de apresentação no portal. Nelas são incluídos *links* para *websites* e para os PCNs. Para motivar os usuários foi desenvolvido um material visualmente atrativo, buscou-se complementar o *site* com conteúdo interessante relacionados à prática pedagógica. Nas páginas com conteúdo interessante relacionados à prática pedagógica. Nas páginas com conteúdo interessante relacionados à prática pedagógica. Nas páginas com conteúdo interessante relacionados à prática pedagógica. Nas páginas com conteúdo interessante relacionados à prática pedagógica. Nas páginas com conteúdo interessante relacionados à prática pedagógica.

Uma vez concluída a etapa de desenvolvimento da plataforma, organizamos uma experiência piloto com a turma de Prática de Ensino de Ciências Biológicas para conhecer melhor os limites e potenciais do “Nautilus”. Inicialmente, procuramos conhecer esses usuários da plataforma através de um questionário relacionado à familiaridade dos alunos com computadores e *Web* – com informações sobre a frequência de utilização do computador e da internet, ferramentas e *softwares* utilizados, e sites mais visitados. O grupo foi caracterizado como bastante heterogêneo, incluindo, desde usuários freqüentes

com grande domínio de computadores e Internet, até alunos que possuíam pouca familiaridade com tais ferramentas. Essa heterogeneidade possibilitou um contato, já no estudo-piloto, com uma ampla variedade de habilidades, ações e concepções acerca do ensino à distância.

A utilização da plataforma aconteceu em dois momentos: um momento presencial em uma sala de informática na faculdade de educação da UFMG e um momento não presencial. No primeiro momento, foram dadas informações gerais sobre a plataforma e a atividade que eles deveriam realizar. Foi proposto que os alunos navegassem pelo portal do Nautilus e que posteriormente respondessem um questionário contido em um dos fóruns. Através desse questionário, procuramos fazer um levantamento da importância da educação a distância para os alunos de licenciatura de ciências biológicas da UFMG e o seu posicionamento quanto à utilização deste tipo de ferramenta. Paralelamente, realizamos uma observação da utilização da plataforma, buscando entender como os licenciandos interagem com plataformas virtuais de ensino e as dificuldades que encontram.

Após este primeiro momento presencial, foi proposto que os alunos acessem a plataforma novamente fora do espaço de sala de aula para continuar as discussões no fórum.

### **Reflexões acerca da experiência**

As atividades desenvolvidas resultaram em algumas considerações sobre a modalidade de ensino à distância, principalmente quanto às concepções iniciais dos alunos, as dificuldades encontradas a partir do contato com a ferramenta, além do potencial da plataforma para promover uma maior interação entre os alunos.

Através das observações, verificamos que alguns alunos possuíam inicialmente certa aversão à utilização desse tipo de ferramenta, justamente os alunos que possuíam menor familiaridade com a utilização de computadores e Internet. Tal resistência parece ser parcialmente vencida através da interação com os outros participantes e da utilização da plataforma. Neste aspecto, salienta-se a importância de um primeiro momento presencial, onde, facilmente, pudemos perceber as dificuldades dos usuários em expressarem sua voz através da ferramenta virtual.

As principais dificuldades observadas foram agrupadas em quatro categorias: as dificuldades quanto à acessibilidade (quando o usuário não consegue ter acesso à plataforma devido à falta de computador com acesso à *web*, problema no servidor da plataforma), dificuldade quanto à visualização (quando o usuário não consegue visualizar os *links* ou os caminhos que deve seguir para alcançar o local desejado), dificuldade quanto à compreensão (quando não compreende a linguagem utilizada na plataforma, ou não entende os *menus*, *botões*, orientações, dentre outras) e dificuldade quanto à organização (quando a organização utilizada no *site* fica dificultada devido ao tipo de organização das informações adotado no portal). Dentre essas dificuldades, a predominante foi a de acessibilidade. Além disso, outra dificuldade foi significativa em nos-

sa experiência piloto: alguns alunos encontraram problemas para expressar suas opiniões, suas necessidades e sugestões, o que tem o potencial de acentuar frustrações e uma resistência ao uso destas ferramentas.

A partir da análise das respostas ao questionário, identificamos diferenças entre as que foram elaboradas durante a atividade presencial e aquelas elaboradas posteriormente. As respostas elaboradas no momento presencial possuíam um caráter direto e objetivo, limitando-se à questão colocada. Fora do espaço de sala de aula, os alunos eram mais reflexivos e buscavam dialogar com outros colegas. Portanto, o fórum serviu como um espaço para um diálogo mais aprofundado acerca da questão do ensino à distância.

Paralelamente, o conteúdo dessas indicações que, do ponto de vista do licenciando, a ferramenta virtual ocupa um espaço de material alternativo e de complementação ao ensino presencial, não possuindo espaço como eixo principal para a prática pedagógica. Isso pode ser reflexo das experiências que tiveram ao longo de sua formação, nas quais o ensino à distância ocupou um espaço periférico - inclusive na disciplina de prática de ensino. No entanto, na medida em que os formadores de professores passarem a utilizar mais frequentemente essa modalidade de ensino, tal percepção pode se transformar.

Existem múltiplos desafios no desenvolvimento de atividades que utilizem ferramentas virtuais de ensino. Este trabalho proporcionou aos autores compreender melhor alguns deles, a partir do reconhecimento de limitações e potenciais de ferramentas e de prática pedagógica em que estão inseridas. Não podemos perder de vista o fato de que no processo de aprendizagem no ensino virtual, os alunos podem desenvolver certas habilidades e competências específicas dessa modalidade de ensino, inclusive a elaboração, expressão, organização e esquematização do pensamento através da via escrita, bem como o contato com opiniões diversas de pessoas que vivem em outra realidade.

---

Rodrigo Antunes Nery Nogueira: rodrigonogueira@ufmg.br .Rua Rio Ganges, 888 – 32280380. Contagem, MG

Apoio financeiro: Pró-Reitoria de Pesquisa – UFMG

---

## • RESGATANDO A VIVÊNCIA ATIVA NO ENSINO DE BIOLOGIA

MARIA DA CONCEIÇÃO DOS REIS LEAL (Colégio Pedro II – Unidade Humaitá II, Rio de Janeiro)

A LDB 9394/96 e a Resolução CNE/98 organizam as áreas de conhecimento e orientam a educação à promoção de valores como a sensibilidade e a solidariedade, atributos da cidadania, apontando de que forma o aprendizado de Ciências, já iniciado no Ensino Fundamental, deve encontrar complementação e aprofundamento no Ensino Médio. Nessa nova etapa, em que já se pode contar com uma maior maturidade do aluno, os objetivos educacionais podem passar a ter maior ambição formativa, tanto em termos da natureza das informações tratadas, dos procedimentos e atitudes envolvidas, como em ter-

mos das habilidades, competências e dos valores desenvolvidos. O aprendizado deve contribuir não só para o conhecimento técnico, mas também para uma cultura mais ampla.

Com o objetivo de desenvolver uma prática pedagógica que atenda às concepções acima citadas, a escola e sua comunidade, não só o professor e o sistema escolar, precisam se mobilizar e se envolver para produzir as novas condições de trabalho, de modo a promover a transformação educacional pretendida, selecionando conteúdos e escolhendo metodologias coerentes com as intenções educativas.

Nosso cotidiano escolar é permeado por questões como:

- . Como apresentar os conteúdos?
- . Como motivar os alunos?
- . Quais os recursos necessários para apoiar o aprendizado?
- . Como fazer para os alunos analisarem as implicações do desenvolvimento dos conhecimentos biológicos?

O educador, com certeza, faz de tudo para conseguir criar um clima de expectativa e interesse nos alunos. Mas, quais os meios que ele dispõe para trabalhar as informações específicas que pretende desenvolver? Para alguns, apenas o giz, o quadro-negro e a própria voz. Que outros recursos podemos dispor para desenvolver o nosso trabalho, com criatividade e competência, estimulando e mobilizando o nosso alunos?

O presente trabalho relata o desenvolvimento de uma experiência com alunos da 2ª série do Ensino Médio, do Colégio Pedro II – Unidade Humaitá II, na cidade do Rio de Janeiro, que procurou integrar à informação a dimensão temporal, na busca da atenção dos alunos de forma espontânea, estabelecendo uma relação de relevância entre o assunto e o indivíduo.

No ano letivo de 2004, fiz uma proposta aos meus alunos: a construção de um jogo sobre o tema “Integração e controle corporal: sistemas nervoso e endócrino”, com o objetivo de aprofundar os conteúdos já estudados na 7ª série do Ensino Fundamental. A turma foi dividida em pequenos grupos e caberia a eles a confecção do jogo, das peças à caixa, não esquecendo das regras do mesmo.

Os grupos receberam como guia da atividade, um roteiro com os principais temas a serem abordados no jogo, sendo que os grupos poderiam acrescentar outras informações que achassem pertinentes durante o processo de pesquisa. Foi sugerida também uma bibliografia para ser consultada, além do próprio livro didático adotado. O prazo estipulado para a confecção e a entrega do trabalho foi de aproximadamente dois meses, sendo dividido em duas etapas:

- 1) Elaboração do projeto do jogo (tipo de jogo; material a ser utilizado...)
- 2) Confecção e apresentação do jogo.

Todas as etapas foram acompanhadas pela professora, que promoveu a orientação das mesmas, sem tirar a autonomia dos grupos. No dia marcado para a entrega do trabalho, os grupos se reuniram em uma sala do primeiro andar do colégio, próximo ao pátio e trocaram os jogos entre si, ou seja, o objetivo era que um grupo jogasse o jogo do outro, avaliando o mesmo (ex: se as regras estavam claras; se o conteúdo foi abordado de forma clara e objetiva...)



infantil e séries iniciais do ensino fundamental de escolas públicas em dois pólos do Estado de S. Paulo (S. Paulo e S. Carlos) e no Estado do Rio de Janeiro, tendo mais recentemente se expandido em Santa Catarina (Jaraguá do Sul). No município do Rio de Janeiro, a formação dos educadores vem acontecendo sob a coordenação do Instituto Oswaldo Cruz / FIOCRUZ, com o apoio da Academia Brasileira de Ciências. A equipe do Rio de Janeiro vem desenvolvendo um trabalho que estimula a criação de estratégias e materiais educacionais inéditos com base na parceria entre professores regentes e pesquisadores – no presente trabalho buscaremos relatar este processo, ao mesmo tempo em que apresentamos os materiais.

## Metodologia

A construção desses materiais foi realizada em uma parceria entre professores da rede pública estadual do Rio de Janeiro, didáticos das ciências biológicas e cientistas de diversas áreas, cujos temas estavam sendo enfocados. Realizamos encontros semanais para o desenvolvimento gradual destes materiais a partir das várias idéias que iam surgindo ao longo do período, que foram organizadas em blocos principais. As propostas foram sistematizadas e transformadas em materiais didáticos, que foram testados em oficinas didáticas e durante as aulas nas escolas dos professores participantes.

A preocupação com a seqüência de desafios era constante, a fim de que houvesse uma adequação às idades e não se provocasse um obstáculo à construção do conhecimento. Sempre buscando contextualizar as questões, buscávamos cientistas de campos como a entomologia ou a virologia para contribuir com a elaboração dos materiais relacionados à sua área, como foi no caso do jogo “ABC Dengue”.

## Resultados

Um dos resultados do trabalho é o kit “**Caixa d’água**”. Trata-se de uma caixa contendo um conjunto de materiais e atividades relacionados ao tema Água, procurando preservar uma abordagem integrada das ciências da natureza e incluindo o contexto cultural e social. O kit foi dividido em três partes: “*Por que a água é tão especial para o fenômeno da vida?*”, “*Vida na água e água na vida*” e “*Água = Saúde - que fórmula é essa?*”. Buscando valorizar as culturas locais durante o processo desta criação neste trabalho de criação de materiais, a metodologia do projeto “ABC na Educação Científica – Mão na Massa” vem colaborando para o desenvolvimento de um processo investigativo, utilizando a curiosidade do aluno como fonte para desencadear uma série infinita de questões-problema.

Durante o processo de análise da construção e testes desses materiais, observamos algumas dificuldades na sua elaboração e aplicação, dos materiais tais como a adequação de linguagem às diferenças de públicos, conseguir levar em conta as diversidades culturais nos módulos, o horário limitado para adequação das propostas às salas de aula, a questão da atualização constante das informações e o delicado processo de formação continuada dos professores no espírito do projeto.

O ponto a ser ressaltado como o mais sensível é a aplicação dos materiais em sala de aula com a postura do professor como orientador da aprendizagem, e não como explicador - desenvolvendo a função de estimular o aluno a pensar e criticar, gerenciando as interações entre os alunos, desencadeando reflexões, descobertas e a construção de idéias sem fornecer informações prontas (Macedo,2000).

### Considerações finais

Após os testes dos materiais, podemos destacar que, quando uma metodologia de ensino é acompanhada de materiais que desafiam o pensar, valorizando a curiosidade e a postura investigativa, o ambiente em sala de aula torna-se muito mais favorável à aprendizagem porque suscita a colaboração entre os pares e promove também uma interação entre o saber constituído como científico e os outros saberes, de ordem sócio-cultural. Citando Macedo (2000), "aprender a pensar é uma conquista fundamental do educando valorizando mais sua capacidade de compreensão e reconstrução do que a memória, que muitas vezes pode falhar".

### Bibliografia

- Carvalho, A.M.P. (org.). (2004) *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.
- Macedo, L.; Petty, A.L.S. & Passos, N.C. (2000) *Aprender com jogos e situações problema*. Porte Alegre: Artes Médicas Sul.
- Santos, S.M.P. (1997) *O lúdico na formação do educador*. Petrópolis, RJ: Vozes.

Danielle Grynszpan: danielle @ ioc.fiocruz.br e abnaciencia@ioc.fiocruz.br  
Rua Embaixador Carlos Taylor, 101 casa 105 Gávea, Rio de Janeiro.

## • O ENSINO DE BIOLOGIA (CIÊNCIAS NATURAIS) ATRAVÉS DE SUCESSIVAS SITUAÇÕES DE ESTUDO

SANDRA MARA MEZALIRA, PATRÍCIA ROSINKE DRIEMEYER, MARIA CRISTINA PANSERA DE ARAÚJO (GIPEC-UNIJUI)

A preocupação com o ensino-aprendizagem subsidiou o desenvolvimento de Sucessivas Situações de Estudo (SEs), pelo Gipec-Unijui (Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências), como uma alternativa de melhorar o atual currículo escolar, superando a fragmentação, a linearidade, as barreiras disciplinares dos conteúdos escolares e a descontextualização das condições sócio-históricas dos estudantes. Esse estudo realizou-se, numa parceria entre o Gipec-Unijui e a Escola de Educação Básica Francisco de Assis (EFA), sobre a SE "Ar Atmosférico", desenvolvida em dois anos consecutivos, em aulas de Biologia, Química e Física que foram acompanhadas, vídeo-gravadas, transcritas e identificadas quanto aos episódios e turnos de aulas, para posterior análise. O objetivo dessa pesquisa foi perceber as interações produzidas em dois episódios de sala de aula e as conseqüências para a com-

preensão conceitual dos estudantes. Para tanto, observou-se o episódio referente ao experimento “a presença de microrganismos no ar”, quando em contato com meio de cultura, e a avaliação da aprendizagem dessa SE.

Para o desenvolvimento dos microrganismos, utilizou-se um caldo nutritivo feito com a dissolução de um tablete de caldo de carne e 50g de gelatina incolor em 500 ml de água fervente. Esta solução foi dividida em três porções, colocadas em vidros previamente lavados e esterilizados. A esterilização foi feita com a fervura dos vidros em água durante 20 minutos. Após a distribuição equitativa do caldo nutritivo nos vidros, estes foram numerados e identificados: vidro 1, fechado imediatamente; vidro 2, aberto por duas horas e depois fechado; vidro 3, aberto por 24 horas e depois fechado; e, conservados, em local fresco e iluminado, sem pegar sol diretamente. Não foram colocados em geladeira. Após uma semana, os vidros foram observados e os resultados anotados numa planilha: 1) vidro 1, sem formação de colônias; 2) vidro 2, poucas colônias secas e úmidas; 3) vidro 3, uma enorme quantidade de colônias secas e úmidas. Alguns conceitos disciplinares e interdisciplinares como: microrganismo, substância, mistura, temperatura foram identificados, no entanto, apenas o de microrganismo foi desenvolvido nas aulas subsequentes.

A questão proposta na avaliação da SE, na aula de Química, foi “Procure lembrar das discussões feitas em aula e responda novamente buscando contemplar todos os aspectos estudados, a pergunta feita no 1º dia de aula: do que é constituído o ar atmosférico?” A partir disso, pudemos observar como os estudantes consideraram a constituição do ar atmosférico, numa questão a ser respondida na aula de Química, sabendo que haviam realizado o experimento da presença de microrganismos no ar, na aula de Biologia. Apesar da proposição interdisciplinar, o experimento desenvolvido foi estudado sob o ponto de vista da Biologia, visando significar o conceito de microrganismo, já que, mesmo numa pequena porção de ar, além das substâncias químicas que o constituem, observamos a presença dos microrganismos, bactérias e fungos.

A influência do tempo de exposição dos vidros abertos ao ar e seus diversos componentes (substâncias e microrganismos) no desenvolvimento de microrganismos no caldo nutritivo foi discutida. Aquele que ficou mais tempo aberto permitiu a entrada de maior quantidade de microrganismos, que constituíram um maior número de colônias. No entanto, esse experimento possibilita explorar conceitos e conteúdos dos outros dois componentes curriculares Química e da Física, tais como: substância; composição química do caldo; os fatores que proporcionaram o desenvolvimento dos microrganismos neste meio; finalidade da esterilização prévia dos vidros (temperatura); tempo em que cada vidro ficou aberto em contato com o ar. Segundo Vigotski, as significações dos conceitos ocorrem nas interações entre os sujeitos envolvidos no processo ensino-aprendizagem. À medida que os estudantes começam a utilizar a palavra representativa do conceito, esta passa a fazer parte do seu vocabulário e sua retomada em outros momentos propicia novas evoluções, que têm ampliado a sua condição de pensar na forma da ciência.

Sobre a questão da prova de Química: em relação a todos os aspectos estudados, do que é constituído o Ar Atmosférico? A grande maioria dos estudantes respondeu que ar atmosférico é constituído pelos elementos químicos que compõem os gases ( $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2$ ,  $N_2$ ), levando em consideração apenas os conceitos químicos de substância e mistura, não relacionando com os microorganismos. Isso demonstra uma falta de interação entre as áreas na abordagem das atividades e proposições de sistematização. Num primeiro momento, percebeu-se a falta de construção do conhecimento, os resultados observados no experimento realizado poderiam ser mais discutidos, de forma que significasse os microorganismos como constituintes do ar, juntamente, com as partículas de poeira e cinzas ... Por outro lado, os microorganismos não são constituintes químicos do ar, mas estão presentes no ar, o que colocou novas questões ao grupo no que se refere à compreensão da composição do ar atmosférico a nível macro e micro.

A Situação de Estudo é dotada de características interdisciplinares, portanto, busca inter-relacionar os saberes (Química, Física e Biologia) de forma que os estudantes consigam fazer essa interligação, e conseqüentemente, o entendimento de determinado fenômeno natural, social, histórico. É importante que os estudantes possam entender a relação que existe entre os saberes vivenciais deles e o saber científico, sabendo que a ciência é diferente daquela trabalhada nas escolas. Enquanto a científica trabalha com normas e posturas, com o objetivo de encontrar resultados, para explicar o desconhecido, a ciência ministrada nas escolas necessita de outros procedimentos, cujo objetivo não é obter resultados já esperados, mas possibilitar ao estudante a construção, produção e discussão a respeito do experimento na sua atuação social futura. Hoje, percebemos a dificuldade que os estudantes possuem em fazer esta relação, de não conseguir olhar determinado fenômeno e tentar compreendê-lo na sua amplitude, justamente por fazermos parte de uma sociedade com instituições tradicionais, e, acima de tudo, o poder de dominar, que impõe para os alunos um ensino fragmentado, de saberes compartimentalizados, sem a mínima consciência das conseqüências dessa aprendizagem.

As interações produzidas em sala de aula, apesar da grande disponibilidade dos professores em iniciar um novo processo (Ses), não impediu, num primeiro momento, que a visão dos estudantes e dos professores no que se refere à disciplinaridade fosse vencida, pois as observações realizadas no experimento restringiram-se aos aspectos biológicos, enquanto que as respostas à questão restringiram-se aos aspectos químicos. Isto parece sugerir que a visão disciplinar se constitui nos sujeitos ainda no ensino fundamental o que, portanto, dificulta as novas visões, inter-relações e contextualizações que poderão melhorar a vida dos sujeitos e suas interações com o ambiente. Desse modo, a pesquisa sobre as inovações curriculares em contexto de sala de aula constitui-se em espaços privilegiados de atuação/reflexão ao provocarem nossa teorização.

Sandra Mara Mezalira (PIBIC-CNPq): Sandra.mezalira@unijui.tche.br. Rua São Francisco, 501, Bairro São Geraldo, Cep. 98700-00. Ijuí, RS.

## • PRODUÇÃO DE PARÓDIAS PARA AUXÍLIO DIDÁTICO NOS ENSINOS FUNDAMENTAL E MÉDIO DAS DISCIPLINAS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

ANA PAULA DE CASTRO RODRIGUES (Instituto de Geociências/UFF), ANGELA DIAS DE SENNA (Analista Controle de Qualidade da ROCHE, Indústria Farmacêutica), DIOGO JORGE DE MELO (IGEO/UFRJ), FERNANDA DE SOUZA LEMOS (Curso Preparatório), RAQUEL NEVES SOARES SANTOS (Microbiologia, UFRJ) e RENATA PINHO FIGUEIREDO (Colégio Santa Mônica)<sup>1</sup>

O conteúdo aplicado no ensino de Ciências e Biologia, normalmente, apresenta uma grande dificuldade de assimilação pelos alunos, principalmente, pelo uso de terminologia específica. Esta realidade do ensino pode ser alterada e amenizada pela forma com que o professor aplica o conteúdo programático, tentando trazer para a sala de aula métodos mais informais que os tradicionais, atraindo a atenção dos alunos. Assim, é necessário elaborar atividades que se relacionem diretamente com a realidade destes alunos. Uma das formas encontradas para se tentar atrair a atenção destes é a utilização de músicas populares e adequadas à faixa etária e ao contexto social dos alunos. Músicas com base em melodias conhecidas pelo aluno, nas quais pode ser inserido o conhecimento a ser passado, são úteis para a assimilação da matéria.

Com base nestes fundamentos, foram elaboradas quatro paródias de músicas populares, com o propósito de serem aplicadas em sala de aula como complemento e modo de fixação da matéria. Cada uma das paródias compostas foi testada em apresentações experimentais: uma das apresentações foi feita à capela, sem o auxílio de nenhum instrumento; em duas delas, foram utilizados um violão e algum instrumento de percussão e na outra foi usado somente o violão. Todas as apresentações se mostraram eficientes, independentemente da presença de um instrumento musical, permitindo que essa técnica seja aplicada por qualquer professor. Estas apresentações podem ser adaptadas à sala de aula, de acordo com o conhecimento musical de cada professor. A primeira paródia foi composta tomando como base à música “Outro lugar”, da banda Detonautas e se destina a auxiliar o estudo de ondas sonoras em física, na oitava série do ensino fundamental. A segunda paródia foi feita tomando por base a música “Esperando na Janela”, composta e interpretada por Gilberto Gil, e que se destina à fixação do conteúdo de Química, referente à funções inorgânicas, aplicado à oitava série do ensino fundamental. A terceira paródia foi composta com a melodia de “Fico assim sem você”, música do Claudinho e Bochecha, regravada recentemente pela cantora Adriana Calcanhoto, para auxiliar no ensino de Histologia, para o ensino médio. Esta paródia foi utilizada como exercício de fixação, onde os alunos poderiam assinalar a resposta correta a perguntas contidas na letra da música. Este tipo de proposta busca estimular maior interação do aluno com a música aplicada. E por fim, a quarta e últi-

<sup>1</sup> Pós-graduados em Ensino de Ciências e Biologia, Faculdade São Judas Tadeu.

ma paródia, elaborada com base na música “Caviar”, de Zeca Pagodinho, destinada à 7ª série do ensino fundamental e 2º ano do ensino médio, para auxiliar no aprendizado do sistema excretor. Todos estes estudos baseados em músicas foram realizados em aulas laboratório do Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Biologia, na Faculdade São Judas Tadeu. A seguir serão apresentadas as letras das paródias anteriormente descritas.

1) Primeira paródia baseada na música “Outro lugar” gravada por “Detonautas”.

A onda vai propagar	}	REFRÃO
Pelo ar		
Até ao ouvido chegar		
Se a frequência é menor		
O comprimento		
Vai ser maior		

Quanto mais grossa a corda	Se a gente mudar o meio
Mais grave	A onda
O som vai vibrar	Vai modificar
Se tocar a corda fina	A sua propagação
Agudo	Mais lenta
O som vai ecoar	Ou rápida ficará

2) Segunda paródia, baseada em “Esperando na janela” de Gilberto Gil, renomeada como “Funções inorgânicas na janela”.

Num se alembro como nomear	}	REFRÃO
E classificar, “ocê” se lembra bem?		
Fico querendo saber a função		
E o sujeito que nome tem		
Mas eu penso e fico feito tonto,		
Sempre tentando, mas ele não vem		
E nesse aperto, não vai ter mais jeito		
Tô no sufoco, vou ter que apelar		
Por isso conto com ocês, meninos		
Pra que eu possa me alembra		

Se H <sup>+</sup> for liberar	E se o sal eu for formar
De que função eu vou lembrar?	Que composto vou usar
H e Ametal no que vai dar?	Para uma base adicionar
Com O junto, vai se chamar?	E a água liberar?
Se OH <sup>-</sup> liberar	E tem mais um “procê” falar
De que função eu vou lembrar?	A sua forma eu vou lembrar
Metal e OH <sup>-</sup> vou formar	Metal mais O, sem o H
Hidróxido vai se chamar	Como é que eu vou classificar?

3) Terceira paródia, baseada em “Fico assim sem você”, de Claudinho e Bochecha, renomeada como “Os tecidos e você”.

A Histologia é onde me estudam,  
Pra melhor me conhecer.  
Eu sou um conjunto de células semelhantes,  
Você vai me chamar de quê?  
Presente do início ao fim,  
  
Formando órgãos, como o rim.  
Em quatro grandes grupos,  
Com distintas funções.  
Vamos começar assim:

- ( ) Organismo
- ( ) Órgãos
- ( ) Sistema
- ( ) Tecidos

Possuo queratina, fabrico melanina,  
Estou aqui pra proteger.  
Revestindo o corpo, por dentro e por fora,  
Você vai me chamar de quê?

- ( ) Tecido Adiposo
- ( ) Tecido Cartilaginoso
- ( ) Tecido Epitelial
- ( ) Tecido Muscular Estriado

Tô pronto pra intermediar,  
E a sinapse realizar.  
Recebendo estímulos, conduzindo impulsos,  
Carregando a informação.

- ( ) Epitélios de Revestimento
- ( ) Tecido Conectivo
- ( ) Tecido Nervoso
- ( ) Tecido Ósseo

Sou liso ou estriado, contraio e relaxo,  
Me exercito por você.  
Formado por fibras, rico em proteínas,  
Locomoção é meu dever.

- ( ) Glândula Exócrina
- ( ) Tecido Hematopoiético
- ( ) Tecido Muscular
- ( ) Tecido Queratinizado

Pra ficar em pé assim,  
Vocês vão precisar de mim.  
Eu preencho o corpo, me dividindo em outros,  
Pra te sustentar, enfim.

- ( ) Tecido Adiposo
- ( ) Tecido Conjuntivo
- ( ) Tecido Epitelial
- ( ) Tecido Nervoso

E, sem a célula eu não existo,  
E criar órgãos é o que faz sentido.  
Juntando tudo pra formar os sistemas,  
E o organismo não vai ter problema.  
Pra viver, pra viver...

4) Quarta paródia, baseada na música “Caviar” gravada por “Zeca Pagodinho”.

Você sabe o que é excreção?  
É xixi, é suor, é a expiração  
Mas você sabe o que é excreção?  
Serve para não dar intoxicação.

REFRÃO

Tudo começa quando o meu sangue  
Faz a grande circulação  
Através da difusão  
Eliminando todo lixão  
Compostos tóxicos não aproveitados  
São eliminados por diversos meios  
Folículos pilosos, poros e uretra  
Mandando para fora todo o excreta

REFRÃO

Chegando no rim são mais de um milhão  
Os néfrons realizam a filtração  
A urina ta sendo formada  
E na bexiga armazenada  
No momento certo vai ser expelida  
Sob o comando do ADH  
Isso se não for inibida  
Pela ação da bebida  
Vou desidratar!

Diogo Jorge de Melo - diogojmelo@ig.com.br Endereço: Rua Galiéia, 18, Jacarepaguá - Anil. Rio de Janeiro, RJ CEP: 22755-050.

• **TEMAS DE COMPORTAMENTO ANIMAL PARA O ENSINO MÉDIO**

MAGALI LIRA GOMES (Instituto de Biociências, UNESP-Botucatu, SP),  
SANDRO JOSÉ CONDE (Faculdade de Medicina, UNESP, Botucatu, SP),  
KÁTIA LOSANO ISHARA, RENATO EUGENIO DA SILVA DINIZ e SILVIA MI-  
TIKO NISHIDA (Instituto de Biociências, UNESP-Botucatu, SP)

O tópico “Comportamento” é referido como parte da Unidade 5 (Diversidade dos Seres Vivos) da “Proposta Curricular do Ensino de Biologia - 2º Grau” do Estado de São Paulo (São Paulo, 1992). Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Brasil, 1999), há menção de que o comportamento, assim como a anatomia e fisiologia, poderiam constituir aprofundamento temáticos sobre o indivíduo. Em nossas pesquisas, verificamos que o tema comportamento não tem sido explorado nos livros-textos indicados pelas escolas e que os professores de Biologia, de modo geral, têm pouco domínio do assunto. Por outro lado, temas relacionados ao comportamento dos animais são

constantemente divulgados pela televisão e mobilizam fortemente a atenção e a curiosidade dos telespectadores, indicando o potencial motivador que os mesmos comportam. Além disso, a abordagem do comportamento animal pode favorecer um enfoque integrador e evolutivo de conteúdos da Biologia.

## Objetivo

O objetivo do presente trabalho foi o de desenvolver um material didático que tratasse de temas comportamentais instigantes e que estivessem sintonizadas com os conteúdos curriculares do ensino de Biologia. Usando um enfoque evolutivo sobre adaptação e diversidade, optamos por temas relacionados ao comportamento sexual e alimentar dos animais. Considerando-se as vantagens que as ferramentas da Informática nos proporcionam e, convictos de que os movimentos de inclusão digital nas escolas públicas são uma realidade, produzimos o material didático na forma de texto de apoio ao professor e desenvolvemos um CD-ROM.

## Material e Métodos

O desenvolvimento do material didático passou por três principais etapas: a) Produção do texto de apoio sobre o comportamento sexual e alimentar dos animais; b) Desenvolvimento do roteiro de animação (*storyboard*) e da aquisição digital de imagens e de sons; c) a escolha do programa que gerou o CD-ROM.

a) A produção de textos sobre o comportamento sexual e alimentar dos animais: Foram desenvolvidos dois textos de apoio ao professor: a) “Comportamento Sexual dos Animais” no qual foi tratada a questão da sexualidade como algo inerente aos processos da vida e de todos os animais, inclusive do ser humano. O texto abrange aspectos sobre as funções dos sexos, compara vários sistemas de acasalamentos e as formas de cuidar da prole. Para isso desenvolvemos os seguintes capítulos: Capítulo I: *Formas de reprodução dos animais*. Capítulo II: *A fertilização do óvulo não encerra a tarefa da reprodução*. Capítulo III: *Diversidade do comportamento reprodutivo: como os machos e as fêmeas se atraem na época da reprodução?* Capítulo IV: *Princípios básicos sobre a reprodução humana*. b) “Comportamento Alimentar dos animais” no qual o problema de obtenção de energia e de matéria é tratado como sendo universal a todos os seres vivos do planeta e mostra o quão diversificadas são as soluções proporcionadas pela seleção natural nos diferentes ambientes durante a evolução das espécies. O desenvolvimento desse conteúdo foi realizado através dos seguintes capítulos: Capítulo I: *Formas de obtenção do alimento pelos unicelulares heterótrofos*; Capítulo II: *Diversidade dos animais e a nutrição heterotrófica*. Capítulo III. *Etapas da nutrição animal: obtenção e processos de digestão do alimento*. Capítulo 4. *A relação entre predadores e presas*.

b) O roteiro de animação e sobre a aquisição digital de imagens e sons.

Ao decidirmos sobre a dinâmica da interatividade do CD-ROM levamos em consideração a possibilidade de o professor manipulá-lo em sala de aula conforme desejasse, como também do próprio aluno realizar o seu au-

to-aprendizado desde que tivesse acesso a um microcomputador. Assim, escolheu-se um formato de linguagem condizente com os adolescentes optando pela criação de personagens em desenho animado que orquestrassem o desenvolvimento do assunto. Adaptamos um roteiro para animação (*storyboard*) baseado no texto original: para o CD-ROM sobre o Comportamento Sexual dos Animais criamos dois personagens: o aluno, um adolescente bastante curioso e o professor que mais parece um amigo mais velho. Através de uma seqüência de perguntas e de respostas, os personagens evoluem o conteúdo da matéria.

Para o CD-ROM que trata sobre Comportamento Alimentar, criamos quatro adolescentes (dois casais) que iniciam o assunto durante o passeio em um zoológico. A partir da observação direta, eles constatam muitas diferenças quanto ao o quê e como os animais se alimentam. A partir daí surgem muitas perguntas e as possíveis hipóteses explicativas. O assunto vai sendo desenvolvido através do “tetrálogo”. Nos momentos em que não conseguem responder às próprias perguntas recorrem à professora de Biologia. É ela quem proporciona o enfoque sintético a partir de uma combinação de abordagem ecológica, etológicas, fisiológicas e morfológicas. Em ambos os CD-ROM, vários arquivos de imagens estáticas e animadas relacionados ao assunto são ricamente apresentados. Baseados no texto original selecionam um arquivo de imagens, fotos e filmagem de animais do Parque Zoológico de São Paulo, de animais de estimação, animais de fazenda ou naturalmente residentes no campus da Unesp, de Botucatu. Também usamos arquivos de imagens e de sons (trilhas sonoras, vozes de animais) gratuitamente disponíveis na Internet. As imagens digitalizadas foram graficamente ajustadas com softwares como Adobe Photoshop e o Firework da Macromedia. Os diálogos foram gravados usando-se o Editor de áudio Audacit.

c) Escolha do programa que gerou o CD-ROM.

“CD-ROM” é a abreviatura de Compact Disk Read Only Memory e significa “Disco Compacto de Memória apenas de Leitura” que tem a vantagem de armazenar um volume muito grande de informações. Multimídia é um meio de comunicação em que são utilizados simultaneamente textos, linguagem falada, imagens visuais e exige muita memória digital. Dentre os vários programas escolhemos o Flash MX (Macromedia) que permite editar animações gráficas e aceita a interação com outros programas de hipertexto. Tal versatilidade possibilitou a combinação de vídeos, sons, movimentos e efeitos de maneira mais rápida e com melhor qualidade do que os GIF animados. Ainda que o CD permita o armazenamento de grandes quantidades de informações devemos economizá-lo sem o prejuízo da qualidade de resolução. O Flash MX é um programa de animação que utiliza imagens vetoriais e bitmap. Sua grande vantagem é a chamada tecnologia vetorial cujo processo de animação baseia-se em cálculos matemáticos no momento da execução do arquivo. Esse método pensa o processo de animação através do uso sucessivo de imagens repetidas economizando memória e tornando o carregamento do arquivo mais rápido. Outra vantagem é que esses arquivos podem ser reproduzidos “off-line”, pois a Macromedia disponibiliza um reprodutor desses arquivos gratuitamente e

permite importar imagem digitalizada e transformá-la em desenho flexível, usando uma fração do espaço do arquivo original. Desenvolvermos a maior parte do CD-ROM no Departamento de Fisiologia, mas pudemos contar com o auxílio do Núcleo de Ensino a Distância (NEAD) da Faculdade de Medicina de Botucatu e a Seção Técnica de Informática do Instituto de Biociências.

### **Considerações finais**

Cada vez mais, o uso dos recursos da Informática faz parte do nosso cotidiano e não poderia ser diferente com a produção de material didático. Ao ser transportados para a sala de aula, os CD-ROMs não pretendem substituir o professor, mas proporcionar-lhe uma ferramenta adicional que facilite o processo de ensino-aprendizagem e o emprego de imagens animadas facilita a explicação de fenômenos biológicos dinâmicos. Em relação ao conteúdo do material didático produzido, os temas alimentação e reprodução se referem às principais necessidades biológicas dos animais para a sobrevivência. Ao focar a diversidade e a adaptação em relação ao modo de obter alimento e de se reproduzir dos animais através do comportamento, várias vertentes do conhecimento como ecologia, fisiologia, zoologia, etc. podem ser integradas e proporcionar uma forma de ensino que privilegie o processo sintético e reflexivo de aprendizagem do que o analítico e memorístico. A experiência mostra que a Universidade pode gerar uma grande quantidade de material didático digital voltado para o ensino médio e fundamental. Concluída a fase de elaboração do material, o mesmo deverá ser utilizado por alunos de escolas de Ensino Médio do município de Botucatu –SP, visando avaliar a potencialidade do mesmo como material de apoio ao professor no processo de ensino-aprendizagem. Ao tratar do assunto “material didático”, é importante destacar a importância da ação do professor, que ao estar sintonizado com os pressupostos da LDB, não poderá ignorar os recursos que a informática disponibiliza, mas lançar mão de formas alternativas que enriqueçam o processo de ensinar e de aprender.

### **Bibliografia**

Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasil, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

Magali Lira Gomes: magalilg@terra.com.br. Rua Hermínio Marco Calonego 1092. 18608-200 Botucatu, SP.

## **• BOTÂNICA INTERATIVA: A INTERNET NO ENSINO DE FISIOLOGIA VEGETAL**

MARCELO PARANHOS DE GUSMÃO, MARCELO GUERRA SANTOS (Faculdade de Formação de Professores da UERJ).

É cada vez maior a disponibilidade e a variedade de recursos informatizados para auxiliar professores de Ciências no planejamento de atividades docentes (Machado, 2000). Dentre esses recursos, a Internet é um importante

meio de divulgação de material didático e os web sites são ótimos veículos para que os conhecimentos ultrapassem as fronteiras dos papéis e possam ser consultados por mais pessoas. Segundo Nova Escola (2001), ao construir uma página na Internet, o educador abre uma janela para que todos vejam o que ele faz em sala de aula e, além disso, o trabalho na rede vira uma oportunidade de refletir sobre a própria metodologia e aprimorá-la com as críticas e sugestões que chegam por e-mail.

A Internet tem sido utilizada como um novo ambiente para o ensino à distância (Gomes 2002) e constitui uma ferramenta atraente para os alunos, que já estão inseridos na rede mundial de computadores. Apesar do valioso suporte que a Internet oferece ao ensino, é importante salientar que este recurso não substituiu o professor, nem muito menos torna o aluno um autodidata na disciplina (Martinez 2003).

Com o objetivo de desenvolver uma estratégia didática para a disciplina de Botânica II, que aborda o conteúdo de Fisiologia Vegetal aos alunos de licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores (FFP) da UERJ, foi construída uma página na Internet com uma escrita em linguagem html, com design agradável, leve e simples: <http://www.fisioveget.hpg.com.br>.

O presente trabalho está inserido no contexto do Programa de Atividades Discentes na modalidade Iniciação à Docência (ID), e foi realizado no período de junho de 2003 a fevereiro de 2004. Antes de iniciarmos a construção da página, questionários de diagnóstico foram aplicados aos alunos de Botânica II (Fisiologia Vegetal, ministrada no 2º período da FFP/UERJ) para conhecer seu perfil, verificar o acesso a computadores, Internet e coletar sugestões para a elaboração da página da disciplina. As primeiras perguntas foram de caráter pessoal: Nome, idade, período e e-mail. As outras perguntas elaboradas foram:

1. Você tem computador em casa?
2. Se não, onde você tem acesso ao computador? Na casa de amigos ou parentes; no trabalho; no curso; no laboratório de informática da UERJ ou outros.
3. Você utiliza computador para: digitar textos; jogar; fazer trabalhos em geral ou outros.
4. Você sabe usar: Windows; Excel; PowerPoint; Word; Access; Corel Draw; Photo Shop ou outros.
5. Você tem acesso à Internet?
6. Qual tipo de conexão? Banda larga ou discada?
7. Qual a frequência com que você utiliza a Internet? Nos horários de disagem mais baratos na semana; nos finais de semana; de vez em quando; quase todo dia ou todo dia.
8. Você cursa alguma disciplina que utiliza a Internet como recurso didático?
9. Você acha que a Internet pode te auxiliar na busca de informações e na aquisição de conhecimentos sobre as disciplinas que você está cursando?
10. O que você gostaria que fosse abordado na página de Fisiologia Vegetal na Internet?

Analisando as respostas, verificamos que aproximadamente 71% dos alunos entrevistados têm computador em casa e apenas 9.5% destes não têm acesso à Internet. Dos 29% que não tem computador em casa, todos utilizam na casa de amigos ou parentes e no laboratório de informática da UERJ. Percebemos que só 38% dos alunos cursam disciplinas que usam a Internet como recurso didático e todos acham que a rede mundial de computadores pode auxiliar na busca de informações e na aquisição de conhecimentos.

Como sugerem Kafai e Sutton (1999), o impacto do uso dos computadores é positivo nos ambientes educativos. Para estimular e facilitar a aprendizagem através da cultura científica a partir de uma das grandes invenções de nossa sociedade moderna, que é o caso das mídias interativas como a Internet. Para que um aluno que busque o conhecimento possa ter êxito e se formar num profissional habilitado ao competitivo mercado de trabalho, é necessário que, além do conteúdo transmitido pelo professor em sala de aula, ele tenha autonomia para buscar os caminhos que levam à aprendizagem (Freire, 2000). Neste sentido, a Internet é um excelente exercício desta prática.

As páginas funcionam como canal de comunicação com os alunos, um espaço para divulgação de notas, de textos de referência e de exercícios (Nova Escola 2001). Desta forma, na página de Fisiologia Vegetal (Botânica II) foram disponibilizados materiais como: calendário acadêmico, conteúdo programático, dicas, curiosidades, links, calendário de congressos e encontros relacionados à disciplina, material das aulas teóricas, roteiro das aulas práticas e um guia de estudo. A página tem um espaço dedicado ao Ensino de Fisiologia Vegetal, onde são disponibilizados textos publicados em Congressos, Periódicos e outras fontes.

Os alunos têm demonstrado interesse e aceitação à página de Fisiologia Vegetal. Pretende-se, numa segunda etapa deste projeto, avaliar, com observações quantificadas, o impacto da Botânica Interativa no processo de aprendizagem dos alunos de Botânica II.

## Bibliografia

- Gomes, L.V.B. 2002. Projeto para o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de cursos baseados na Internet e/ou intranet – UFF@distância. *Revista Editorial EdUFF* 2(1): 19-24.
- Freire, P. 2000. *Pedagogia da Autonomia*. 14ª ed. Ed. Paz e Terra S.A., Rio de Janeiro.
- Kafai, Y.B. & Sutton, S. 1999. Elementary School Students Computer and Internet Use at Home: Currents Trends and Issues, *J. Educational Computing Research* 21(3).
- Machado E.M. 2000. *Discutindo educação em química e informática a partir da questão dos critérios de avaliação de softwares educacional*. Monografia IQ – UFRJ.
- Martinez, C.A. 2003. Compartilhando recursos clássicos com modernos para a apoio do ensino da fisiologia vegetal. Pp. 28-29. In: M.A.G. Jardim; M.N.C. Bastos & J.U.M. dos Santos (eds.). *Desafios da Botânica Brasileira no Novo Milênio: Inventário, Sistematização e Conservação da Diversidade Vegetal*. MPEG, UFRA, Embrapa, Belém.
- Nova Escola. 2001. Professores pontocom. *Nova Escola* 143: 56-57.

---

Marcelo Paranhos de Gusmão: marceloparanhos@superig.com.br Rua Rosa e Silva 105 20541 330 Rio de Janeiro, R.J.

## • O CARAMUJO GIGANTE AFRICANO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

ELISA SOARES DE LIMA CAETANO, CRISTIANE SOIDO (Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro), LANA C. FONSECA (UNESA, RJ), JAIRO PINHEIRO (Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro)

### Um breve histórico

Este trabalho é parte do projeto “Capacitação de Agentes Multiplicadores no Controle da Dispersão do Molusco *Achatina Fulica*”, que está sendo realizado no município de Seropédica, RJ, junto às unidades escolares que atendem ao segundo segmento do Ensino Fundamental.

O caramujo gigante africano, *Achatina fulica*, é uma espécie exótica e foi introduzido em nosso país na década de 80, para fins comerciais, por criadores de “escargot” sem nenhuma preocupação com os possíveis danos à agricultura, às florestas e à saúde pública que caramujos escapados de suas criações pudessem causar. Porém, o molusco não agradou o paladar da freguesia e o resultado foi que muitos produtores soltaram suas produções no ambiente, e hoje, esses animais são considerados uma praga em quase todo o território nacional. Trata-se de uma espécie extremamente prolífica, polífaga, sobrevivente em muitos meios naturais e antrópicos e que também pode vir ser hospedeira de nematóides parasitos.

Os moluscos são organismos amplamente difundidos em todos os ambientes de nosso planeta, ocupando funções de grande importância sob vários aspectos. Eles são desde há muito tempo explorados comercialmente, seja como alimento ou para a extração de materiais de elevado valor comercial. Além disso, são organismos de grande importância médica humana e veterinária, pois servem como hospedeiros intermediários de uma ampla faixa de parasitos.

A saúde, bem como a educação, são fatores de desenvolvimento social. É um erro pensar que saúde é obtida apenas pelo combate às doenças. A saúde não é um fenômeno isolado, mas a interação de todas as condições em que a população vive. Desta forma, não se pode considerar o indivíduo separadamente do seu contexto social, econômico e ambiental.

O desequilíbrio ambiental, causado em sua grande maioria pela ação antrópica, repercute no meio e na saúde do próprio homem e da coletividade. A introdução de espécies exóticas, como o molusco *Achatina fulica*, desloca espécies nativas (podendo desaparecer), devastando plantações e pequenas hortas e causando prejuízos econômicos para a subsistência de populações. Faz-se necessário a atuação das comunidades, com esclarecimento e apoio, propondo soluções alternativas e viáveis e planejando ações de prevenção, a fim de que a dispersão seja evitada.

A educação, de forma contínua, esclarece e coloca o indivíduo como cidadão atuante, de forma a lutar por suas condições de sobrevivência. Mas ela é formada por um conjunto de fatores internos (do próprio ser) e externos (ad-

vindos de fontes, como estudo e capacitação). Assim sendo, a construção do conhecimento também é individual, coletiva e social, é igualmente trabalho, sempre em construção e ligada aos interesses dos indivíduos, dos grupos, das instituições, das cidades.

### **Estratégias utilizadas**

A princípio, buscamos com o desenvolvimento do trabalho informar, sensibilizar e capacitar os educadores para o desenvolvimento do processo educativo em questão, para a interação da comunidade escolar com a problemática, resultando na multiplicação das práticas apreendidas aos familiares e vizinhos. Adotamos como estratégia de realização dos objetivos, uma estrutura de oficinas educacionais, com recurso áudio-visual, folder, cartazes e atividades interdisciplinares.

Além dos fatores que envolvem a discussão em torno do caramujo gigante como o desequilíbrio ambiental, por se tratar de uma espécie exótica sem predador natural; a caracterização como praga agrícola e problema para saúde pública, observamos que a utilização do tema seria ponto de partida para discutirmos de forma crítica o conceito de ambiente e sua interação com o homem, a complexa rede ecológica que envolve todos os seres vivos e principalmente problemas ambientais causados pelo homem.

Com a utilização de um questionário para diagnóstico ambiental aos estudantes, podemos ter alguns dados importantes e uma melhor compreensão do que eles entendem por ambiente, ser vivo, relação homem-natureza, com o objetivo de sistematizar e elaborar nossas atividades em relação às necessidades e deficiências que eles apresentam.

Com a invasão deste caramujo em muitos municípios e os danos causados, o tema ganha espaço no cotidiano de algumas pessoas gerando um particular interesse ao se tratar dos temas já citados. Percebemos que a utilização do caramujo gigante africano seria um bom recurso didático por se tratar de um animal grande o suficiente, o que permite a sua fácil visualização, e apresentar-se amplamente distribuído no território do Município de Seropédica, RJ, sendo parte integrante da realidade diária dos alunos e da comunidade envolvidos. Além disto, é bastante freqüente a veiculação de notícias na mídia acerca de problemas e estratégias empregadas em diferentes Municípios do Estado do Rio de Janeiro e em outros estados da União, para o combate ao molusco gigante africano, o que permite a contextualização e inserção do aluno e da sua realidade num cenário mais amplo.

### **A título de conclusão**

Ainda hoje, o ensino de Ciências e de Biologia é muitas vezes entendido como a descrição e a manipulação da natureza. Frequentemente, observamos uma concepção naturalizada de Ambiente, onde apenas a fauna, a flora e o ambiente físico-químico-biológico são privilegiados, havendo a dissociação do indivíduo dos aspectos social, econômico, político, cultural e ético, fios com que se tecem uma relação contextualizada da relação homem-natureza.

A Educação como forma de intervenção no mundo, tem por objetivo a transformação da realidade. Sendo assim, o trabalho de conscientização e problematização da realidade em um projeto, pode resultar na busca dos próprios educandos e da população em desenvolver novas formas de sobrevivência e na melhoria na qualidade de vida. Construindo assim, uma cultura ecológica importante para se alcançar a autonomia do indivíduo e da comunidade.

Elisa Soares de Lima Caetano: [elisaufrjrj@yahoo.com](mailto:elisaufrjrj@yahoo.com). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Instituto de Biologia, Departamento de Ciências Fisiológicas, Km 7 BR 465, Cep: 23890-000 Seropédica, RJ.

## • ARTE E CIÊNCIA NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR NA SALA DE AULA: IMAGENS E CONEXÕES

RUTH GOMES PEREIRA EIMER (Secretaria de Estado de Educação e Fundação Darcy Ribeiro)

### Introdução

O objetivo deste trabalho é apresentar e analisar uma atividade, destinada à *Educação Artística*, realizada com alunos de *Ensino Médio*, cujo eixo temático é *Arte e Ciência*. A partir de uma primeira abordagem, tendo como foco o diálogo do homem com a natureza, foi possível estabelecer relações entre a Arte em suas imagens e representações e a Ciência em seus objetos de investigação. O conhecimento dos fenômenos da natureza, na busca da compreensão e significado da vida, tanto no espírito de investigação, quanto na representação de uma idéia, levam em consideração a incerteza e a singularidade, comuns no lidar com a Arte e a Ciência, numa visão interdisciplinar. Um dos desafios da proposta é despertar o sentido de totalidade e inteireza, cuja dimensão vai além das áreas de conhecimento, enfocando as relações entre a Arte e a Ciência, dos tempos remotos aos dias de hoje. A proposta envolveu cerca de trezentos estudantes, durante dois meses de consultas, leituras, discussões em grupos, elaboração de textos, trabalhos plásticos e apresentação, mobilizando professores de Língua Portuguesa e de Física, que se interessaram pelo eixo temático.

### A organização do trabalho na escola

O trabalho foi realizado, simultaneamente, com turmas da segunda série do colégio da rede estadual de ensino Liceu Nilo Peçanha, localizado no Centro de Niterói. A maioria dos alunos reside no município vizinho de São Gonçalo e é formado por trabalhadores. As atividades foram desenvolvidas em sala de aula, em dezesseis tempos presenciais. Pela natureza do trabalho, ficou estabelecido que as consultas, estudos, desenvolvimento e a apresentação seriam feitas em grupos de quatro alunos. As atividades não presenciais desenvolvidas no tempo-espço escolhidos por cada grupo, possibilitaram um maior entrosamento e cooperação entre os participantes, tendo como princípio, o exercício

da aprendizagem construtiva, a reflexão, o enriquecimento e a troca de informações. Foram propostos quatro momentos para a execução da atividade:

**1º momento:** Na apresentação do eixo temático, como proposta de atividade bimestral, estabeleceu-se regras, o tempo destinado a cada etapa e o acompanhamento e avaliação de forma contínua e sistemática. A sala de aula foi o principal espaço de execução de cada etapa do trabalho. As primeiras discussões possibilitaram a troca de diferentes visões sobre o conhecimento dos alunos a respeito do tema e a apresentação de sugestões do material e fontes para as consultas. Em seguida um debate coletivo foi orientado pelas seguintes questões: O que é Arte? O que é Ciência? Quais os pontos de convergência? Quais as diferenças? No dia a dia, onde está a Arte e onde está a Ciência? Como é possível identificar as duas áreas na trajetória do homem no Universo? Estas perguntas despertaram em muitos alunos a curiosidade pelo tema e o desejo de procurar, tanto na Arte como na Ciência, referenciais de natureza prática e cotidiana, extraídos de experiências pessoais e coletivas. Esse questionamento facilitou a primeira abordagem estética dentro de princípios científicos, nos relatos das idéias que estabeleceram conexões entre as duas áreas de conhecimento. Como exemplo, foi lembrado por alunos o esplendor de luzes, cores, movimentos e formas dos fogos, na praia de Copacabana, que acontece na passagem de ano, aliada à tecnologia que envolve a queima de elementos químicos, que exigem precisão e segurança. A preparação de um desfile de escola de samba foi outro exemplo onde a Arte e a Ciência estão juntas, em todos os espaços. A montagem de um carro alegórico é expressão de volume, movimento, forma, ritmo, efeitos óticos de luz e cor, som, exploração de materiais naturais ou sintéticos, eletricidade, mecânica e outros recursos, em torno de histórias e enredos. Esse primeiro momento foi de motivação e sensibilização para a introdução do eixo temático.

**2º momento:** Apresentação do programa Arte e Ciência, em vídeo de dezoito minutos, da Série Professor Profissional, produzido pela Fundação Darcy Ribeiro, que despertou nos alunos curiosidade sobre o tema e indagações sobre o papel das linguagens artística e científica. As relações entre Arte e Ciência encontram um campo fértil nas explorações sensíveis para a formulação de problemas “*e questionamentos diversificados e investigativos*” (Vasconcellos, M.L., 2002). Após a exibição do vídeo, cada aluno fez uma apreciação sobre a mensagem transmitida. Em seguida, foi proposto um exercício de associação de idéias, a partir de palavras recorrentes e imagens expressivas.

**3º momento:** Os elementos imagem e palavra foram projetados em poemas escritos pelos alunos, ou escolhidos entre poetas consagrados ou extraídos de letras de músicas, do repertório popular brasileiro. Novas imagens significativas, criadas ou selecionadas de revistas, folhetos e outros impressos descartáveis, deram significado à proposta de trabalho plástico. O aprofundamento do tema, feito por alguns grupos, foi enriquecido por consultas à Internet. O acompanhamento, elaboração e desenvolvimento dos trabalhos em grupos como atividade presencial, utilizando o resumo de cada escrito sobre o vídeo, o material pesquisado na Internet ou em outras fontes de consulta, as imagens

significativas recolhidas em impressos, os desenhos elaborados pelos alunos, a escolha de poemas e do repertório da música popular brasileira deram forma à proposta de trabalho. Durante a produção do material plástico, as relações com os objetos de investigação científica evidenciaram-se, em torno de mensagens expressas no vídeo, como o conhecimento dos fenômenos da natureza, os astros no céu, as plantas, os animais e o corpo humano utilizados, tanto nos procedimentos da Ciência quanto nos da Arte.

4º momento: A apresentação dos trabalhos em cada turma foi realizada em forma de seminário, onde cada grupo escolheu seu modo de comunicação e representação. Tais representações e relatos das experiências, a partir de músicas em CD, foram acompanhados pelos grupos. Houve quem trouxesse violão e cantasse, demonstrando ótima interpretação. Outros fizeram apresentação visual e plástica, leitura de poemas e performances. Os trabalhos mais representativos foram expostos na Feira de Ciências do Colégio, no final do ano letivo.

### Refletindo sobre a atividade

A experiência interdisciplinar nas áreas da Arte e da Ciência tem como um dos princípios básicos a investigação. Na aprendizagem, tal princípio poderá ser um ponto de partida no desenvolvimento da capacidade de observação, análise e percepção de objetos concretos e conceituais. Trata-se de um domínio curricular que está presente em outras áreas do conhecimento e atividade humana. Estudos sobre os domínios curriculares apresentados por Senna, L.A.G., 1997, nos apontam que a interdisciplinaridade mantém uma relação de interdependência de um conjunto de domínios, para que seja possível compreender um determinado conceito. A natureza, por sua dimensão integral, torna a experiência curricular organizada de forma interdisciplinar mais natural e reconstrutiva para o aluno. Na representação visual de elementos e fenômenos da natureza, é possível se estabelecer relações entre as imagens naturais e as produzidas por artistas nas suas expressões plásticas. A natureza se desdobra em construções e linguagens poéticas na arquitetura, música, dança, expressão do corpo, poesia...

Ao retornar de sua longa viagem, após cinco anos, Darwin (1948), assim relatou sua experiência: *“Sinto-me fortemente inclinado a crer que, como na música quem compreender cada uma das notas, se também possuir gosto próprio, haverá de apreciar o efeito de conjunto; do mesmo modo, na contemplação de uma bela paisagem, quem examinar-lhe cada um dos detalhes poderá melhor entender o aspecto global dos efeitos combinados. Por conseguinte, o viajante deverá ser botânico, pois que em todos os quadros da natureza as plantas formam o principal embelezamento.”*

### Conclusão

Creio que a estratégia adotada, de forma a integrar as ações educativas e potencializar diferentes modalidades de aprendizagem, despertou nos alunos a curiosidade necessária à procura de relações entre os fenômenos e elementos da natureza como ponto de partida à sensibilização do processo de criação.

## Bibliografia

- Darwin, C. (1948), *Viagem de um naturalista ao redor do mundo*. São Paulo, Cia Brasil Editora.
- Vasconcellos, M. L. (2002) *Fundar, Ciclo de Estudos, Série Professor Profissional, Arte e Ciência*.
- Vasconcellos, M. L. & Senna, L. A. G. (1997), *O Currículo na escola básica*. Rio de Janeiro, Editora Dunya.
- 

## • UMA PROPOSTA CURRICULAR DE BIOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO

MARIA INEZ MELO DE TOLEDO (Coltec / UFMG) SELMA A. DE MOURA BRAGA (Centro Pedagógico/UFMG) MAIRY B. L. DOS SANTOS (ICB/UFMG)

Este trabalho relata o desenvolvimento de uma experiência inovadora de ensino levada a cabo na cidade Belo Horizonte. Desde 2003/2005, a Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais vêm promovendo um Programa de Melhoria e Expansão do Ensino Médio. Para a construção do conteúdo básico comum, os consultores levaram em conta as orientações dos documentos oficiais (PCNs, LDB, DCN), escolas, corpo docente e discente com suas expectativas e a disposição de todos para promover as mudanças necessárias na construção de um currículo mais adequado ao momento histórico que estamos vivendo. Para tanto, priorizamos aspectos essenciais no currículo de Biologia: 1- tomadas de decisões em relação a o quê, como, quando ensinar e avaliar, acrescida de reflexões sobre por quê e para quem ensinar; 2- as razões da inclusão de Biologia no currículo escolar- as diferentes especialidades em Biologia, como a Bioquímica, Ecologia, Genética, Evolução, Zoologia e Botânica, etc, incorporam um debate filosófico sobre a origem e o significado da vida, assim como fundamentam saberes práticos, próprios da medicina, da pecuária, da agricultura, engenharia sanitária, industrialização de alimentos e outros. Essas diferentes áreas estão relacionadas a diferentes competências do conhecimento científico tecnológico como parte essencial da formação cidadã e a preparação para o trabalho; 3- diretrizes para o ensino de Biologia que deve estar assentada sobre alguns eixos básicos: a flexibilidade, a diversidade, a contextualização e o desenvolvimento de conteúdos procedimentais atitudinais e valores, sem os quais os fatos e conceitos não seriam significativos. A escolha de conteúdos, o reconhecimento do papel das idéias prévias dos estudantes como objeto do trabalho pedagógico e do entendimento do caráter social da construção do conhecimento científicos, são também aspectos fundamentais que dão sentido à aprendizagem e ao que é aprendido.

Por fim, organizamos o conteúdo de Biologia, a partir de eixos estruturadores entre as disciplinas que constituem a área de Ciências da Natureza e da Matemática, possibilitando um planejamento de ensino desde uma perspectiva a um só tempo disciplinar e interdisciplinar e em unidades temáticas como instrumento para uma aprendizagem contextualizada, para além dos recortes

disciplinares, onde procuramos relacionar de maneira abrangente ciência, tecnologia e sociedade. Em 2005, os professores da rede estadual estão implantando a proposta curricular que representa a base necessária e fundamental para que o aluno seja capaz de construir seu aprendizado em cada disciplina. Esse conteúdo básico deverá preencher 1/3 da carga horária da escola. Os 2/3 restantes deverão conter outros conhecimentos selecionados de acordo com os interesses e necessidades específicos dos alunos de cada comunidade escolar. Outra característica importante do currículo básico comum - CBC- é oferecer a base para o estabelecimento de parâmetros de avaliação do aprendizado dos alunos da rede pública estadual, e fazendo as devidas adequações para que ao final de 2006 se consolide a proposta final para todo o estado de Minas Gerais.

Maria Inez Melo de Toledo: dilatol@superig.com.br: Rua Expedicionário José Assunção dos Anjos, 587 - Bairro São Luís - 31310-050 – Belo Horizonte - MG.

## • EDUCAÇÃO, SAÚDE E DIALOGICIDADE: VIVENCIANDO E INVESTIGANDO REDES DE RESISTÊNCIA CRIADORA

MARIA LUCIA CUNHA LOPES DE OLIVEIRA, OLGA AZEVEDO MARQUES DE OLIVEIRA, DAYSE MARY D'ALESSANDRO CUNHA, IGOR MEDEIROS ROBAINA, MARCELE AMARAL ALBERNAZ, GREICIELE DA SILVA DIAS, DIONE DOS SANTOS SILVA, CARLA DE MACEDO SILVA, EMILIA FERREIRA MATTOS, MARINA FERNANDES DE MELLO (Universidade Federal Fluminense-UFF), CARLA ANDRÉA LIMA DA SILVA (UFF/UFRJ/FME -Niterói)

É possível assumirmos nas práticas cotidianas na formação de educadores a resistência a uma lógica orientada por valores e interesses contra os quais nos insurgimos teoricamente? Quais as implicações desse confronto na educação em ciências, particularmente no que se refere à educação para a promoção da saúde? Quais os indícios de contra-poderes construídos através das micropolíticas cotidianas nos espaços públicos? Que concepções e procedimentos instituintes vêm sendo criados, relacionando discência, pesquisa e extensão?

Pensar na tríade educação, saúde e dialogicidade, vivenciando redes de resistência criadora na esfera efetiva da superação de barreiras, riscos, discriminações, é um desafio à práxis na educação em ciência e tecnologia.

Como sabemos, a subordinação do Estado e da sociedade brasileira aos interesses do capitalismo internacional, em sua etapa de reestruturação produtiva, revela-se também nas políticas educacionais que têm origem em organizações internacionais, porém corporificam-se no cenário nacional, regional e local através de medidas implementadas por gestores do ensino e agências de fomento (?) à pesquisa. A mercantilização da educação expressa-se no cotidiano de escolas, universidades, centros de saúde e outros espaços de construção do conhecimento, exemplificando as relações de produção capitalistas, a norma-

tividade tecnocrática, a ênfase à produtividade quantitativa, a hierarquização, a exclusão educacional e social.

Muitos professores, estudantes, servidores técnico-administrativos, educadores em saúde e outros trabalhadores, envolvidos na rotina de brutal intensificação e fragmentação do trabalho, não têm tido condições de examinar esse assunto importante para o serviço público, as relações de trabalho e convivência, a educação em ciências. Alguns exemplos da lógica que orienta políticas oficiais hoje para a educação são: centralização da avaliação da qualidade da educação básica e ensino superior, delegação de poderes e destinação de verbas públicas a empresas privadas para definirem propósitos, indicadores e instrumentos de avaliação educacional, projetos de certificação de professores da educação básica, relacionados à “comprovação periódica” de competência; privatização de congressos, seminários, encontros acadêmicos; procedimentos usados em seleção e classificação de candidatos; políticas de pesquisa implementadas em instituições públicas e privadas, impondo normas para reconhecimento, avaliação e pontuação de grupos, caracterizando-se pela lógica tecnocrática, padronização, pelo “*ranking*” e asfixia de trajetórias instituintes no campo da educação.

É importante identificarmos a responsabilidade ética, política e pedagógica das instituições públicas tanto na reprodução, como na resistência e reorientação desse processo. Manifestações dessa resistência, muitas vezes invisibilizadas, vêm acontecendo através de coletivos de educadores e estudantes e precisam ser socializadas, a exemplo de ações orientadas por perspectivas qualitativas na do-discência, investigação e avaliação em salas de aula, atividades de extensão, jornadas de formação e outros espaços em que múltiplos sujeitos interagem na transgressão ao instituído e construção de uma educação emancipatória.

Neste pôster, apresentamos e analisamos registros de atividades realizadas em conjunto por três Projetos em desenvolvimento na Faculdade de Educação, articulando do-discência, investigação qualitativa e extensão dialógica: Projeto “Educação, Saúde e Transformação: Articulando Redes Colaborativas em Espaços Públicos”, Projeto “A TV que Você Olha, mas não Vê” e Projeto “Informática: Um Instrumento Terapêutico a Pacientes em Recuperação Psicossocial”.

Valorizando a educação em ciências como prática social dialógica, reflexiva, criadora e interativa, entendendo saúde como resultado de condições econômicas, políticas e culturais, comprometemo-nos com o intercâmbio universidade-sociedade, rumo a políticas públicas que assegurem o direito de todos os cidadãos a condições dignas de vida. Vivenciando interações, trocas, construções, tensões, rupturas, desconstruções, reconstruções, reconhecemos a complexidade, dificuldades e possibilidades do processo de pesquisa como práxis. Percebemos o futuro como problemático, mas não inexorável, exercitando e ressignificando a esperança-ação (Freire, 2001).

Buscamos contribuir para superar-se a fragmentação de esforços e ações, participando da articulação e movimento de redes colaborativas em espaços públicos de formação de educadores, em uma perspectiva inter-transdisciplinar, interdepartamental e interinstitucional. (Oliveira e outros, 2002). Através dessa

concepção e prática de pesquisa “ampliada, ampliante e enredante”, articulamos práticas e teorias político-pedagógicas, construindo-socializando conhecimento que possa contribuir para a promoção da saúde plena (Bueno, 2002).

Fundamentamo-nos no conceito de saúde que emerge da 8ª Conferência Nacional de Saúde (8ª CNS - Brasília, 1986) e várias conferências internacionais (Alma-Atta, Adelaide, Ottawa, Sundsvall, Bogotá), expresso na Constituição de 1988: saúde como direito de todos, dever do estado, resultado de condições de vida, trabalho, renda, saneamento, habitação, nutrição, emprego, transporte, educação, acesso e posse da terra, lazer, ambiente, políticas e serviços públicos, infra-estrutura urbana, ou seja, no conceito de saúde como resultado da formas de produção e distribuição social de bens e recursos materiais e culturais em um determinado contexto histórico-nacional-local. Reafirmamos, assim, a importância de que a educação em ciências seja aquela que envolve uma atitude dialógica, crítica, problematizadora, criadora, de cooperação (Morin, 1996; Santos, 1985), de intervenção transformadora no mundo e não a que fortalece o ajustamento, aquietação, a naturalização da exclusão (Carneiro, 2002; Levy, 1993; Schaff, 1995).

Os sujeitos partícipes de redes em construção-articulação-movimentos emancipatórios (Haesbaert, 2004) são professores, estudantes, educadores em saúde, servidores técnico-administrativos de instituições públicas (educação básica, educação superior, saúde); comunidades; educadores populares comprometidos com o direito de todos a condições dignas de vida, ambiente, cidadania e educação.

O trabalho caracteriza-se por contraposição à lógica funcionalista, privatizante, imediatista, quantitativista, produtivista que vêm caracterizando as políticas oficiais para a saúde e educação, reconhecendo-se o papel da educação como partícipe da construção de uma educação “saudável” (igualdade de direitos, diversidade, solidariedade, dialogicidade, prazer). Pretende-se contribuir para o fortalecimento da cidadania rumo a um projeto societário instituinte, articulando-se micropolíticas cotidianas e a luta por macropolíticas que assegurem o direito de todos a condições dignas de vida (Valla & Stotz, 1994).

O planejamento, desenvolvimento e avaliação têm caráter participativo, considerando interesses, necessidades, temas priorizados coletivamente. Problematiza-se condições de vida, saúde e educação, investigando criticamente as causas de problemas enfrentados e buscando-se soluções conjuntas para os complexos desafios identificados nesse processo. Realiza-se práticas pedagógicas colaborativas através de diálogo constante com escolas, serviços públicos de saúde, movimentos sociais. Em uma perspectiva transdisciplinar, articula-se ciência(s), arte, saberes populares, filosofia, política, emoção, linguagens em atividades tais como: organização de encontros, jornadas, oficinas; elaboração de material pedagógico; participação em debates, seminários, fóruns diversos; produção científica interdisciplinar; realização de aulas/cirandas em espaços públicos. A avaliação norteia-se por uma abordagem qualitativa, observando-se relações entre os princípios ético-políticos orientadores, contexto(s) e características do trabalho. Temos investigados formas de expressão processual

de resultados, considerando sua multidimensionalidade humanística, política e pedagógica.

Consideramos como marcos na história desse processo a realização da Jornada “Práticas Educativas em Saúde: Construindo Procedimentos Qualitativos de Avaliação” (2004). Esta Jornada, com caráter público e gratuito, foi planejada colaborativamente, originando-se de necessidades indicadas por educadores em saúde pública. Dela participaram pessoas com formação, vinculação profissional e educacional diversa, o que constituiu um elemento essencial para a proposta de dialogicidade na perspectiva freireana. No cotidiano desses encontros, vivenciamos problematizações e exercícios de construção do conhecimento. A Jornada foi também deflagradora de outras ações e interações, a exemplo de: intercâmbio com escolas; participação em discussões sobre o Plano Municipal de Educação da Cidade através de pesquisa que resultou em documento de autoria coletiva sobre o tema “Construindo uma Cidade ‘Saudável’: Qual o Papel da Educação?” (Oliveira & Oliveira, 2005); realização de “Oficínio” sobre “Educação, Saúde e Comunicação”, em caráter gratuito, integrando a Agenda Acadêmica, evento anual da universidade.

Entendemos que a conscientização crítica, na educação em ciências, convive com o conhecimento emancipatório e essa combinação possibilita, no exercício da cidadania plena, a criação, a autonomia, a valorização da natureza e das várias culturas, o reconhecimento de professores, alunos e comunidade(s) como sujeitos autores do currículo, a inclusão como desejo e prática, o ensinar-aprender com prazer, fundamentados em constantes articulações prático-teóricas, em trocas saudáveis e estimulantes, sem silenciar-se conflitos, tensões, sem invisibilizar-se rupturas e contradições. Precisamos reconhecer educadores-estudantes-cidadãos como sujeitos autores de políticas que se materializam nas discussões e ações articuladoras. Os locais privilegiados da construção de políticas públicas constituem-se e ampliam-se em redes de colaboração onde se encontram profissionais da educação e saúde (re)encontrando seus saberes com os de outros profissionais, vendo-se como sujeitos no e do mundo. A gestão democrática estará se concretizando na construção conjunta de projetos ético-político-pedagógicos emancipatórios, valorizando-se a horizontalidade, a dialogicidade, a qualidade educacional socialmente referenciada.

A pesquisa e extensão, articuladas à do-discência, constituem-se preciosos fios destas teciduras (referência ao ato de tecer) - tessituras (referência à sonoridade), com importante papel na luta contra a mercantilização da vida, da saúde, das pessoas, da educação, das escolas, da universidade, do conhecimento, na luta contra reformas educacionais privatizantes, na luta contra o primado da razão instrumental, tecnocrática e hierarquizante. Percebemos que a resistência está imediatamente ligada ao investimento constitutivo no reino biopolítico e à formação de aparatos cooperativos de produção, comunidade e dialogicidade (Hardt e Negri, 2001)

Identificando-se tensões dialéticas entre instituído e instituinte, limites e possibilidades, objetividade e subjetividade, reprodução e transformação, vemos como resultados processuais: consolidação-renovação de espaço de estudo

do-trabalho-aprendizado colaborativo; construção de práticas político-pedagógicas que buscam transcender o fragmentário, o prescritivo, o episódico, considerando a multicausalidade e multidimensionalidade de questões relacionadas à saúde; desenvolvimento de concepções, práticas e procedimentos de investigação-avaliação qualitativa.

Relembrando Freire, vivenciamos “sonhos possíveis” na dialética entre conhecimento e valores, denúncia e anúncios, dizendo “não” à inexorabilidade e “sim” à dialogicidade.

## Bibliografia

- Bueno, S. N. Formação de professores e saúde: entre o senso comum e o conhecimento científico. In: Linhares, C. e Leal, M. C. (orgs.). Formação de professores - uma crítica à razão e à política hegemônicas RJ: DP&A, 2002 .
- Carneiro, R. *Informática na educação: representações sociais do cotidiano*. São Paulo: Cortez, 2002.
- Levy, P. *As tecnologias da inteligência*. Rio de Janeiro: Edit. 34, 1993.
- Freire, P. *Pedagogia dos Sonhos Possíveis*. São Paulo: UNESP, 2001.
- Haesbaert, R. *O mito da desterritorialização: do “fim dos territórios” à multiterritorialidade*. RJ: Bertrand, 2004.
- Hardt, M. e Negri, A. Os Militantes contra o Império. In: *Império*. Rio de Janeiro: Record, 2001.
- Morin, E. *Ciência com consciência*. São Paulo: Bertrand Brasil, 1996.
- Oliveira, M L., Barros, A., Belo, S., Magalhães, J., Santos, M. S., Silva, A.R., Silva, C.A.L. Articulando redes colaborativas em espaços públicos: construindo conhecimento emancipatório? In: *Revista Movimento*, n.07. Niterói: EDUFF, 2002.
- Oliveira, O. A. M. e Oliveira, M.L.C. (orgs.). Construindo uma Cidade “Saudável”: Qual o Papel da Educação? In: *Revista Educação na Cidade*. Niterói: FME, 2005.
- Santos, B. S Um discurso obre as ciências. Porto: Afrontamento, 1985.
- Schaff, A. *Sociedade e Informática*. São Paulo: Brasiliense, 1995
- Valla, V.V. e Stotz, E. (orgs). *Educação, saúde e cidadania*. Petrópolis: Vozes, 1994.
- Maria Lucia Cunha Lopes de Oliveira: lolivuff@aol.com Rua Uruguai, 508 ap 701. Tijuca, Rio de Janeiro. 20510060.

## • COMO OS EXCELENTES PROFESSORES DE CIÊNCIAS ENSINAM? SOCIALIZANDO AS PRÁTICAS DOCENTES PREMIADAS NO CIÊNCIA JOVEM E NA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE

FRANCIMAR MARTINS TEIXEIRA (Pós-graduação em Educação, UFPE)

### Introdução

O Ciência Jovem e a Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente são competições que, movidas pelo intuito de valorizar, estimular e socializar o trabalho dos professores de ciências premiam idéias e práticas voltadas para a

inovação nos processos de ensino da área. Buscando contribuir para a melhoria do ensino de Ciências e Biologia, analisamos as características das práticas docentes dos primeiros colocados nesses eventos no ano de 2004, identificando aquelas comumente encontradas nas estratégias de ensino empregadas por eles na rotina de sala de aula.

Assim, queremos apresentar no I ENEBIO as práticas docentes desenvolvidas pelos professores premiados que exemplificam essas características. Acreditamos que, ao divulgar tais práticas, estaremos socializando informações que auxiliam os professores a preparar os alunos para viverem em um mundo de disputa de conhecimentos e valores, incertezas, mudanças e desafios constantes.

### **Ciência Jovem e a Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente**

O Ciência Jovem é uma feira de ciências anual, promovida há dez anos pelo Espaço Ciência no estado de Pernambuco, aberta à participação de professores e alunos das escolas públicas e particulares do estado, com premiações que contemplam de modo distinto o trabalho dos alunos e dos professores - da educação infantil ao ensino médio. A escolha da temática do trabalho a ser apresentado é feita pelos participantes, o que resulta em uma diversidade de conteúdos como por exemplo: a bioquímica do beijo, histórico da bruxaria, caatinga, DNA, educação para o trânsito.

Apesar da diversidade de temas, espera-se que os trabalhos evidenciem que, em sala de aula, estejam sendo desenvolvidas práticas que possibilitem aos alunos 'aprender a aprender' e a adquirir conhecimentos que os subsidiem no exercício dos seus direitos e deveres como cidadãos. Em outras palavras, busca-se indicadores que o ensino esteja voltado para a preparação de pessoas que, face às situações concretas, saiba elaborar questões, buscar respostas para as mesmas e aplicar seus conhecimentos, constituindo-se como seres reflexivos, autônomos, produtores de conhecimentos que os viabilizem a participarem de um mundo de acelerada transformação tecnológica, constante produção de novos saberes e marcado por profundas desigualdades sociais.

Um mesmo trabalho pode concorrer duas vezes para o prêmio Ciência Jovem. Ele pode ser apresentado pelos alunos e pelos professores que o realizaram. Entretanto, o enfoque da apresentação é bem distinto. Em relação aos alunos busca-se indicadores do aprendizado, para o professor tenta-se identificar evidências do processo de ensino. Os alunos expõem seus conhecimentos para os visitantes da Feira e exibem aquilo que eles produziram. Os professores expõem em pôster como o tema foi escolhido, os objetivos esperados e os de fato alcançados, como foi a condução das atividades em sala de aula.

A Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente é promovida pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), destinada a alunos do ensino fundamental e médio das escolas de todo o país reconhecidas pelo MEC. Tem âmbito nacional e acontece em duas etapas: na primeira são analisados os trabalhos da região na qual eles foram realizados e na segunda a competição se estabelece entre as regiões do país, concorrendo os vencedores de cada uma das X regiões

da primeira etapa. Diferentemente do *Ciência Jovem*, a Olimpíada apresenta três modalidades de premiação: Arte e Ciência, Produção de Textos e Projeto de Ciências. Em todas essas modalidades é avaliado apenas o trabalho realizado pelo aluno ou grupo de alunos, embora ambos, o professor responsável pelo trabalho e os alunos nele envolvidos, sejam premiados. Implicitamente, parece haver a idéia que o trabalho do aluno decorre do trabalho do professor, conseqüentemente, o que o aluno apresenta como resultado é um indicador da qualidade da prática do trabalho realizado em sala de aula pelo professor.

A avaliação dos trabalhos submetidos ao *Ciência Jovem* e a Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente é conduzida por comissão multidisciplinar de profissionais que desempenham atividades de pesquisa e ensino, na área do trabalho em que estão avaliando. Tenho feito parte da comissão de ambas as competições. A cada novo evento, sempre fico emocionada com o compromisso e a qualidade de alguns trabalhos, particularmente, aqueles que com recursos de baixo custo financeiro conduzem os alunos ao aprendizado de conhecimentos já sistematizado e a partir desses há a produção de novos saberes e a intervenção na realidade local, sem perder de vista as implicações globais que o tema em estudo traz.

Por outro lado, constato também que ainda há professores de Ciências que aparentemente inovam sua prática, utilizando o aparato das novas tecnologias ou no suposto engajamento ativo dos seus alunos através da confecção de maquetes, aulas passeios ou participação em feira de ciências. Contudo, patam sua prática meramente no repasse de conceitos.

Face a tal contexto, defendo a relevância de divulgarmos amplamente o que fazem os professores considerados como referência. Para tanto, analisamos os trabalhos vencedores do *Ciência Jovem* e da Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente no ano de 2004.

### **Práticas Docentes**

Apesar de termos encontrado modos diversos de proceder em sala de aula, variações nos recursos utilizados e conteúdos distintos sendo abordados, foi possível identificar os seguintes aspectos em comum nas práticas pedagógicas investigadas:

1. os conteúdos trabalhados em sala são aqueles tradicionalmente previstos nos currículos escolares, a diferença está no modo como eles são trabalhados;

2. os conteúdos são introduzidos em sala de aula a partir de situações concretas seguidos por questões para os quais os alunos não tem resposta e que exigem dos mesmos tanto o uso de conhecimentos já sistematizado, quanto a produção de novos conhecimentos;

3. o professor propõe atividades que direcionam os alunos para movimentos de busca e assimilação do conhecimento já sistematizado para a partir deles produzirem conhecimentos sobre a realidade local;

4. os conteúdos são trabalhados de modo interdisciplinar;

5. há o estímulo para o trabalho em grupo;
6. aprender é uma tarefa assumida pelo aluno;
7. a ação, criatividade e reflexão permeiam todo o processo de aprendizagem;
8. a aprendizagem envolve aspectos afetivos, lúdicos, artísticos;
9. o produto do trabalho contempla questões éticas e socialização do saber nos espaços intra e extra-escolar como a família dos alunos e a comunidade do entorno escolar.

Ressaltamos que a nossa análise foi baseada no material escrito elaborado pelos professores para a participação em uma competição. Não descartamos a possibilidade de terem aspectos dessa prática que não são apontados nos relatos, particularmente, aqueles direcionamentos que os professores não recomendam a serem feitos. Também sentimos a ausência de informações sobre como se procede a avaliação de aprendizagem, a organização do tempo em relação aos conteúdos a serem ensinados, os suportes institucionais dado para a realização dos trabalhos, inclusive, os referentes ao tempo e espaço de reunião para planejamento das aulas. Acima de tudo, gostaríamos de saber qual o impacto dessas práticas na vida das crianças.

Como sugestão para os organizadores das duas competições analisadas registramos a idéia da publicação dos trabalhos premiados e da criação de eventos periódicos, a serem realizados ao longo do ano, visando divulgar entre gestores da educação, professores e estudantes de licenciaturas o modo como os professores premiados trabalham. Nesses eventos os premiados apresentariam as suas práticas com detalhes e a audiência as debateria socializando, assim, os subsídios teóricos e práticos que os fazem uma prática docente de referência.

---

Francimar Martins Teixeira: fmtm@terra.com.br. Universidade Federal de Pernambuco Pós-Graduação em Educação Cidade Universitária –Recife –PE.

---

## • O ENSINO DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA VAI À PRAIA

MARCELO SOUZA PAULA (Universidade Federal Fluminense – UFF, Niterói - RJ)

Este trabalho é parte da avaliação final da disciplina de Práticas Pedagógicas para o Ensino de Ciências. Trata-se de um Projeto-Aula que foi desenvolvido no Curso de Formação de Professores do Colégio Estadual Visconde de Itaboraí, para as turmas do 4º Ano, na disciplina de Ciências Físicas e da Natureza. O referido projeto originou-se em decorrência da observação de uma grande deficiência na aquisição de conhecimentos científicos relativos aos conceitos de biologia marinha, sendo estes considerados pré-requisitos fundamentais para a prática pedagógica dos professorandos ao ministrarem determinados conteúdos nas aulas de ciências no primeiro segmento do Ensino Fundamental. Dentro deste contexto, os objetivos propostos para a realização deste Projeto-Aula foram: propiciar momentos de enriquecimento na construção de conhecimentos científicos perti-

nentes à fauna e flora marinhas; estabelecer relações críticas entre os conceitos apresentados no filme *Procurando Nemo*, as concepções alternativas dos alunos e os novos conhecimentos adquiridos a partir da aula de campo.

Num primeiro momento os alunos assistiram ao filme *Procurando Nemo* e, a partir de uma análise crítica, responderam, em grupo, ao primeiro relatório. Este relatório fora discutido em sala de aula entre o professor e os alunos, no sentido de elucidar os conhecimentos já apreendidos pelo filme e os possíveis erros conceituais apresentados pelo mesmo.

Posteriormente, após detalhado estudo sobre a Tábua de Maré, fornecida pela Diretoria de Hidrografia e Navegação – DHN, da Marinha do Brasil extraída do Porto do Forno de Arraial do Cabo - RJ, os alunos foram encaminhados para uma aula de campo, ocorrida no dia treze de julho de dois mil e quatro, na Praia do Forno, município de Arraial do Cabo – RJ. Neste momento, os alunos obtiveram informações precisas sobre as condições climáticas, ambientais, da fauna e da flora marinhas, além de visitas aos costões rochosos daquela localidade para a prática de coleta e fixação de seres marinhos. Esses seres foram fixados em recipientes com tampa e catalogados conforme sua classificação. Logo após, preencheram o segundo relatório, destinado exclusivamente à aula de campo e com questões relativas às observações a partir da interação com o meio.

Numa terceira e última etapa, visitaram o Museu de Oceanografia da Marinha, onde, com o auxílio de um monitor, conheceram toda a história de formação da chamada Capital do Mergulho e a sua importante influência com o fenômeno da Ressurgência. Além de informações sobre a formação marinha daquele ambiente, os alunos puderam também conhecer as exposições referentes aos instrumentos químicos e físicos utilizados na pesquisa marinha e a exposição de espécies marinhas da região. Para esta visita, também foi preenchido um relatório onde os alunos puderam destacar todos os pontos relevantes sobre a referida temática.

Os principais conteúdos articulados neste trabalho foram: ecossistemas costeiros, classificação dos organismos marinhos, plâncton (zooplâncton e fitoplâncton), bâncton e nécton, fenômeno da ressurgência, algas marinhas, as marés, dentre outros.

Com a realização deste trabalho, esperou-se que o mesmo contribuísse de forma eficaz para a construção e aquisição de novos conhecimentos científicos, além de proporcionar uma re-significação nas concepções alternativas apreendidas pelos professorandos. Desta forma, também conscientizá-los que, para trabalhar o processo de construção da Educação Científica dos alunos não se deve tão somente se limitar a um espaço de quatro paredes e se deter aos livros didáticos, práticas oriundas de uma pedagogia direcionada exclusivamente à educação bancária e às ditas concepções de decorebas, o que não poderá contribuir de modo eficaz para o processo de construção de uma aprendizagem significativa.

Marcelo Souza Paula: magaldri@ig.com.br .Cond. José Anchieta III, Manilha, Itaboraí, 24.800-000, RJ.

## • APRENDIZAGEM DE CONCEITOS BIOLÓGICOS PELOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO EM SUCESSIVAS SITUAÇÕES DE ESTUDO

SANDRA GELATI PASCOAL e MARIA CRISTINA PANSERA DE ARAÚJO (Gip-ec-Unijui)

A necessidade de serem desenvolvidas novas orientações curriculares para o ensino escolar, principalmente, no que se refere ao ensino de Ciências Naturais e suas tecnologias, vem sendo amplamente discutido, seja na perspectiva das orientações curriculares ou da formação de professores (Hames, 2003; Lopes & Macedo, 2002; Macedo & Lopes, 2002). Existem potencialidades ainda pouco exploradas e que poderiam romper com as visões lineares e fragmentadas desse componente curricular, tão importante na formação de crianças e jovens. Uma proposição de inovação curricular denominada Situação de Estudo (Maldaner & Zanon, 2001), que procura significar os conceitos biológicos, físicos e químicos de forma contextualizada, inter-relacional e interativa, vem sendo desenvolvida na EFA (Escola de Educação Básica Francisco de Assis) desde 2001, com acompanhamento do Gip-ec-Unijui (Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul). A proposta de organizar o ensino na forma de “Sucessivas Situações de Estudo (SEs)” busca romper com o modelo tradicional/usual de ensino de ciências, isto é, aquele centrado na reprodução de conhecimentos apenas disciplinares e pré-estabelecidos (conteúdos restritos, estanques, repetitivos). As situações de estudo tornam possíveis aprendizagens significativas e consistentes nesse campo do conhecimento humano de modo a proporcionar o desenvolvimento de novas consciências, considerando as potencialidades da vida na sociedade e no ambiente. Essa função da instituição escolar deve ser constantemente revista e recriada. É uma situação concreta que valoriza a vivência dos estudantes, buscando desenvolver conceitos científicos para evolução dos seus saberes (aprendizagens significativas). A proposta de organização curricular através de sucessivas SEs busca contemplar de forma complementar e interdisciplinar, os quatro eixos temáticos definidos para as Ciências Naturais no ensino fundamental e nos diversos componentes curriculares do ensino médio. O desenvolvimento (planejamento, elaboração didática e implementação) e sistematização de *Sucessivas Situações de Estudo (SEs)*, no 1º ano do Ensino Médio, contemplaram as SE o “Ar Atmosférico”; “Água e Vida” e “De alguma forma tudo se move”, que permitiram identificar os conceitos, procedimentos, atitudes e habilidades das Ciências Naturais e suas Tecnologias, que devem ser aprendidos pelos estudantes durante o período escolar. Por isso, é necessário refletir e avaliar as práticas adotadas no sentido de compreender como elas se processam e quais as consequências do desenvolvimento das SEs no âmbito escolar. Antes de iniciar as novas SEs, no segundo ano do ensino médio da EFA, na disciplina de Biologia, fez-se uma sondagem na forma de uma conversa informal entre os estudantes e depois em grande grupo, sobre os conhecimentos trabalhados no primeiro



- Maldaner, O. & Zanon, L. B. (2001). *Situação de Estudo: Uma Organização do Ensino que Extrapola a Formação Disciplinar em Ciências*. In Espaços da Escola, Ijuí/RS: Ed Unijuí, n. 41, jul/set, (45-60).
- Vigotski, L. S. (2001). *A construção do Pensamento e da Linguagem*. Trad. Paulo Bezerra. Martins Fontes, São Paulo

Sandra Gelati Pascoal: . Rua Crissiumal, 77 Bairro Lulu Ilgenfritz, Ijuí/ RS  
Cep: 98700-000.

## • ELABORAÇÃO DA SITUAÇÃO DE ESTUDO: “ALIMENTOS, PRODUÇÃO E CONSUMO”. A LINGUAGEM E A SIGNIFICAÇÃO DOS CONCEITOS NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR

DAIANA FRONER, NADIANE PILLATT, MARIA CRISTINA PANSERA DE ARAÚJO e EVA TEREZINHA BOFF (UNIJUÍ- Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Ijuí, RS)

O ensino de Ciências Naturais tem sido conduzido de forma desinteressante, pouco produtiva e essencialmente disciplinar, sendo assim, uma mera repetição de conhecimentos passados pelo professor ao aluno, de forma descontextualizada, fragmentada e linear. Essa maneira tradicional de fazer educação escolar vem de métodos, que se estabeleceram e, conseqüentemente, se acomodaram, desgastando o processo de ensino-aprendizagem, o que impede a construção do conhecimento com significado para estudantes. Diante deste contexto, um grupo constituído por professores formadores, licenciandos e professores de educação básica, o Gipec-Unijuí (Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul), vem desenvolvendo uma proposta de organização curricular denominada Situação de Estudo (SE), que articula a pesquisa-ensino-extensão. Desta forma, propõe uma mudança curricular apontada como essencial por educadores e pelos PCNs, na perspectiva de romper esse ensino tradicional e não contextualizado, na qual cabe ao estudante reproduzir respostas com as mesmas palavras anteriormente utilizadas pelos professores nas perguntas. A SE propõe, desenvolve e acompanha uma organização para o ensino, na qual “... *supera visões anteriores na medida em que articula saberes e conteúdos de Ciências entre si, e também, com saberes cotidianos trazidos das vivências dos educandos fora da escola, permitindo uma abordagem característica interdisciplinar, intercomplementar e transdisciplinar* (Maldaner e Zanon, 2001, p.50)”. A SE está fundamentada na abordagem histórico-cultural, em que situações práticas ligadas ao cotidiano dos estudantes são significadas conceitualmente nas interações estabelecidas, ultrapassando os limites impostos pelos manuais didáticos, pois rompe com a forma meramente disciplinar de organização do ensino e com as estruturas curriculares das escolas. Desse modo, uma nova concepção de currículo vem sendo constituída, possibilitando a construção de conceitos de física, química, biologia e geologia pelos estudantes e professores, em *Suces-*

*sivas Situações de Estudo* (SEs), que considerem as experiências de vida e os conhecimentos anteriores de estudantes e professores, para favorecer a participação e estabelecer relações com as questões abordadas, em sala de aula, e provocadoras das explicações científicas para novas aprendizagens.

A elaboração das SE compreende quatro momentos distintos: 1) planejamento coletivo no âmbito do Gipec-Unijuí, articulando licenciandos e professores formadores estudiosos do ensino de Ciências; 2) desenvolvimento na sala de aula em componentes curriculares da graduação (cursos de Biologia e Química); 3) discussão com professores de Ciências da educação básica e posterior desenvolvimento junto aos seus estudantes; e, finalmente, 4) a re-elaboração do texto pelo Gipec-Unijui, a partir das contribuições dos professores da rede de ensino e de seus alunos (Boff, E., Frison, M. & Kinalski, A., 2004).

Neste trabalho evidenciamos alguns aspectos relativos à sistematização final (quarto momento) da SE “Alimentos: Produção e Consumo”, que já foi planejada, estruturada e desenvolvida no âmbito das licenciaturas (nos componentes curriculares relativos a metodologia do Ensino de Ciências - Ciências II – na Lic. Plena - e, Ciências I – Lic. em Ciências Biológicas e Lic. em Química) e na Educação Básica.

No decorrer deste processo, à medida que os conceitos vão sendo identificados e explicitados, surgem dificuldades, em especial quanto a questão da interdisciplinaridade, que não é apenas uma soma de partes (biologia, física e química), mas, sim uma discussão inter-complementar e inter-relacional dos conceitos/conteúdos apresentados que precisa ser efetivada com profissionais de diferentes áreas do conhecimento, que nem sempre encontram espaço/tempo para aprofundamento de suas concepções e conceitos necessários à compreensão do contexto identificado. Ao desenvolver a SE “Alimentos: Produção e Consumo”, é fundamental o estabelecimento de inter-relações entre as áreas de Biologia, Química, Física e Nutrição, em que cada conceito tem um significado próprio ao mesmo tempo que precisa estar disponível para os estudantes, sem causar contradições ou erros conceituais. Temos a preocupação em desenvolver SEs com abordagem dos conceitos científicos, que, inicialmente, podem ser usados como simples palavras, até alcançar um nível de maior complexidade, no entendimento dos sujeitos envolvidos, que evoluirão conceitualmente.

A inter-relação entre as Ciências apresenta um fator importante que deve ser considerado no momento do planejamento, elaboração e sistematização da SE: a participação de professores, licenciandos e colaboradores das diferentes áreas envolvidas. Percebemos, sem dúvida, a necessidade de que os envolvidos na elaboração das SEs sejam de todas as áreas de Ciências Naturais e suas Tecnologias, mas em alguns momentos do processo, professores de uma área específica se identificam mais com uma determinada temática do que outros, o que pode resultar, ao final, num elenco de atividades sistematizadas de conteúdos/conceitos numa determinada direção. Isso gera algumas dificuldades não só na elaboração em si da proposta interdisciplinar,

que exige uma construção conceitual do grupo envolvido, mas também na vigilância mútua, que deve ser estabelecida, no sentido de garantir as interações entre as áreas de modo a ampliar o entendimento da situação permitindo aos estudantes uma aprendizagem significativa e capaz de lhes proporcionar ferramentas que garantam a sua inserção na comunidade de forma autônoma, solidária e responsável com a continuidade da vida com qualidade, no Planeta Terra. Neste sentido, o Gipec-Unijui, prioriza a relação interdepartamental, inter-complementar e inter-relacional do processo para que estudantes e professores possam partilhar e cooperar na construção de um novo conhecimento, que busca superar as fragilidades atuais do currículo vigente.

A SE “Alimentos: Produção e Consumo” pretende identificar e significar conceitos científicos relacionados ao alimento como fonte de matéria e energia, as transformações necessárias para uma boa nutrição e saúde, além dos aspectos socioculturais relativos a alimentação humana (Boff, E., Frison, M. & Kinalski, A., 2004).

Durante o processo de sistematização, contamos com a participação mais efetiva de professores de Biologia e Bioquímica, o que resulta numa primeira leitura numa ênfase maior nessas áreas: a morfo-fisiologia do sistema digestório e suas doenças, nutrientes, absorção e excreção, dentre outros... No entanto, pela própria estrutura das atividades outras questões vão surgindo e trazendo novas interlocuções como é o caso do transporte de substâncias, da digestão no sentido químico, da circulação,...., em que vários conceitos físicos, tais como calor, energia, fluxo de calor, temperatura corporal; e, químicos tais como, substância, material, pH, metabolismo, são fundamentais para ampliar o entendimento desse processo. É possível nesse processo perceber como a religação dos saberes proposta por Morin (2002), que ao mesmo nos seduz pela sua atualidade, nos causa estranhamento pela exigência de nos colocar numa nova disposição de diálogo interdisciplinar e com novos significados, que ampliem os conceitos aprendidos pelos estudantes, sem impor um único caminho como verdadeiro, mas abrindo novas possibilidades de discussão.

## **Bibliografia**

- Boff, E. T; Frison, M. D; Kinalski A. C. (2004). *Evolução e Níveis de Compreensão do Conceito Substância na Situação de Estudo Alimentos produção e consumo*. (288-300). In. Moraes R. Mancuso R. (orgs). Educação em Ciências Produção de currículos e formação de professores. Ed Unijui, Ijuí, RS.
- Maldaner, O. A. & Zanon, L. B. (2001). *Situação de Estudo: uma organização de ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências*. Espaços na Escola N.41 (45-60). Ed. UNIJUI, Ijuí, RS.
- Morin, E. (2002). *A Religação dos Saberes*. Edição 3ª. Ed. Bertrand Brasil, 583 p. Rio de Janeiro.
-

## • O PAPEL DAS ATIVIDADES PRÁTICAS - LABORATORIAIS NO ENSINO DE GENÉTICA

KÁTIA REJANE O. DE SOUZA, ROBERTA LIPP COIMBRA, AGOSTINHO SERRANO DE ANDRADE NETO e JULIANA DA SILVA (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, ULBRA)

A interdisciplinaridade da genética é evidente, observa-se a necessidade de diferentes conceitos de diferentes disciplinas para a sua melhor compreensão. Encontros Internacionais, tendo como tema o ensino, têm discutido a inclusão de pesquisas sobre o genoma (Dyer e Le Blanc, 2002). A inserção de experimentos, discussão e avaliação de idéias têm sido encorajadas. Trabalhos enfocando a interdisciplinaridade como o centro das aulas sobre genética vem sendo colocado em pauta (Dyer e Le Blanc, 2002).

Pesquisas têm sido realizadas quanto à importância das atividades laboratoriais no ensino de ciências quanto à aprendizagem significativa. Por ser um tema muito complexo e por falta de interação com outras disciplinas, entender genética e assimilar conceitos sobre DNA pode tornar-se mais fácil. Aulas laboratoriais favorecem entendimento simples entre os alunos e o conhecimento científico, ou seja, novas idéias, mudança conceitual fazendo-se assim aprender com estímulo e significância. Esta caracteriza-se por interação entre aspectos específicos e relevantes da estrutura cognitiva e as novas informações, por meio do qual essas adquirem significado.

Considerando o que foi colocado até aqui, nos propusemos a avaliar conceitos sobre o DNA, sua estrutura e funcionamento, no que envolve a compreensão de efeitos ambientais (de origem natural e/ou antropogênico) sobre este - lesão e reparo. Visto a intenção de ampliar este estudo, além da interpretação dos alunos de pós-graduação a respeito do assunto, aqui serão discutidos os resultados a respeito das concepções prévias dos estudantes (consideradas cruciais à aprendizagem sobre a interação DNA e ambiente). Esta avaliação e uma outra posterior, após aulas expositivas, discussões e prática laboratorial podem nos esclarecer sobre os processos dinâmicos de (re)estruturação de idéias, a partir de uma aprendizagem significativa avaliada através de resoluções de problemas, em situações imprevisíveis.

A pesquisa foi desenvolvida com os alunos do curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática/PPGECIM –ULBRA. O número de estudantes utilizados no pré-teste foi de dez, o que corresponde a 100% dos alunos matriculados na disciplina de “Química, Física e Biologia para o Estudo do Ambiente”. Esta disciplina visa discutir aspectos básicos das ciências de forma interdisciplinar para o estudo do meio ambiente. Sendo assim, a escolha da genética como temática possibilitou utilizar ensaio cometa como atividade experimental. Para o pós-teste somente 60% da amostra foi utilizada (n=6), aqueles que participaram efetivamente de todas as atividades desenvolvidas na disciplina.

Foram realizadas entrevistas individuais com os estudantes, onde o conhecimento prévio ao início do processo de ensino foi identificado através de questionário – pré-teste com roteiro específico de perguntas, bem como após

aulas expositivas e de laboratório através de pós-teste. A atividade foi realizada no primeiro semestre de 2003, sendo o pré-teste em maio e o pós-teste em julho, em um total de sete aulas. Foi proposto aos alunos uma situação problema e exercícios escritos e de representações esquemáticas.

A seguir, as aulas procederam-se discutindo temas mais amplos de genética e ambiente, conceitos sobre os temas não fazia parte dos objetivos deste curso. Por ser um grupo que não era formado 100% por biólogos, fez-se necessário discutir um conceito básico de genética. Após isso, entrou-se em discussões sobre os agentes ambientais, naturais ou sintéticos, sua forma de ação, dano ao DNA e reparo, suscetibilidade genética, acompanhados por um livro-texto (Da Silva *et al.*, 2003). Também foi realizada atividade em laboratório: os alunos realizaram caminhada de 30 minutos, para induzir dano oxidativo no DNA, e para a prática foi coletada uma amostra de sangue de cada indivíduo (uma ou duas gotas) antes e outra amostra depois do exercício. Com as amostras de sangue realizaram um teste de detecção de danos ao DNA (Ensaio Cometa-Cotelle e Férard, 1999; Da Silva *et al.*, 2000). É uma técnica rápida, sensível e barata –portanto factível de ser utilizada no ensino– para a quantificação de lesões e detecção de efeitos de reparo no DNA em células individuais de mamíferos.

Após as atividades, as respostas dos instrumentos de pesquisa foram analisadas. A comparação dos questionários dos estudantes foi realizada a partir da proposição de categorias de análise que refletissem sobre a compreensão a respeito do assunto. As respostas foram analisadas procurando-se pontos em comum, que possibilitasse o agrupamento.

Com relação às respostas, foram propostas categorias baseadas nos trabalhos de Falcão e Barros (1999) e Griffin *et al.* (2003). Assim, dentro de cada etapa, A e B, as respostas dos estudantes foram agrupadas em: (0) Sem resposta; (1) Resposta Pobre / Sem informação; (2) Resposta Fraca/ Racionalidade Científica não Compatível com Modelo Científico; (3) Resposta Satisfatória/ Racionalidade Científica com Certa Compatibilidade com o Científico; (4) Resposta Excelente/ Expressa Racionalidade Científica com ou sem Refinamento de Modelo Compatível.

A assim, em relação às respostas ao questionário, para cada questão foi atribuído um valor numérico, referente à Classe, somando-se os valores atribuídos para cada questão geramos um valor arbitrário. Este Índice Arbitrário foi atribuído à cada sujeito avaliado, podendo variar de 0 (8 questões X 0 - Classe) até 32 (8 questões X 4 - Classe).

Observou-se que os estudantes apresentaram um certo conhecimento sobre o que é o DNA e a sua função, mas que a respeito dos agentes ambientais e naturais e seus efeitos sobre o material genético este conhecimento era bastante falho. Ao final da disciplina (pós-teste), o número de respostas classificadas como 4 (Excelente) aumenta nitidamente.

Olhando ainda com um maior cuidado, verifica-se que a questão que considera se existe um conhecimento sobre “quantas vezes nosso DNA é lesado por ano” foi a que resultou em uma melhora mais clara, onde um maior número de indivíduos passou de respostas sem ou com alguma compatibilidade científica

para respostas que expressassem compatibilidade científica (Classe 4). 80% dos alunos chegaram a uma compreensão excelente sobre reparo, o que antes da disciplina não era observado. Pode-se sugerir aqui a eficiência de um dos dispositivos didático utilizado, a aula prática. Alguns dos teóricos, como Ausubel e Novak, consideram estratégias e recursos didáticos como instrumentos que permitem a manipulação de variáveis do processo ensino-aprendizagem e são eles os “organizadores prévios” e os “mapas conceituais”.

Obseva-se que em torno de 30% das respostas demonstraram que pelo menos uma certa compreensão dos elementos científicos sobre a estrutura do DNA e armazenamento de informação genética ocorre, e que mesmo após o curso não se observou melhora neste valor para o resto da amostra, reforçando a necessidade de rever a estratégia de ensino.

Todos os estudantes testados na segunda fase (pós-teste) apresentaram melhora no desempenho. Olhando com maior atenção, verifica-se que os alunos de áreas não biológicas apresentaram uma evolução conceitual significativa ao nível de entendimento sobre dano e reparo do DNA, enquanto que a melhora entre os biólogos não foi estatisticamente significativa. 40 % dos estudantes são professores de primeiro e segundo graus (4 dos biólogos), talvez por este motivo este grupo apresentou um conhecimento prévio melhor que os alunos provenientes das outras áreas. Mas após os procedimentos didáticos, foi o grupo “de outras áreas” que apresentou um melhor desempenho. Talvez os estudantes de biologia apresentem alguma resistência a mudança de conceitos.

Os conhecimentos são dificilmente transmitidos, tanto no plano individual como social, sua transferência, de um nível ao outro de ensinamento, parece ser igualmente difícil. Segundo Giordan e De Vecchi (1988), professores do ensino superior culpam os do nível secundário, e estes os do primário. Os mesmos autores ainda ressaltam que não existe um ensinamento integrador, e que é por isto que ocorre uma lacuna em muitos dos temas estudados.

O uso de experimentos didáticos no ensino interdisciplinar de ciências é desejável, pois fornece subsídios à discussão de temas que permeiam diversas ciências. Em particular, o Ensaio Cometa é uma técnica barata e que permite abordar a temática de lesão e reparo do DNA, provocada tanto por efeitos simples como estresse oxidativo como de outros fatores genotóxicos. Aspectos qualitativos da lesão do DNA podem ser abordados, e também aspectos quantitativos, como a frequência das lesões que ocorre naturalmente. Consideramos que, hoje em dia, várias universidades do país que possuem laboratório de genética podem utilizar esta técnica para integrar este tema no ensino. Além disto, utilizar experimentos didáticos que envolvam a atuação de fatores ambientais na genética de seres vivos permite discutir conceitos básicos das diversas ciências.

## Bibliografia

- Cotelle, S., Féraud, J.F. (1999). *Comet assay in genetic ecotoxicology: A review*. *Environmental and Molecular Mutagenesis*, 34, (246-255).
- Da Silva, J., Freitas, T., Marinho, J., Speit, G., Erdtmann, B. (2000). *Alkaline Single-Cell Gel Electrophoresis (Comet Assay) to Environmental In Vivo Biomonitoring With Native Rodents*. *Genetics and Molecular Biology*, 23(1), (241-245).

- Da Silva, J., Erdtmann, B., Henriques, J.A.P. (orgs.). (2003). *Genética Toxicológica*, ed.1, 424 pp. Alcance. Porto Alegre.
- Dyer, B.D., Leblanc, M.D. (2002). *Meeting report: Incorporating genomics research into undergraduate curricula*. *Cell Biology Education*, 1(4), (101-104).
- Falcão, D., De Barros, H. L. (1999). *Estudo de impacto de uma visita a uma exposição de um museu de ciências*. 2. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências.
- Giordan, A., De Vecchi, G. (1988). *Los orígenes del saber*. ed.1, 240 pp. Sevilla, Diada.
- Griffin, V., Mcmillar, T., Jones, E., Johnson, C.M. (2003). *Identifying novel helix-loop-helix genes in C.elegans through a classroom demonstration of functional genomics*. *Cell Biology Education*, 2(1), (51-62).

## • UTILIZAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS E ORGANISMOS VIVOS NO ENSINO DE ZOOLOGIA E ECOLOGIA

EDMAR DA SILVA BASTOS, PAULO SILVEIRA JÚNIOR e LUIZ FAIA PONTES  
(Ciências Biológicas, Universidade Veiga de Almeida, RJ)

### Introdução

A utilização dos recursos naturais dos *habitats* no auxílio ao ensino tradicional de algumas cadeiras de Biologia tem se mostrado bastante eficaz em vários segmentos desde a Educação Infantil até a Graduação. A proposta não visa substituir as aulas práticas aplicadas aos alunos, mas sim dar suporte para uma melhoria na fixação do conteúdo programático, auxiliando o professor e criando uma interação maior dos alunos com o tema abordado em sala. Nesse trabalho, serão apresentadas algumas das metodologias possíveis de ser trabalhadas em sala de aula ou no campo, avaliando as dificuldades e benefícios.

### Justificativa

Com a necessidade cada vez maior de formar profissionais diferenciados que sejam capazes de se adaptar às constantes mudanças impostas pelo crescente avanço e desenvolvimento tecnológico, sem deixar de lado as questões relacionadas ao meio ambiente, o educador de hoje precisa acompanhar e, na maioria dos casos, se antecipar às demandas do mercado a fim de não comprometer a formação de seus alunos. Neste momento, o profissional de educação pode encontrar dificuldades, seja pelo fato de apresentar um perfil mais voltado para a área acadêmica e não de pesquisa, ou por trabalhar em mais de uma instituição tendo que dividir seu tempo em elaboração de trabalhos, aulas, correção de provas e ainda sua vida pessoal. A terceirização de parte do conteúdo, no caso práticas de Ecologia e Zoologia, é uma das alternativas e os resultados são excelentes, desde que adaptados à realidade de cada instituição de ensino e/ou pesquisa.

### Objetivos

Auxiliar no ensino de Biologia e Educação Ambiental nos mais variados segmentos do ensino, ajudando a fixar o conteúdo programático com recursos

vivos e naturais. No caso específico deste trabalho, apoio em Zoologia e Ecologia com a utilização de organismos vivos, principalmente invertebrados marinhos, onde serão apresentados os principais filós, podendo o aluno observar no animal vivo características e estruturas funcionais impossíveis de serem notadas em peças fixadas. Criar novos conceitos sobre a utilização desses recursos e, sobretudo, fomentar idéias preservacionistas, uma vez que o material estudado é reintroduzido ao *habitat* após a aula, sem maiores comprometimentos à saúde e condições fisiológicas de maneira geral. Apresentar algumas das relações ecológicas mais comuns entre os organismos, fixando os conceitos apresentados em sala. Diminuir a carga imposta ao profissional de educação, já que este não precisará ir a campo, ficando com mais tempo para desenvolver o material de apoio pedagógico e cuidar dos desdobramentos que surgem naturalmente ao fim das apresentações. Mostrar aos futuros pesquisadores e professores novas metodologias e propostas no ensino de Biologia.

## Metodologia

A fim de deixar mais claro o funcionamento da aula viva ou tanque de contato, os exemplos a seguir são de uma aula de Educação Ambiental para o quarto ciclo do ensino fundamental e uma aula de Zoologia III para alunos de graduação em Biologia.

### Aula 1 – Educação Ambiental – Fauna de Costão Rochoso Marinho.

O material é coletado e acondicionado em recipientes adequados à sua manutenção e exposição. Os alunos são recebidos e há uma apresentação sobre o local de coleta dos organismos mostrando a influência de fatores como: a localização geográfica, ações antrópicas, fatores abióticos e outros temas pertinentes. Em seguida, de acordo com a demanda da escola, são trabalhados recursos de apoio didático e pedagógico como apostilas, flanelógrafos, projeções, bonecos de vinil, livros e outros, sempre visando a interação com o aluno. Na terceira etapa, os seres vivos são apresentados e, os que aceitam bem o toque, manipulados sob supervisão da equipe. Neste momento o aluno interage com o ser vivo criando vínculos e despertando no mesmo interesse de obter maiores informações sobre o organismo. Equinodermos, por suas características físicas e fisiológicas, são o grupo mais manipulado pelos alunos e é possível mostrar estruturas únicas como o sistema ambulacrário. A forma de exposição dos organismos assegura não só sua integridade física e a dos alunos, mas também gera a oportunidade de observação de estruturas só vistas no animal vivo e em situação próxima à encontrada na natureza. Anêmonas em total expansão de seu esqueleto hidrostático, com seus tentáculos abertos, ouriços do mar com os pés ambulacrários e pedicelárias em movimento, cirripédios com seus cirros saindo e entrando do corpo, poliquetos com seus ctenídeos estendidos e cefalópodes alterando sua coloração são alguns dos seres que encantam os alunos e ajudam na preservação não só de seus iguais, mas de todo um ecossistema. Sanadas as dúvidas, os animais são acondicionados para novo transporte e reintrodução ao meio. Via de regra não há perdas de material, a não ser de parte da fauna bêntica associada aos matacões utilizados para apresentar anêmonas,

cracas, esponjas e outros organismos ceseis, e eventuais poliquetos e crustáceos comensais de equinodermos e moluscos.

#### Aula 2 – Zoologia III Universidade Veiga de Almeida – RJ Aula Prática

Para essa prática são utilizados crustáceos e equinodermos. A aula pode ocorrer tanto no laboratório quanto em sala de aula, o que possibilita o ensino em praticamente qualquer ambiente, desde que coberto. Nessa atividade, a manipulação não é o foco principal, mas sim a observação de estruturas e características de cada grupo. Os organismos são coletados e acondicionados em recipientes individuais, herméticos, próprios para a atividade. Por ser transparente, é possível observar estruturas na face oral do indivíduo de maneira simples e eficaz. Os organismos são classificados e identificados seguindo os padrões atuais de sistemática e filogenia. Sua fisiologia e modo de vida são também discutidos, assim como suas interações ecológicas. Após a apresentação dos organismos coletados, o material é reintroduzido ao meio onde foi capturado com perda tendendo a zero, salvo fauna associada.

Para as duas aulas são utilizados potes plásticos, herméticos e transparentes, e contentores plásticos de 52 litros, além de água em abundância do ambiente onde foram coletados os animais e sistema de filtragem compatível.

#### Informações Adicionais

A resposta obtida pelos professores dos mais variados segmentos da educação sobre o projeto tem sido bastante positiva e algumas escolas já utilizam as aulas com os seres vivos como apoio em seus programas de ciências e feiras culturais. O projeto, que vem sendo realizado junto a escolas particulares que atendem às classes média e alta, no ano de 2005, será desenvolvido também em escolas públicas do Rio de Janeiro, com recursos captados junto a instituições governamentais e parcerias com universidades, como a Veiga de Almeida. Além da aplicação em sala de aula, o evento tem sido realizado com sucesso em exposições abertas ao público como, por exemplo, a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – 2004, onde a fauna da Baía de Guanabara foi utilizada para sensibilizar a população sobre a situação desse ecossistema tão rico.

---

Edmar da Silva Bastos: [edmaildois@oi.com.br](mailto:edmaildois@oi.com.br) . Rua Almirante Cochrane 249/504. 20550-040. Rio de Janeiro, RJ.

---

## • A IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES PRÁTICAS DE LABORATÓRIO NO APRENDIZADO DE CIÊNCIAS

ALESSANDRA RESENDE MARQUES (Escola Modelar Cambaúba)

### Introdução

O ensino de Ciências tem como um de seus objetivos despertar o aluno para o mundo que o cerca e redescobrir o conhecimento científico acumulado durante séculos.

Uma das formas de ensinar Ciências, a mais utilizada na maioria dos estabelecimentos de ensino, é a simples aula teórica. Nossa experiência vem demonstrar a grande eficácia na introdução de aulas práticas no ensino de Ciências, propiciando ao aluno experimentar por si mesmo os conhecimentos recebidos nas aulas teóricas, correlacioná-los com sua experiência de vida, buscar soluções para problemas do cotidiano, modificar hábitos e atitudes a partir dessa vivência, desenvolver o pensamento científico e o entendimento lógico dos processos naturais.

## Metodologia

Na Escola Modelar Cambaúba os alunos têm aulas de Laboratório desde a terceira série do ensino fundamental até a segunda série do ensino médio. Cada turma é dividida em dois grupos e cada grupo possui um tempo de aula por semana de Laboratório. O professor das aulas teóricas não ministra as aulas práticas, o que evita que a aula semanal de Laboratório seja substituída por outra atividade premente, como revisão para uma prova, o que muitas vezes ocorre quando é o mesmo professor que ministra as aulas teóricas e práticas.

Ocorre uma reunião semanal entre os professores das aulas teóricas e a professora de Laboratório com o objetivo de intercâmbio da matéria já ministrada e da escolha das atividades práticas correspondentes.

A cada aula os alunos recebem um roteiro que contém o objetivo do trabalho, material utilizado, procedimentos e conclusão, o que sempre inclui algumas perguntas para avaliar a compreensão da atividade. O grupo é organizado em três subgrupos, cada um com no máximo quatro alunos, sendo que cada subgrupo realiza o seu experimento. Inicia-se uma breve exposição oral da atividade, lembrando os conteúdos teóricos trabalhados em sala de aula e a explicação da atividade proposta.

A avaliação ocorre pela análise dos relatórios das práticas e por uma prova escrita, individual e bimestral.

Em todas as séries são ensinadas normas de segurança em Laboratórios, visando a segurança para a realização dos experimentos.

Nas séries iniciais, são apresentadas ao aluno noções do trabalho no Laboratório, as técnicas e materiais mais utilizados e forma de realização de medidas.

Na quinta série, são realizados experimentos relacionados ao ar, água, solo e meio ambiente. Estes visam a familiarização do aluno com o ambiente que o cerca, seu melhor entendimento e conseqüente maior respeito pela vida.

Na sexta série, são realizadas observações dos seres vivos: animais, vegetais, fungos e microorganismos vivos ou conservados, com ênfase aos brasileiros, que permitem ao aluno conhecê-los melhor, retirar preconceitos e crenças relacionados aos mesmos, respeitar e até mesmo defendê-los.

Na sétima série, o estudo do corpo humano torna-se mais interessante e próximo do aluno quando ele realiza experimentos com o seu próprio corpo. A análise e observação de suas células, o manuseio de modelos do corpo humano, o estudo e a experimentação realizada com seus diversos órgãos permitem

ao aluno descobrir, entender e valorizar mais seu próprio corpo. O estudo da alimentação equilibrada e sua importância para o organismo levam os alunos a aprender a preparar refeições balanceadas, selecionar alimentos segundo critérios aprendidos nas atividades práticas e até a mudar hábitos alimentares

Já na oitava série, na disciplina de Ciências, inicia-se o estudo separado de Biologia, Química e Física. Com o objetivo de conduzir o aluno a compreender conceitos básicos sobre os processos químicos, físicos e biológicos que ocorrem no meio ambiente e em si mesmo, são realizados os primeiros experimentos relacionados a misturas químicas, estados físicos da matéria, método científico, evolução e conceitos básicos das referidas disciplinas.

A partir da primeira série do ensino médio, o Laboratório passa a ser dividido em três disciplinas: Biologia, Física e Química. Cada disciplina tem um tempo de aula por semana e professores distintos daqueles das aulas teóricas. No primeiro ano os alunos têm práticas de Biologia relacionadas aos seres vivos e Citologia. Constroem modelos de células, organelas e observam como ocorrem processos celulares. Observam seres conservados, vivos, e modelos, com ênfase na fauna e flora brasileira. Em Química, aprendem técnicas de análise de substâncias e testes para a verificação das propriedades de várias substâncias. Existe uma preocupação em relacionar o que o aluno está vivenciando no Laboratório com a sua própria realidade. Algumas atividades práticas realizadas são: extintor de gás carbônico, simulação de chuva ácida e análise da composição dos alimentos.

Na segunda série, são ministradas aulas práticas sobre fisiologia animal e vegetal em Biologia. Os alunos têm a oportunidade de observar órgãos de animais e vegetais conservados e modelos dos mesmos, sempre comparando-os aos próprios.

Em Química, os alunos aprendem como realizar soluções, como analisá-las e realizar diversos tipos de reações químicas. Uma das atividades consiste em realizar a titulação de várias marcas de leite para verificar se estas são próprias ou não para o consumo humano, um dos testes que o Inmetro realiza com a mesma finalidade. Também realiza a titulação do vinagre, para determinar sua acidez. Outra atividade realizada é o preparo de sabão a partir de gordura.

Todas essas atividades têm como um de seus objetivos principais permitir ao aluno conectar sua realidade com as aulas ministradas e assim compreender melhor o mundo que o cerca.

### **Avaliação da experiência**

Durante os nove anos de atividades realizadas na Escola Modelar Cambaúba muito foi aprimorado e aprendido.

As reuniões semanais entre os professores das aulas teóricas e a das aulas práticas permitem uma boa sincronia entre o que o aluno aprende em sala de aula e no Laboratório. Geralmente na semana em que ele recebeu a informação teórica, esta é reforçada com uma atividade prática. As reuniões também permitem um constante intercâmbio de opiniões, experiências vividas em sala

de aula, atualização de conhecimentos e vivências em geral que propiciam o enriquecimento de todos.

A utilização de folhas com o conteúdo dos experimentos também se mostrou bastante eficiente visto que permite uma liberdade grande aos professores de modificar o conteúdo e até a ordem da matéria teórica e prática de acordo com o planejamento, com as necessidades dos alunos, com acontecimentos recentes importantes para nossa sociedade e outros fatos relevantes para o aprendizado. O uso de uma apostila poderia retirar essa flexibilidade, mantendo o professor de Laboratório preso a um programa.

O tipo de avaliação aplicada ainda deixa a desejar no aspecto prático, pois as provas são escritas. A realização de provas práticas torna-se muito difícil devido ao tempo disponível para sua aplicação e ao grande número de alunos. Este ponto tem sido bastante pensado e discutido visando sua aprimoração e a descoberta de uma forma melhor de avaliar as habilidades adquiridas pelos alunos durante as aulas práticas.

A forma de condução da aula permite ao aluno observar como ocorrem as etapas do método científico, como os cientistas trabalham e como realizam seus relatórios. A repetição do conteúdo teórico já aprendido, agora em forma de atividade prática, sedimenta ainda mais o conhecimento adquirido em forma teórica na sala de aula.

Um outro aspecto importante é permitir que os alunos manuseiem os materiais e que eles realizem os experimentos por si mesmos. Os eventuais erros podem ser a base para toda a explicação sobre a forma correta de realizá-los e entender que a maioria dos experimentos realizados em Laboratórios estão sujeitos a erros que inclusive auxiliam os cientistas a chegarem a novas descobertas.

Outro ponto interessante refere-se ao aprendizado que vai sendo construído em grupo. Muitas vezes, os alunos propõem soluções diferentes daquelas propostas inicialmente para os problemas, o que suscita a oportunidade de teste e conclusão. Algumas vezes as soluções estão comprovadamente erradas, mas são válidas como forma de testar os conhecimentos. Frequentemente as soluções mostram-se corretas e acabamos por descobrir novas formas de realizar um experimento ou de solucionar problemas. Este aspecto permite enriquecer muito não só a aula em curso, mas também as futuras.

Podemos concluir que a correlação dos experimentos realizados com o dia-a-dia dos alunos mostrou-se uma excelente ferramenta para auxiliar em seu aprendizado de Ciências/Biologia e que a execução de experimentos no Laboratório propicia uma série de benefícios para os educandos, dos quais podemos citar os seguintes: desenvolver um trabalho em equipe a fim de chegar a um objetivo comum; buscar por si mesmos soluções para problemas que vivem no dia-a-dia a partir dos conhecimentos adquiridos, motivando-os até mesmo a pesquisar novos experimentos; afastar crenças e preconceitos ligados aos aspectos naturais; desenvolver o pensamento científico e o raciocínio lógico; aprender a observar os processos naturais; identificar que o estudo teórico pode ser comprovado; promover a mudança de hábitos e atitudes e promover o cultivo de valores nos alunos.

## Bibliografia

MEC/SEF. (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. 2ª Ed. DP&A. Rio de Janeiro.

Souza, M.H.S. & Spinelli, W. (1997). *Guia prático para cursos de Laboratório - do material à elaboração de relatórios*. Editora Scipione. (111).

Alessandra Resende Marques: [armarques@centroin.com.br](mailto:armarques@centroin.com.br). Rua Amapurus, 297, bloco 3, ap. 107. Ilha do Governador. CEP: 21.920-120. Rio de Janeiro, RJ.

## • HIDROPONIA: DA HORTA PARA O LABORATÓRIO DE BIOLOGIA

OTÁVIO AUGUSTO DE OLIVEIRA (Instituto de Ciências Biológicas, UFMG)

### Introdução

Cada vez mais nós professores tomamos consciência de que o ensino da biologia deve estar ligado ao cotidiano dos alunos, para que esse possa adquirir um conhecimento que será empregado ao longo de sua vida. Assim poderão ser cidadãos mais conscientes e participativos dentro da sociedade. Ao ensinar biologia, devemos desenvolver atividades que possam estimular os pensamentos investigativos e científicos dos alunos. Foi com essa idéia em mente que decidi organizar esse projeto, no qual os conceitos estudados em sala de aula pelos alunos seriam relacionados a um tema significativo, por meio de uma série de atividades na qual esse aprendizado ocorreria de forma enriquecedora.

A hidroponia surgiu como um tema pelo fato de os alunos saberem muito pouco a seu respeito, além de estar vinculada com os principais conteúdos propostos à série destinada. Porém, o fator mais importante na escolha foi a maneira equivocada que muitos meios de comunicação vêm tratando do tema, com isso criando mitos ao seu respeito. Pensei então em montar um cultivo hidropônico no laboratório de biologia da escola em que lecionava. Nessa atividade, os alunos estariam envolvidos na pesquisa, no desenvolvimento de métodos, na confecção de materiais a serem usados e na elaboração de conclusões acerca dos resultados obtidos.

### Da pesquisa inicial à apresentação do projeto

Esse projeto ocorreu dentro de uma escola particular localizada em um bairro de classe média alta, na região metropolitana de Belo Horizonte. Os alunos eram do 1ºEM, entre as idades de 14 e 16 anos.

A turma apresentava um alto grau de agitação e era bastante descompromissada frente à escola, o que gerava um baixo rendimento escolar. Porém, um fato preocupante eram as dificuldades que os discentes possuíam em construir novos significados, pois vinham de um sistema de ensino baseado apenas na passagem do saber pelo professor e apenas memorização.

Considerando esse contexto encontrado em sala de aula, procurei criar atividades nas quais os alunos seriam os responsáveis pela execução e organização. Dessa forma, promoveria uma maior participação da turma e estimularia uma consciência sobre seus atos. Esperava que com esse projeto os alunos pudessem desenvolver um pensamento científico e investigativo, perceber que a ciência não é dotada de uma única verdade e aumentar sua responsabilidade e comprometimento frente à escola.

Primeiramente, buscando possibilitar um contato inicial dos estudantes com o tema, foi proposta a realização de uma pesquisa bibliográfica em diversas fontes sobre hidroponia. Além disso, a pesquisa forneceu aos alunos, conceitos fundamentais para o desenvolvimento do projeto.

Em seguida, foi realizada uma visita dos alunos a uma horta hidropônica. Com essa atividade, os discentes puderam presenciar todas as etapas do cultivo hidropônico. Além de compreender melhor a estrutura e funcionamento. Essa fase foi interessante, pois possibilitou aos alunos construir uma visão ampla do projeto, aspecto importante uma vez que, seriam os executores e precisariam ter uma visão do todo, para se obter um melhor resultado.

Em uma nova etapa, realizamos em sala de aula uma discussão coletiva acerca dos conhecimentos adquiridos até aquele momento. Foi muito gratificante, pois promoveu um intercâmbio de conhecimentos entre os discentes. Com isso conseguimos organizar um cronograma com os passos a serem seguidos pela turma para a implementação da cultura hidropônica no laboratório, definindo responsabilidades.

A etapa seguinte, de maior duração, envolveu a montagem e o cuidado do cultivo hidropônico. Resumidamente, os passos foram os seguintes: um grupo de alunos fez a semeadura das sementes, enquanto um segundo grupo começou a confeccionar o sistema hidropônico. Após as mudas já estarem no tamanho ideal, foi feito um transplante para o sistema devidamente montado e testado. Ao longo do desenvolvimento das mudas, os alunos se revezavam no cuidado e manutenção das mesmas, sempre quando necessário, sob minha orientação e minha supervisão, pois senti que eles já estavam bastante envolvidos com o projeto.

Com o término do crescimento e do desenvolvimento das mudas, era a hora de analisar os resultados. Esse foi o momento que eu mais esperei ao longo do projeto. Para muitos alunos, era a primeira vez que analisavam os resultados obtidos contrastando-os com os resultados esperados, seguindo-se uma conclusão individual e coletiva. Volto a reafirmar a importância dessa fase, pois tive a noção clara do quão envolvidos estavam meus alunos e da sua satisfação em estar realizando um experimento com uma abordagem científica, orientando-se por um problema por ele elaborado e construído. Muitos alegavam que era a primeira vez que eles construíram um saber, pois das outras vezes eles apenas recebiam uma conclusão já pronta, feita por uma comunidade científica.

Não posso deixar de mencionar que na etapa de montagem e manutenção do sistema hidropônico, os alunos também foram orientados pelos estagiários de

física e química. Esse foi um projeto com potencial de unir diversas disciplinas do ensino médio possibilitando uma vivência de aprendizagem interdisciplinar. Porém, devido aos desafios para estabelecer uma unidade pedagógica, não foi possível que isso ocorresse. O principal obstáculo, segundo os professores seria a necessidade de lecionar muitos conteúdos, tendo que cumprir o cronograma.

Finalmente, realizamos uma apresentação em uma mostra científica na escola. Essa apresentação resumiu para todos da comunidade escolar, como tinha sido o projeto desde sua pesquisa inicial até naquele momento. Os alunos montaram todos os materiais que seriam expostos na mostra, inclusive uma apresentação no computador, na qual havia fotos que registravam as etapas por eles seguidas. Todos os visitantes notaram a importância desse projeto nas atitudes dos alunos. Pois eles estavam muito seguros ao dar explicação a respeito do mesmo, uma vez que construíram esse conhecimento e não somente o memorizaram para a realização desse evento.

Para avaliar a evolução dos alunos ao longo do projeto voltei-me para dois aspectos. Em primeiro lugar, para poder avaliar mudanças nas atitudes em relação à baixa motivação frente à escola fizemos discussões ao longo do tempo na qual os discentes faziam sua auto-avaliação. Com esse método, procurei estimular nos alunos uma consciência dos seus atos. Paralelamente, formulei um pré e um pós-questionário para avaliar a aquisição de novos saberes pelos alunos. Tive como intenção verificar se obtive êxito quanto à construção de novos significados mais próximos da visão científica.

### **Reflexões acerca da experiência**

O tema hidroponia é ideal para se desenvolver uma interdisciplinaridade, pois todos os campos do saber se encaixam de forma direta ou indireta. Descobrimos essa possibilidade, ao realizarmos nossa pesquisa inicial, já que explicava desde a história da hidroponia, até o caimento ideal para existir um trabalho gravitacional. Todos os alunos ficaram empolgados com a idéia de “unificar” as ciências. Porém, para nossa surpresa, os outros docentes não se comprometeram a nos auxiliar ou complementar nossas atividades.

Posso dizer que esse foi um dos nossos maiores obstáculos, já que tinha que trabalhar paralelamente algumas questões que envolviam as outras disciplinas, para que os alunos pudessem compreender melhor o funcionamento do sistema hidropônico. Sinto muito por essa interdisciplinaridade não ter ocorrido, já que quem mais sofreu com a perda foram os discentes, que deixaram de entender o quanto as ciências, mesmos lecionadas de formas separadas, apresentam ganchos de unidade.

Motivos diversos foram alegados, inclusive a falta de tempo, mas temos que pensar que, ao escolhermos ser educadores, nosso foco é o aluno, para o qual devemos trabalhar e formar para ser um cidadão crítico e consciente em relação ao mundo em que vive. Creio que para uma escola crescer e conseguir desenvolver um trabalho educacional de sucesso, além de boas propostas, é necessária a união de seus profissionais a fim de juntos conseguirem o êxito de educar para o mundo.

Tenho certeza que um educador pode mudar a situação da sala de aula, basta querer. A motivação dos alunos vem muito da maneira que estão sendo ministradas as aulas. Uma aula, que ele é somente o espectador, ou seja, um agente passivo, é uma condição ideal para ocorrer uma desmotivação. Porém, naquela aula, na qual o aluno é o sujeito ativo, ou seja, participante do aprendizado, faz com que ele se sinta motivado frente à escola.

Procurei estimular com essa atividade, esse sentimento em relação à escola, pois coloquei o aluno sendo o personagem principal da construção do seu próprio saber. A cada atividade proposta, desde a pesquisa à apresentação final, os alunos exigiam um do outro uma postura perante o trabalho. Pouco a pouco, eu fui me ausentando das cobranças, sempre dando o suporte de coordenação e apoio científico e moral, dessa maneira, tirando um pouco a idéia de que o professor é a única fonte de conhecimento. Não acredito que o aluno é capaz de buscar todo o saber sozinho, mas enxergo no professor o papel de direcionar e oferecer ferramentas necessárias para o aprendizado.

Nesse projeto, promovi uma transformação na dinâmica de ensino-aprendizagem em sala de aula, ao trazer para o aluno a possibilidade do desenvolvimento do pensamento crítico, estimulando-o a investigar. Essas transformações concretizaram-se na medida que quando discutimos nossas conclusões finais, pude perceber que em muitos alunos o questionamento estava bastante aguçado, permitindo dessa forma uma análise mais abstrata de suas experiências no projeto.

## **Bibliografia**

Weissmann, H. (1998) *Didática das Ciências Naturais*. Artmed.

---

Otávio Augusto de Oliveira: otaviobiologia@ig.com.br. Rua Firmino Ribeiro, 50, 101. Caiçara. 30775-510. Belo Horizonte, MG.

---

## **• PARCERIA ENTRE ALUNOS DA LICENCIATURA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DO ENSINO FUNDAMENTAL NA UFMG: UMA EXPERIÊNCIA BEM SUCEDIDA**

PAULINA MARIA MAIA BARBOSA, ARNOLA CECÍLIA RIETZLER, ANA CRISTINA RIBEIRO VAZ e FLÁVIA ELIZABETH DE CASTRO VIANA (UFMG)

## **Introdução**

A formação do professor do ensino fundamental tem sido tema central de vários estudos e pesquisas realizadas nas últimas décadas. As mudanças políticas e os avanços tecnológicos/científicos que ocorreram no país neste período exigiram mudanças na política educacional e uma reestruturação total na escola, a fim de torná-la mais preparada para enfrentar os novos desafios apresentados. Neste contexto, a “nova escola” procura agregar e discutir novos valores, deixando de ser um local apenas para transmissão de conhecimento, mas contribuindo de forma significativa, para a formação de um cidadão com uma atuação consciente e ativa na sociedade.

Com a implantação da Lei de Diretrizes e Bases em 1996, foram também instituídos os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), cuja fundamentação pedagógica é baseada em uma visão de participação construtivista do aluno, com a intervenção do professor para a aprendizagem de conteúdos específicos. Os objetivos educacionais dos PCNs são definidos em relação a capacidades de ordem cognitiva, física, afetiva, de relação interpessoal, inserção social, ética e estética (PCN, 1997). Assim, espera-se que a educação escolar promova a participação dos alunos, o desenvolvimento do pensamento crítico, a criatividade e a autonomia. Mas como isto pode ser feito por professores que não possuem uma formação tão ampla, ou que sempre foram considerados competentes apenas em relação aos conteúdos tradicionais? Se os professores não dominam estas habilidades em seu exercício profissional, como poderá formar alunos com estas qualificações?

A Escola Fundamental do Centro Pedagógico da UFMG (CP) é uma unidade especial vinculada à Faculdade de Educação, responsável pelo ensino fundamental, e que tem como objetivos ministrar o ensino fundamental e fazer dele uma base para a pesquisa educacional, constituir-se em um espaço para novas experimentações pedagógicas que possam subsidiar avanços e reflexões sobre a prática educativa, treinar professores de todos os níveis, e servir de campo de estágio para alunos da Licenciatura e Graduação. Como o projeto pedagógico do CP está fundamentado no construtivismo, espera-se que a abordagem de ensino ofereça experiências concretas aos alunos através das quais possam buscar padrões, levantar suas próprias perguntas e construir seus próprios modelos, conceitos e estratégias (Fosnot, 1998).

Para atender a estas expectativas, a Escola Fundamental do Centro Pedagógico mantém vários projetos/atividades extra-classe em parceria com algumas unidades da UFMG. O “Clube de Ciências e Cultura”, implantado desde 1990, é um programa permanente desenvolvido pelo Núcleo de Ciências do CP, que tem como objetivo oferecer aos alunos do ensino fundamental que dele desejem participar, a oportunidade de desenvolverem projetos dentro de temas por eles escolhidos.

O curso de Ciências Biológicas do ICB/UFMG oferece, semestralmente, para os alunos da Licenciatura a disciplina Instrumentação ao Ensino de Ecologia, que tem como um de seus objetivos “preparar o aluno para lecionar Ecologia em escolas de ensino fundamental e médio, através da planificação e adequação de textos, experimentos, práticas e projetos, destinados a alunos destes níveis”. Procurando aproximar a formação universitária, da sala de aula do ensino fundamental, foi criada uma parceria entre os docentes desta disciplina e a coordenação do Clube de Ciências e Cultura da Escola Fundamental do Centro Pedagógico da UFMG.

Este trabalho apresenta, a seguir, a metodologia utilizada nesta parceria e os ganhos relatados por graduandos participantes desta experiência.

## **Metodologia**

A cada semestre, cerca de 30 alunos matriculam-se na disciplina “Instrumentação ao Ensino de Ecologia” que tem uma carga didática de 5h/semanais.

Dentre as atividades desenvolvidas na disciplina, os graduandos participam do Clube de Ciências do Centro Pedagógico como orientadores dos alunos participantes do clube. Estes escolhem um tema a ser desenvolvido ao longo do semestre (2h/semana) e a partir daí, orientadores e orientandos definem as atividades a serem executadas, incluindo, no cronograma de atividades, uma apresentação formal a outros alunos do Centro Pedagógico, bem como em eventos anuais dentro da Universidade (UFMG Jovem e Domingo no Campus). O Clube de Ciências fornece todo o material necessário para o desenvolvimento dos projetos e permite, inclusive saídas de campo para visitas orientadas, mediante autorização dos pais. Por se tratar de uma atividade extraclasse, os alunos não são avaliados formalmente.

### **Resultados da parceria entre o Clube de Ciências do Centro Pedagógico e a disciplina Instrumentação ao Ensino de Ecologia na UFMG**

A maior parte dos nossos alunos de Licenciatura chega ao final do curso sem ter “enfrentado” uma sala de aula, ou convivido com alunos “de verdade”. Muitos relatam atuação em cursinho pré-vestibular ou aulas particulares, situações bastante diferentes do dia-a-dia de uma sala de aula do ensino fundamental. Desta forma, quando a proposta de trabalhar com os participantes do Clube de Ciências é apresentada, sentimos uma certa insegurança por parte dos graduandos, que na maioria das vezes, se perguntam como deverão agir para que obtenham os resultados esperados?

Eles se preocupam, a princípio, com a forma de avaliação da orientação (“se o projeto dos meninos der errado, receberemos nota baixa?”, “e se não conseguirmos concluir nossas atividades dentro do prazo previsto?”). Para eles é difícil imaginar que de alunos passarão a agir como professores! Na realidade, priorizamos, em nossa avaliação, aspectos relacionados ao desenvolvimento de habilidades, como criatividade, capacidade de tomar decisões, responsabilidade e respeito, interação com o aluno, organização e capacidade de relacionar o conhecimento científico com o cotidiano do aluno.

Apesar dos inúmeros problemas que enfrentam no decorrer das atividades, os relatos feitos ao final da disciplina atestam a importância desta atividade para a formação dos futuros professores: “a idéia dos alunos da Licenciatura orientarem alunos do Clube de Ciências é uma das melhores que eu já vi nas disciplinas da graduação em Ciências Biológicas...”; “...o contato real com alunos da educação básica é a primeira vez que acontece. Em outras disciplinas nós mesmos fingimos ser alunos mas isto acaba nos desestimulando e acabamos por não agir como professores”; “...foi uma experiência impar, pois nos permitiu desenvolver um projeto diretamente com os alunos, coisa que nunca tinha ocorrido na faculdade. Nenhuma disciplina nos tinha colocado tão perto dos alunos”. Estes relatos demonstram a importância do contato com “alunos de verdade”, com a realidade que viverão na sala de aula, para a formação de um professor reflexivo e preocupado não só com a transmissão de conhecimentos, mas com o desenvolvimento global do educando

## Considerações finais

A proposta de trabalho do Clube de Ciências do CP/UFMG, que envolve esta parceria com alunos da licenciatura, se destaca de outras propostas de clubes de Ciências, que geralmente contemplam os “alunos brilhantes”. Aqui, os graduandos têm chance de trocar experiências com alunos de diferentes perfis, incluindo aqueles que apresentam dificuldades de acompanhamento e aprendizagem, o que embora torne o desafio ainda maior, leva a resultados muitas vezes surpreendentes. Esta vivência de nossos alunos da Instrumentação em Ecologia, sem dúvida, tem contribuído para a subsequente atuação dos mesmos como professores do ensino fundamental. Muitos deles, a partir desta experiência buscam estágio no Centro Pedagógico, chegando mesmo a atuar como professores substitutos nesta unidade da UFMG.

## Bibliografia

Secretaria de Educação Fundamental (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais (1ª a 4ª séries)*. Brasília: MEC, Brasil.

Fosnot, C.T. (1998). *Construtivismo: uma teoria psicológica da aprendizagem*. In Fosnot, C.T. (org.). *Construtivismo: teoria, perspectiva e prática*. Porto Alegre. Artmed.

## • IMPLANTAÇÃO DE UM CLUBE DE CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL DE NITERÓI/RJ: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA PROMISSORA

MARIANA SORTES FERREIRA, JANINE MOREIRA DOS SANTOS (Faculdade de Formação de Professores, UERJ), FERNANDO FORTUNATO FARIA FERRAZ (Escola Municipal Altivo César), LUÍS FERNANDO MARQUES DORVILLÉ e ANA CLÉA MOREIRA AYRES (Faculdade de Formação de Professores, UERJ)

### Introdução

A Faculdade de Formação de Professores (FFP) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) desenvolve desde 2002, através do Departamento de Ciências, o projeto de extensão “A ciência no mundo da escola e no mundo da universidade: articulando um diálogo” (Ayres *et. al.* 2003). Este projeto tem o intuito de estabelecer um diálogo com escolas da rede pública das proximidades da FFP, através de parcerias que envolvem a atuação de licenciandos nas aulas de Ciências e Biologia destas escolas, auxiliando os professores no desenvolvimento de atividades inovadoras.

Em 2004 estabeleceu-se uma nova parceria, com a Escola Municipal Altivo César, localizada em Niterói/RJ, em um bairro de fronteira com o município de São Gonçalo. A partir de vários projetos desenvolvidos no primeiro semestre e de várias aulas práticas realizadas em conjunto com os professores no laboratório da escola, decidiu-se investir na implantação de um Clube de Ciências, que funcionaria fora do

horário de aulas, como atividade extra-curricular, para aqueles alunos que tivessem maior interesse pela área. Este trabalho se propõe a apresentar esta experiência.

### **Elaboração do Projeto**

O projeto, a princípio, foi elaborado para atender à reabertura do espaço botânico da escola, que já existia mas estava desativado. Assim, metodologicamente planejamos um projeto visando atender todos os aspectos que seriam necessários para sua reativação.

Entretanto conforme a idéia do clube foi sendo trabalhada, verificamos que um clube de ciências voltado para integrar sala de aula e experimentação científica seria mais coerente com os nossos objetivos de promover e aprofundar o conhecimento dos alunos sobre Ciência e sobre o complexo processo de elaboração de experimentos e construção dos conceitos científicos. O clube passou então a objetivar ser, não somente um espaço botânico, mas um espaço de prática do processo científico como um todo, sem deixar o projeto botânico de lado, que passou a ser apenas um dos projetos integrantes do clube.

### **Processo de Seleção**

Este foi realizado em Julho de 2004. Para tal, primeiramente, foram distribuídos cartazes na escola e todas as turmas foram avisadas sobre o clube e o processo de seleção. O laboratório foi mantido aberto para os alunos se informarem melhor e ao mesmo tempo para que eles pudessem freqüentá-lo e conhecê-lo.

A princípio, 50 alunos se inscreveram, dentre os quais seriam selecionados 25, número máximo que comporta o laboratório da escola e que permitia um atendimento adequado. Utilizaríamos uma entrevista como processo seletivo, composta das seguintes perguntas: (i) Por que você se inscreveu no Clube de Ciências? (ii) O que acha que iremos fazer no Clube? (iii) Como você vê a ciência? (iv) O que você gostaria de fazer neste espaço?

Com estas perguntas buscamos despertar nos alunos a liberdade que propusemos para trabalhar neste espaço, identificar a principal motivação para se inscreverem no projeto e avaliar as concepções prévias de cada aluno sobre a ciência e o processo científico. Assim, poderíamos ter referências tanto para selecionar os participantes quanto para orientar o trabalho nas reuniões do Clube.

Compareceram à entrevista 24 alunos, os quais foram submetidos a uma entrevista, realizada para definirmos a forma de abordagem e conhecer o perfil deles.

### **Primeiro encontro do clube de ciências**

Os encontros no clube de ciências ocorreram segundo a supervisão de um dos professores de ciências da escola e aconteceram às quartas-feiras iniciando-se às 10:40h e terminando as 12:30h. Esse horário foi escolhido por ser horário de planejamento das escolas da Rede Municipal de Niterói. O mesmo professor nos orientou em relação aos encontros, nos ajudando a elaborar as reuniões e como conduzi-las, para a melhor compreensão dos alunos. Essa su-

pervisão ocorreu mediante reuniões realizadas na própria escola, em que foram discutidos e definidos alguns temas a serem abordados no Clube e a relevância desses temas para o aluno. Foi estimulado também que os alunos sugerissem outros temas que lhes interessassem.

No primeiro encontro do Clube de Ciências com os alunos, após uma apresentação do espaço do laboratório, exibimos o vídeo “O incrível laboratório de Dexter” que explica através de um desenho animado o trabalho de um cientista, abordando uma visão do trabalho no laboratório, os cuidados que se deve ter no mesmo e como um cientista é visto pela sociedade.

Já nesse primeiro encontro, de duração aproximada de uma hora e trinta minutos, os alunos se mostraram muito motivados e fizeram várias perguntas, referentes ao desenho e ao trabalho dos pesquisadores, como: “Por que dentro de um laboratório se deve ter tantos cuidados?”; “Por que um cientista usa um casaco branco (jaleco)?”; “O professor que dá aula de ciências é um cientista?”, entre outras. Após assistirem ao vídeo foi aberto espaço para debate sobre estes questionamentos e sobre, dentre outras coisas, a visão deles em relação à criação do Clube de Ciências; em que as reuniões poderiam ajudá-los a entender a ciência; a importância da pesquisa dentro e fora da escola e como eles encaravam a ciência no seu dia-a-dia.

### **Continuidade dos encontros**

Os encontros continuaram a ocorrer no laboratório nos horários definidos, e contaram com maior presença, participação e integração dos alunos. Esses encontros foram marcados por aulas teórico-práticas em que os alunos procuravam relacionar a ciência com o seu cotidiano de maneira simples e prática. Os alunos puderam entrar em contato com experiências, análises de diferentes espécimes da coleção zoológica do colégio, visualização ao microscópio de materiais fornecidos pelo colégio ou coletados por eles mesmos, dentre outros. Assuntos abordados na sociedade como poluição, meio ambiente, animais em extinção, desastres ambientais e avanço tecnológico foram alguns dos temas levados por eles para discussão durante os encontros. O laboratório, agora, era um espaço em que as idéias fluíam e as mais diferentes respostas ou dúvidas eram respeitadas e debatidas de forma coerente, mediante participação de cada integrante do clube.

Em todo o momento a participação dos alunos no projeto ocorreu, voluntariamente, já que este não estava vinculado diretamente às avaliações ou conteúdos ministrados nas aulas normais da escola. Sendo assim, não interferiu no boletim dos alunos. Porém, segundo os alunos as reuniões no “clubinho de ciências”, como eles mesmo chamam, têm ajudado a entender melhor a ciência e facilitado a compreensão dos conteúdos tratados na disciplina Ciências na escola.

No entanto, o clube de ciências enfrentou algumas dificuldades que impediram uma maior integração dos alunos no projeto. A escola dispõe apenas de um microscópio, impossibilitando a visualização concomitante dos materiais propostos e impedindo um melhor aproveitamento do tempo. As paralisações ocorridas na rede de ensino de Niterói, no final do ano, também interferiram

no projeto, já que limitaram os encontros, reduzindo a abordagem de novos assuntos com os alunos.

## Conclusão

Em todo o momento o objetivo do projeto foi desenvolver a capacidade intelectual do aluno, fazendo com que ele visualize a ciência como sendo algo mais próximo de sua realidade e assim pudesse entender a mesma, associando-a ao seu cotidiano.

A experiência do projeto "Clube de Ciências" revelou-se válida, visto que, mesmo estando, ainda, em fase inicial de implantação, propiciou aos alunos condições favoráveis para que estes desenvolvessem a motivação individual e o estímulo coletivo necessários para que eles se engajassem em perguntar, observar, debater, pesquisar e discutir nesse espaço vários temas de interesse deles próprios sob uma ótica científica. É importante destacar que os alunos participantes do projeto desenvolveram um interesse notável pela voluntária exposição e discussão de alguns assuntos discutidos no clube.

A aceitação e o apoio da escola para a realização do projeto, foi importante, já que esta apoiou a implantação e continuidade do projeto inclusive incentivando e promovendo a construção de uma horta, o que será feito neste ano.

O interesse principal de todo o corpo docente do colégio é atender as necessidades dos alunos e ajudá-los a desenvolver habilidades para o aprendizado e as competências necessárias em especial nas atividades científicas. Através de projetos como o deste clube de ciências, podemos contribuir - como destacam Vilela *et al.* (2003) - para desenvolver nos alunos a exploração de conceitos científicos e a construção destes, valorizando a interpretação dos resultados tanto quanto o complexo processo da elaboração dos experimentos, dando assim sentido aos conceitos e dessa forma facilitando a compreensão dos conteúdos.

## Bibliografia

- Ayres, A. C. M. *et al.* (2003). *Universidade Escola Básica: Uma Experiência de Aproximação*. Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia EREBIO. FE/UFF: (370-373). Niterói.
- Vilela, M.L., Vasconcellos, D.V. & Gomes, M.M. (2003). *Reflexões sobre abordagens didáticas na interpretação de experimentos no ensino de ciências*. Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia EREBIO. FE/UFF. (199-202). Niterói.

## • O ESTUDO DO REINO DOS FUNGOS POR MEIO DA OBSERVAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO

RODRIGO DE OLIVEIRA GONÇALVES (Colégio de Aplicação, UFRJ)

### Introdução

O ensino de fungos na sexta série geralmente se dá de forma expositiva e abstrata, e é apresentado em muitos livros de forma distante da realidade. Além disso, muitos alunos não os conhecem ou apenas têm idéias relacionadas à decomposição, mas não visualizam esse grupo de forma nítida.

Assim, surgiu a pergunta: Como trabalhar os fungos de forma diferente da exposição? Depois de muitas possibilidades, foi escolhida a realização de um experimento. Não em uma aula prática expositiva mostrando os representantes do grupo, o que também poderia gerar resultados positivos, mas de forma mais desafiadora: com os alunos trabalhando e investigando o que aconteceria. E inclusive sem saber qual seria o tema a ser estudado.

Esta idéia deu margem a uma outra: trabalhar o método científico com os alunos, vivendo as etapas de uma pesquisa durante as aulas, e promovendo discussões a partir dos resultados encontrados. Dessa forma, a partir destas discussões, ao mesmo tempo em que haveria a comparação entre os resultados obtidos, as características dos fungos seriam apresentadas.

Com isso, ao introduzir de forma dinâmica um tema que está presente no nosso cotidiano, os alunos poderiam aprender a elaborar um relatório e perceber a importância dos fungos em sua rotina diária, além da conservação dos alimentos e as consequências do descuido.

## Procedimento

As aulas foram realizadas em três semanas. A primeira aula, de um tempo, aconteceu no laboratório de ciências. A turma foi dividida em cinco grupos e a prática iniciou-se com a disposição do mingau em placas de Petri sob diferentes condições de conservação (Lima, Braga e Junior, 2004) conforme as instruções por eles recebidas.

Dessa forma, o mingau ainda quente era colocado nas placas, sendo que a A era vedada com plástico logo em seguida; a B era vedada depois que o mingau esfriasse; a C permanecia destampada, sendo que, depois de o mingau esfriar, era colocada na geladeira; a D permanecia destampada; e a E também permanecia destampada, sendo que ao mingau acrescentava-se canela.

Durante a realização da primeira etapa do experimento, enquanto esperavam o mingau esfriar, cada grupo de alunos deveria formular hipóteses sobre o que iria acontecer com o mingau em cada situação.

Na semana seguinte, durante todos os dias, pelo menos um aluno de cada grupo deveria realizar a observação das placas referentes ao seu grupo no clube de ciências, anotando os diferentes resultados detalhadamente.

Na segunda aula, de um tempo, no clube de ciências, dentro dos seus grupos, os alunos fizeram uma análise prévia dos resultados obtidos, confrontando-os com as hipóteses formuladas na semana anterior. É importante ressaltar que as hipóteses tinham sido recolhidas na primeira aula, com a garantia de não serem modificadas após a observação dos resultados.

A terceira aula, de dois tempos, em sala de aula, envolveu a última observação e discussão de algumas questões envolvendo os resultados, permeada pela matéria - o Reino dos Fungos - como pano de fundo. As questões envolvendo os resultados foram:

- 1) Vocês observaram que apareceram alguns seres vivos, como larvas e fungos em algumas placas. Como essas larvas apareceram?

- 2) De onde surgiram esses fungos?
- 3) Em alguma das placas foi possível observar fungos diferentes (cor, formato)?
- 4) Em alguma das placas foi possível observar fungos de um só tipo? Como vocês explicam isso?
- 5) Onde os fungos apareceram mais rápido? Por quê?
- 6) Por que em algumas placas não apareceram fungos?

Além da discussão em aula com a participação de todos os grupos, os alunos receberam instrução para elaborar o relatório que seria realizado por grupo do experimento e entregue dali a duas semanas, com o formato de introdução, hipóteses e justificativas do grupo, metodologia, análise, discussão e conclusão.

E ainda, foi realizada uma aula posterior, de dois tempos, em sala de aula, em que os próprios alunos apresentaram em grupo temas ligados a fungos (doenças, importância ecológica, alimentação, antibióticos) com textos recebidos na mesma aula, e assim fechando o tema.

### **Analisando cada passo**

É interessante perceber o impacto de uma aula como essa na quase totalidade dos alunos. A aula prática com experimentos tem um caráter de experiência, de colocar a mão na massa, o que aumenta o interesse dos alunos em chegar a algum tipo de resultado, mesmo sem saber qual. O trabalho em grupo, o sentar com os colegas e a discussão nos grupos promove uma maior interação, onde todos acabam trabalhando. A receptividade dos alunos a esse tipo de aula em passos foi bastante positiva, já que a participação, a colaboração dos colegas e a discussão foram bastante produtivas e facilitaram o desenvolvimento das aulas.

A elaboração de hipóteses na primeira aula foi um ponto muito interessante. Algumas eram mais relacionadas ao estado do mingau, como as dos grupos 1 (“Vai ficar mole e com a mesma temperatura”), 5 (“Mingau vai ficar aguçado”) e 2 (“Ficará duro com nata em cima”). Outras estavam mais relacionadas ao aparecimento de fungos, como os grupos 3 (“Vai mofar”) e 4 (“Vai dar mais fungos”). Alguns grupos consideraram até a possível conservação pela canela, associando com o que viram na aula de História, “por ser uma especiaria”.

O posterior confronto das mesmas com os resultados, durante a segunda aula, foi outro ponto a ser destacado, pois, à medida que os fungos surgiam (ou não) no mingau, os alunos percebiam o quanto suas hipóteses estavam de acordo (ou não) com os resultados.

É importante ressaltar também os resultados obtidos nas discussões da terceira aula. Tais discussões em cima das perguntas propostas promoveram um bom debate sobre o tema proposto. A primeira pergunta envolvia o aparecimento das larvas no mingau, o que permitiu tratar um tema que já tinha sido abordado, mas muito conveniente para iniciar o conteúdo de Fungos: como os seres vivos aparecem em outro material. Assim, uma outra abordagem da discussão das teorias da geração espontânea e da biogênese pôde ser travada.

A primeira pergunta auxiliou a seguinte, que envolvia o aparecimento dos fungos. Sabendo que os fungos não iriam aparecer a partir do mingau, os alunos chegaram à conclusão de que não eles, mas algumas células reprodutivas – os esporos – chegavam pelo ar. A partir daí, as discussões iam sendo complementadas com características dos fungos: sua organização celular, estrutura, formas de nutrição e reprodução e exemplos de outros fungos.

Nas perguntas 3 e 4 foi possível observar a diferença de resultados entre grupos e entre placas. Em alguns grupos, observou-se que em ambas as placas (D e E) apareceram fungos de cor e/ou formato diferente. Em outros, apenas a placa D apresentava fungos de diferentes características, enquanto na placa E, apenas um fungo branco, o que permitiu dois tipos de discussão: a possibilidade de se encontrar diferentes resultados e a conservação pela canela, não permitindo que alguns fungos se desenvolvessem, confirmando algumas das hipóteses elaboradas.

Finalmente, as perguntas 5 e 6 puderam promover a discussão sobre as melhores condições para os fungos se desenvolverem e a importância de se conservar um alimento. Dessa forma, os alunos discutiram a facilidade que os esporos encontram para chegar ao mingau destampado e a dificuldade nas placas tampadas e da geladeira. Assim, questões como matéria orgânica disponível, temperatura, umidade e embalagem foram bastante discutidas.

## Considerações Finais

Além das aulas terem tido um resultado positivo, foi surpreendente o envolvimento dos alunos, até os mais dispersos, já que, movidos pela curiosidade, iam diariamente conferir o mingau e durante as discussões em grupo e entre toda a turma se mostravam bastante participativos, colocando seus pontos de vista e fazendo perguntas. Vale destacar o comentário de uma aluna que afirmou que é melhor “estudar com a própria coisa, e não com livros e figuras”.

A discussão dos resultados teve bastante participação, já que todos se dedicaram, dividindo tarefas. Além disso, algumas diferenças entre os resultados dos grupos deram margem a diferentes possibilidades de explicação entre os alunos.

Todos os resultados encontrados em um tipo de aula como essa corroboram o que é colocado nas teorias epistemológicas contemporâneas, que partem da premissa de que o conhecimento se origina a partir da interação não neutra entre sujeito e objeto, como é discutido por Delizoicov *et al* (2003).

É interessante mencionar que até para mim alguns resultados foram inesperados: a potência da geladeira estava alta, e o mingau que foi para lá congelou; o mingau que foi tampado depois de esfriar não teve infestação, contrariando o que eu esperava. O aparecimento de larvas de insetos também foi inesperado. Porém, esses resultados puderam gerar discussões, o que representa uma vantagem para uma aula em que não se sabe o que vai ser encontrado, já que no mundo natural não há uma receita pronta como nos livros.

## Bibliografia

- Delizoicov, D.; Angotti, J. A. & Pernambuco, M. M. (2003) *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. Cortez Editora. São Paulo.
- Lima, M. E. C. C.; Braga, S. M. & Junior, O. A. (2004) *Ciência Hoje das Crianças*. Março.

## • PROMOÇÃO À SAÚDE E A PREVENÇÃO DAS DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS, COM ÊNFASE NA AIDS: A EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO PARTICULAR DO RIO DE JANEIRO

ALINE NEVES CAMERA, MARCO AURÉLIO DE AZAMBUJA MONTES e CLAUDIA TERESA VIEIRA DE SOUZA (Fundação Oswaldo Cruz)

### Introdução

A educação em doenças sexualmente transmissíveis (DSTs) e da síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS) para adolescentes é indispensável e deve estar permanentemente presente no cotidiano escolar. É importante que a escola construa com os alunos o conhecimento sobre as DSTs/AIDS considerando que o assunto é de extrema urgência social, decorrente das necessidades da sociedade. Atualmente há um envolvimento maior da sociedade com o problema e, por isso, deve-se dar um enfoque especial quanto à educação em relação a esta área temática. É fundamental que se tenha, no espaço escolar, discussão de temas como esse, desenvolvendo atividades que tragam bem-estar e saúde para a população.

O Serviço de Desenvolvimento Metodológico do Departamento de Epidemiologia & Antropologia do Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas da Fundação Oswaldo Cruz vem desenvolvendo projetos de pesquisa direcionados para a Educação em Saúde, com ênfase às Doenças Infecciosas.

Em março de 2005 fomos contatados pela direção de uma instituição de ensino particular (entidade filantrópica), localizada no município do Rio de Janeiro para realizar palestra sobre HIV/AIDS e outras doenças sexualmente transmissíveis para alunos do Ensino Médio.

### Objetivos

#### Objetivo geral

Relatar a experiência, como educadora em saúde, de uma atividade de ensino direcionada a jovens do Ensino Médio.

#### Objetivos específicos

Orientar os alunos quanto a diferença entre a infecção pelo HIV e a doença AIDS;

Oferecer noções básicas sobre prevenção da AIDS e outras doenças sexualmente transmissíveis;

Orientar quanto ao uso correto do preservativo masculino e feminino;

Fornecer subsídios para o direcionamento de estratégias educativas para alunos de Ensino Médio.

## Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo sobre a experiência que a autora principal desta pesquisa vivenciou durante a palestra de HIV/AIDS.

A autora principal deste trabalho contatou a Chefia da Farmácia Clínica do IPEC e obteve 500 unidades de preservativos masculinos e folhetos informativos fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro para serem distribuídos.

A palestra foi realizada, domingo, em um espaço destinado a atividades de ensino, com a presença de aproximadamente 70 alunos entre 15 e 18 anos de idade, oriundos de comunidades carentes próximas da instituição.

A apresentação foi feita em *data show* e houve a demonstração do uso correto do preservativo masculino e feminino, sendo distribuídas uma cartela com três preservativos masculino e material informativo após a palestra.

## Resultados

A receptividade e o interesse dos alunos durante a palestra foram de grande importância no decorrer da apresentação, atingindo os objetivos propostos inicialmente.

As dúvidas que surgiram no decorrer e após o término da palestra, com maior frequência foram:

- como se pega AIDS;
- se beijo na boca transmite AIDS;
- se pode usar camisinha feminina junto com a masculina;
- se só descobre que tem o vírus HIV após surgirem os sintomas da AIDS.

Após a palestra, foi sugerido por parte dos alunos e da direção da escola a realização de mais palestras sobre esse tema.

## Atividades propostas

A partir desta experiência, temos como proposta a elaboração de um ciclo de palestras voltadas para a educação, levando assim as pessoas, principalmente os alunos de nível médio (adolescentes) a terem responsabilidade e cuidados com o seu corpo e, conseqüentemente, terem mais saúde e qualidade de vida.

Nessas palestras, seriam transmitidos conhecimentos básicos sobre anatomia humana, ciclo reprodutivo, gestação na adolescência, prevenção, métodos contraceptivos, planejamento familiar, sexualidade, DST/AIDS, violência, uso indevido de drogas, entre outros.

Para estimular a participação da clientela a qual queremos atingir, utilizamos estratégias pedagógicas como filmes, oficinas com atividades de jogos,

música, trabalhos manuais, manuseio de revistas e jornais com notícias atuais sobre o assunto abordado, podendo levar à confecção de murais informativos.

### Considerações finais

A educação é uma disciplina que se realiza como ciência prática, desenvolve-se a partir de uma intenção/reflexão específica com ação concreta sobre a realidade (Czeresnia, 1995).

Nós, como pesquisadores/professores, devemos nos preocupar com a busca de estratégias de ensino eficazes. O Comitê de Especialistas em Planejamento e Avaliação dos Serviços de Educação em Saúde, da Organização Mundial de Saúde – OMS, pontua que “o foco da educação em saúde está voltado para a população e para a ação. De uma forma geral seus objetivos são encorajar as pessoas a: a) adotar e manter padrões de vida saudáveis; b) usar de forma judiciosa e cuidadosa os serviços de saúde colocados à sua disposição, e c) tomar suas próprias decisões, tanto individual como coletivamente, visando melhorar suas condições de saúde e as condições do meio ambiente (Ministério da Saúde, 2004).

Esperamos que a presente investigação possa subsidiar outras iniciativas/propostas desta natureza, pois o investimento em atividades que promovam a aprendizagem de nossos jovens é fundamental para a diminuição do número de casos de DSTs/AIDS.

Pretendemos elaborar um projeto para Educação em Saúde nas Escolas, contemplando não apenas aos alunos, como também a formação de adolescentes que atuem como agentes multiplicadores (ensino não-formal) e o treinamento e capacitação dos professores no ambiente escolar e submetê-los a agências financiadoras para obtenção de recursos para o desenvolvimento de estratégias de ensino.

### Bibliografia

- Ministério da Saúde (2004). *Conferência Nacional de Saúde on-line*. Disponível no site: acessado em 04/04/2005
- Czeresnia, D.; Santos, E. M.; Barbosa, R. H. S. & Monteiro, S. (1995). *Aids: Pesquisa Social e Educação*. Hucitec Abrasco. (122-136). São Paulo – Rio de Janeiro.

---

## • A EDUCAÇÃO EM SAÚDE COMO ESTRATÉGIA NA DIMINUIÇÃO DO ABANDONO DOS PACIENTES COM DIAGNÓSTICO DE TUBERCULOSE

SIMONE DE SOUZA CARVALHO e CLAUDIA TERESA VIEIRA DE SOUZA (Fundação Oswaldo Cruz)

### Introdução

A presente investigação relata a experiência da autora principal como enfermeira e mestrandia do Curso de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e

Saúde (PG-EBS) do Instituto Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz atuando como educadora em saúde na sala de espera do Centro de Clínicas/Ambulatório de tuberculose do Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas da Fundação Evandro Chagas, visando o desenvolvimento da sua dissertação de mestrado na área de “Educação em saúde e meio ambiente: comunidades, escolas, serviços de saúde.”

O ambulatório de tuberculose funciona desde 2000 e com o passar dos anos tivemos um aumento nas admissões de clientes para o tratamento desta doença. Percebemos que a clientela estava necessitando de orientações na área de educação em saúde, a partir do momento que identificamos uma taxa relevante de abandono do tratamento da tuberculose. De acordo com as experiências vivenciadas, o indivíduo chega ao serviço de atendimento, com todos os sinais e sintomas da doença, é realizado o diagnóstico e inicia-se o tratamento com os tuberculostáticos, (medicação específica para tuberculose). Neste primeiro momento observa-se, um grande interesse por parte do cliente de ficar curado. Segundo informações dos próprios pacientes, nos primeiros meses de tratamento, a maioria relata que se sente fisicamente bem e sem as queixas anteriores. É justamente neste momento que interrompem o tratamento por conta própria e muitas vezes abandonam totalmente o esquema que estava em uso, julgando-se curados (Lima *et al*, 2001).

Nossa preocupação é que o abandono do tratamento pode reativar a doença e, em muitas vezes, tornar as medicações resistentes ao bacilo da tuberculose.

Além disso, identificamos alguns fatores que podem colaborar para o abandono, como a baixa escolaridade, falta de informações sobre o processo saúde-doença, prevenção, condições socioeconômicas precárias entre outros.

## Objetivos

### *Objetivo geral*

Identificar as concepções de pacientes com diagnóstico de tuberculose (TB), os sinais e sintomas que acompanham a doença, tratamento e prevenção e os fatores que influenciam a adesão do tratamento da tuberculose.

### *Objetivos específicos*

Realizar um levantamento através de um roteiro a fim de obter as informações das diversas dúvidas que os pacientes poderão ter sobre sua doença;

Produzir material informativo/educativo através da participação dos pacientes com as informações obtidas no levantamento na sala de espera do ambulatório de tuberculose;

Fornecer subsídios para o direcionamento de estratégias de ensino e aprendizagem em prevenção da tuberculose.

## Metodologia

Utilizamos um roteiro semi-estruturado de questões sobre a tuberculose, focalizando cinco eixos: 1) a livre definição/caracterização ou etiologia atribuí-

da à doença; 2) relatos de experiência direta com o problema; 3) conhecimentos sobre prevenção; 4) sugestões de conteúdos relevantes para a comunicação sobre TB; 5) sugestões de meios e estratégias de comunicação; 6) possíveis motivos do abandono do tratamento. Esse roteiro foi utilizado em entrevistas com pacientes com TB na sala espera do Centro de Referência em Tuberculose do Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas da Fundação Oswaldo Cruz. A pesquisa contou com uma entrevistadora (autora principal) e o procedimento adotado de escolha dos entrevistados foi aleatório, tendo sido as entrevistas realizadas em dois dias alternados, de modo aumentar as chances de entrevistar os clientes que estão aguardando o atendimento. A duração média das entrevistas foi de 10 a 15 minutos e os registros foram feitos por escrito de forma padronizada.

Todos os pacientes foram orientados quanto aos objetivos da pesquisa e participaram voluntariamente, não obtivemos recusa. Foi realizada uma análise descritiva das respostas.

### **Resultados preliminares**

Foram entrevistados 10 (dez) pacientes na sala de espera do ambulatório de tuberculose. Foi percebido pela entrevistadora o interesse e a receptividade quanto a participação dos pacientes na pesquisa, e o desejo de expressarem suas angústias e dúvidas.

Sessenta por cento (60%) não sabem o que é a doença, e 40% informaram que é uma bactéria/infecção pulmonar. Um paciente relatou que 5 pessoas da família dele contraíram a doença. Quanto à transmissão, 60% não tinham noção sobre o meio de contágio e os 40% restantes informaram que é o ambiente fechado e através do ar. Todos gostariam de ter informação sobre a doença, e relataram ter dúvidas sobre a prevenção e que os melhores meios de informação seriam palestras e cartilhas.

Quando perguntamos o que leva um paciente a abandonar o tratamento de tuberculose, 80% relataram que a principal causa é os efeitos colaterais da medicação e apenas 20% informaram ser a falta de instrução/orientação.

Durante a pesquisa identificamos um paciente que abandonou o tratamento devido aos efeitos colaterais da medicação, o que reforça o que foi descrito anteriormente.

### **Considerações finais**

De acordo com os resultados apresentados, consideramos que, enquanto profissionais de saúde, temos a responsabilidade de orientar os nossos pacientes de forma a permitir um entendimento e aprendizado de conhecimentos básicos sobre o processo de saúde-doença.

Quando analisamos o conteúdo adquirido nas entrevistas com os pacientes sobre a questão da tuberculose, doença e prevenção, verificamos que estão ávidos por informações e tiveram nesse pequeno momento a resposta para suas dúvidas num bate-papo informal. Esta experiência nos fortalece e nos traz ainda mais para o dever, a ética e a responsabilidade de orientar e dividir aos

poucos o saber científico com estes pacientes que trazem suas experiências prévias. É eminente a necessidade e desejo desses pacientes em relação a explicações claras e objetivas sobre a doença em questão. A elaboração de um material didático e palestras participativas na sala de espera. Percebemos a expectativa dos pacientes quanto à possibilidade deste tipo de atividade.

A educação em saúde, como uma prática social, baseada no diálogo, ou seja, na troca de saberes, favorece a compreensão da relação entre saberes técnicos e leigos no processo saúde-doença e, respectivamente, o intercâmbio entre o saber científico e o popular, propiciando condições favorecedoras ao processo de aquisição de conhecimentos científicos, e possíveis mudanças, no controle das doenças (Briceño-Léon, 1996).

### **Bibliografia**

- Briceno-Leon, R. (1996). Siete tesis sobre la educacion sanitária para la participación comunitaria. *Cadernos de Saúde Pública*, 12:7-30.
- Lima MB, Mello DA, Morais A P P, Silva WC 2001. Estudo de casos sobre abandono do tratamento da tuberculose: avaliação do atendimento, percepção e conhecimentos sobre a doença na perspectiva dos clientes. *Cadernos de Saúde Pública*. 4:877-885

---

Simone de Souza Carvalho: [simonec@ipecc.fiocruz.br](mailto:simonec@ipecc.fiocruz.br). Endereço: Rua General Canabarro, 71 cobertura 01 Maracanã – Rio de Janeiro. Cep: 20.271-202

---

## **• ESTUDANDO HÁBITOS ALIMENTARES**

LEILA MARIA DE SOUSA (Centro de Estudos Supletivos de Nova Friburgo, RJ)

A atividade descrita neste trabalho foi desenvolvida pela disciplina Biologia num tipo especial de escola: o CES.

Os Centros de Estudos Supletivos (CES) são escolas da rede pública estadual que fazem atendimento individualizado a jovens e adultos com pouca ou nenhuma escolarização, em formato semipresencial, com auxílio de módulos (pequenas apostilas) de ensino e avaliação no processo. Não existem turmas (pois o regime seriado não é adotado) e a frequência é muito flexível. Num mesmo dia, circulam pelo mesmo espaço (que é bem reduzido) diferentes sujeitos do processo ensino-aprendizagem: professores, pessoal administrativo, estudantes em diversos níveis da educação básica e, às vezes, até seus familiares.

Com essas características institucionais, as atividades pedagógicas, aqui, assumem perspectivas temporais e espaciais diferentes daquelas realizadas nas chamadas “escolas regulares”. Nada deve ser feito em apenas um dia ou apenas numa das cabines de atendimento, sob pena de não atingir ou não envolver parcela significativa de sujeitos.

A partir de conversas informais, facilitadas pelos contatos “de corredor” (já que não existem salas de aula), chegou-se à constatação da grande impor-

tância dada à questão alimentar pelos membros da comunidade escolar do CES/NF. Embora o tema seja tangenciado em alguns momentos pela disciplina Biologia, era preciso ir mais além.

O trabalho foi iniciado em duas frentes. Pelas paredes da escola, foram espalhados “recados”, solicitando a doação de embalagens vazias de alimentos que os sujeitos estivessem acostumados a consumir. Tais embalagens deveriam conter a composição química do alimento, em boa visualização.

Paralelo a isso, durante alguns dias foi feita uma pesquisa escrita com os estudantes que compareceram à escola sobre a frequência de consumo de alguns alimentos conhecidos.

A seguir, com as embalagens recebidas, foi montado um grande mural, que, ao lado dos produtos, apresentava informações sobre uso e risco dos aditivos químicos nelas estampados. Com linguagem simples e forte apelo visual, o mural chamou a atenção de todos.

Os resultados da pesquisa foram tabulados. Só para se ter uma idéia, 87% dos estudantes afirmaram comer arroz todos os dias; 78% o faziam com o pão e 67% com o feijão. Uma vez por semana, 71% afirmaram comer galinha e 55% o faziam com refrigerantes. 18% dos estudantes afirmaram nunca tomar café, 17% nunca comeram peixe e 10% nunca comiam verduras.

Um quadro ampliado desses resultados foi fixado na “sala de avaliações” da escola (onde os estudantes fazem as provas, diariamente). Pelas paredes, foram espalhadas dicas alimentares relativas aos resultados obtidos.

Assim, mergulhada num clima de pesquisas e informações, a escola estava preparada para outra atividade: uma mesa redonda sobre questões alimentares, com convidados especialistas, que propiciou um intenso debate.

Num processo que envolveu toda a comunidade escolar, as reflexões sobre o tema se prolongaram e permitiram, além de mudanças pessoais declaradas, uma maior integração entre os diversos componentes da instituição.

Ao procurar atender uma demanda de conhecimentos, escapando da metodologia tradicional da escola (estudo individual seguido de prova escrita), a disciplina Biologia mostrou um caminho viável. Se esse trabalho gerou frutos nas vidas dos sujeitos que participaram de pelo menos uma etapa, não foi possível acompanhar. Entretanto, com base nesse estudo, podemos estar sempre reivindicando, dentro da escola, uma permanente melhoria no serviço de merenda.

Espera-se que a experiência possa ser melhorada e aplicada em outras escolas.

---

Leila Maria de Sousa: leilasousa@terra.com.br . Av. Roberto Silveira,  
1050/202. CEP 28.635-000. Nova Friburgo, RJ.

---

## • EDUCAÇÃO PELA BOCA

CLAUDIA HORTA (Colégio Estadual Herbert de Souza), ISABELA PALMIÉ PEIXOTO (Colégio Estadual Celestino da Silva), ALINE GUILHON CHAVES, CAROLINNE ANNE PERES SANTOS, KÉZIA DE AZEVEDO RODRIGUES, RAQUEL BEATRIZ ESTEVES REIS e SAMANTA SANTANA ANDRADE (Colégio Estadual Herbert de Souza)

### Introdução

Atualmente, muitos estudos sobre alimentação têm sido feitos demonstrando que a população das grandes cidades não possui uma alimentação diária adequada. O ritmo da vida urbana faz com que as pessoas criem hábitos alimentares pouco saudáveis, levando o indivíduo a consumir alimentos com grande valor calórico e pouco nutritivos, como por exemplo os “fast-foods” e refrigerantes.

Nos nossos dias, a preocupação com a alimentação vem aumentando, visto que a obesidade triplicou no mundo nos últimos 20 anos e hoje começa a ser tratada pela OMS (Organização Mundial da Saúde) como algo tão ameaçador quanto o tabagismo e o alcoolismo, sobretudo para crianças e adolescentes. A alimentação saudável caracteriza-se pela ingestão de alimentos naturais, como frutas, legumes, cereais e carnes e não obrigatoriamente uma mesa repleta de alimentos caros e industrializados. Os alimentos naturais devem ser priorizados de modo a fornecer os nutrientes básicos para o funcionamento do organismo, tais como proteínas, vitaminas e sais minerais e menores quantidades de carboidratos e lipídios,

Desta forma, preocupadas em entender como a população está se alimentando em um grande centro urbano (Rio de Janeiro), aliado a curiosidade em relação ao funcionamento do organismo, visto que este conteúdo (metabolismo energético) estava sendo trabalhado em sala de aula, o grupo de estudos resolveu avaliar os hábitos alimentares de uma amostra da população do bairro da Tijuca, entrevistando crianças da Escola Municipal Francisco Cabrita (Ensino Fundamental), jovens do Colégio Estadual Herbert de Souza (Ensino Médio) e adultos da comunidade circunvizinha destas escolas.

### Descrição

O presente trabalho é parte integrante de um projeto intitulado “Laboratório de Biologia”, inserido no Projeto Político Pedagógico do Colégio Estadual Herbert de Souza – Rio de Janeiro, e que visa incentivar a educação em ciência no contexto escolar.

O projeto “Laboratório de Biologia” acontece em horário extraclasse, com um encontro semanal onde são realizadas atividades teórico-práticas, visando tornar o aprendizado de Biologia mais dinâmico e interessante.

### Objetivos

1. Estudar e desenvolver o método científico;

2. Estimular a crítica nos alunos quanto ao estilo de vida do homem;
3. Investigar os hábitos alimentares de uma amostra da população da cidade do Rio de Janeiro (bairro da Tijuca) por faixa etária;
4. Discutir os dados obtidos, fazendo uma análise dos nutrientes consumidos;
5. Propor estratégias para melhoria dos hábitos alimentares da população estudada, através de folders, palestras e cartazes.

## **Metodologia**

Em um dos encontros, um grupo de cinco alunas propôs estudar a alimentação da comunidade escolar. Com a ajuda da professora orientadora foi-se delineando um trabalho, levando-se em conta a curiosidade em relação à alimentação, seus nutrientes, seu consumo adequado, aliado ao interesse em saber como estes nutrientes são aproveitados pelo organismo.

Com o objetivo de verificar os hábitos alimentares da população em questão, foi elaborado um questionário. Para uma melhor organização dos dados estipularam-se algumas faixas etárias: jovens do Colégio Estadual Herbert de Souza (15-20 anos) e adultos da comunidade circunvizinha destas escolas (21-40 anos e acima de 40 anos).

Durante uma semana as alunas entrevistaram um total de 80 pessoas, entre adolescentes e adultos e, em um terceiro encontro, analisaram de forma quantitativa os dados obtidos. Neste mesmo encontro, verificou-se a necessidade de uma análise qualitativa, passando-se assim a um quarto encontro, onde as alunas começaram a aprender como se plotam os dados no programa Microsoft Excel originando gráficos que representam os dados obtidos.

Em um quinto encontro, as alunas foram estimuladas a fazer um levantamento bibliográfico simples através de pesquisa na biblioteca da própria escola e outras de fácil acesso (Biblioteca do bairro e da Universidade Estácio de Sá), para elaborar o projeto e ter condições de analisar e propor estratégias como resultado deste trabalho.

## **Análise dos dados**

A partir dos gráficos elaborados com os dados obtidos que mostram a porcentagem de cada alimento, ingerido nas refeições (café da manhã, almoço, lanche e jantar), nota-se que cereais e grãos são os alimentos que aparecem em maior porcentagem em todas as refeições em todas as faixas etárias, indicando um grande consumo de carboidratos pela amostra da população analisada.

No café da manhã, os nutrientes que predominam em todas as faixas são os cereais e grãos além de leite e derivados. Existe um maior consumo de frutas acima dos 40 anos.

No almoço, após os cereais e grãos, o maior consumo é de carnes, seguido de legumes e verduras que são menos consumidos nas classes mais jovens. Nas

classes mais jovens, foi verificado um pequeno consumo de sucos e um grande consumo de refrigerantes.

No lanche, o consumo de grãos e cereais cai bastante após os 40 anos e o consumo de frutas aumenta. Na faixa etária entre 15-20, o consumo de leite e derivados é significativo e o que chama a atenção é o aumento do consumo de refrigerantes nesta faixa.

No jantar, permanece o padrão de consumo de legumes e verduras nas faixas entre 21-40 e acima de 40 anos. O consumo de refrigerantes mantém-se mais alto nas faixas mais jovens e é interessante notar que, acima dos 40 anos, aparece uma porcentagem de pessoas que não realizam esta última refeição.

De acordo com os resultados obtidos, concluímos que o consumo de carboidratos é o mais alto em todas as faixas etárias tendo um decréscimo na faixa etária entre 21-40 anos. As proteínas são ingeridas em maior quantidade no leite e derivados e os sais minerais e vitaminas é mais alto na faixa acima dos 40 anos, devido provavelmente à preocupação com a saúde de uma forma geral.

É preocupante observar o elevado consumo de refrigerantes nas refeições principais (almoço e jantar) e principalmente no lanche dos jovens entre 15 e 20 anos, talvez associado ao lanche realizado no colégio e em um momento em que o controle dos pais é menor.

## Conclusão

A partir da constatação de tais análises, percebe-se a necessidade de orientar a população, principalmente para os indivíduos em faixa etária escolar, buscando desenvolver uma postura crítica e avaliativa em relação aos seus hábitos alimentares na busca de uma melhor qualidade de vida. Neste contexto, a escola tem um papel fundamental no sentido de promover a compreensão da saúde como um bem inestimável.

Em relação às alunas que desenvolveram o projeto, foi, segundo elas, *“uma experiência fascinante, desenvolver a pesquisa e perceber as suas próprias deficiências em relação a informações nutricionais...”*. A proposta levou-as a pensarem e proporem estratégias para melhoria dos hábitos alimentares da população estudada, através de folders, palestras e cartazes.

Após a análise dos gráficos e estudo da fisiologia da nutrição, as alunas perceberam que seria melhor agrupar os dados de acordo com as fases de vida dos entrevistados, assim como homogeneizar o número de entrevistados de cada fase. Enfim, a experiência contribuiu para a percepção e vivência do método científico facilitando aprendizado nas diversas esferas. Concluindo, podemos nos certificar de que a inclusão dos próprios jovens em atividades de conscientização relacionada à saúde é a melhor alternativa para se construir cidadãos do futuro conscientes e críticos, imprescindíveis para uma sociedade melhor.

## • O CINEMA E O ENSINO DE GENÉTICA

SYLVIA REGINA PEDROSA MAESTRELLI e NADIR FERRARI (Núcleo de Estudos em Genética Humana, NUG / BEG / CCB / UFSC)

Neste trabalho, relatamos o uso de um filme comercial em aulas de Genética para estudantes do terceiro semestre do Curso de Medicina da Universidade Federal de Santa Catarina. O objetivo é trabalhar conceitos básicos de genética numa situação personalizada, onde o estudante se envolve e forma opiniões sobre os vários aspectos de uma doença genética.

O filme “O Óleo de Lorenzo”, produção americana de 1992, é baseado na história real de Lorenzo Odone, um garoto com adrenoleucodistrofia (ALD), doença genética rara que causa dano à bainha de mielina dos neurônios e pode levar à morte em poucos anos. Pessoas com ALD acumulam altos níveis de ácidos graxos de cadeia longa devido à ausência da enzima responsável pela sua degradação. A forma mais comum de adrenoleucodistrofia é a retratada no filme, que tem herança recessiva ligada ao cromossomo X. O filme mostra a evolução da ALD: os primeiros sinais, o diagnóstico, a evolução do quadro, e a forma como os pais de Lorenzo pesquisaram a cura para a doença.

Os estudantes assistem ao filme em classe, depois de já termos discutido os conceitos básicos de genética formal, mecanismos de herança e fatores que podem complicar os padrões de herança, como penetrância incompleta e expressividade variável. Antes da exibição, os estudantes se organizam em grupos de quatro ou cinco e recebem um roteiro para interpretação do filme, com quinze questões, que é discutido com eles para sanar possíveis dúvidas sobre o procedimento. Os estudantes são encorajados a fazer anotações durante a exibição, para nortear o trabalho a ser feito em grupos, em horário extraclasse, orientado pelo roteiro. A aula se encerra com uma breve discussão do filme.

As primeiras quatro questões verificam se o estudante conhece, compreende e consegue aplicar conhecimentos básicos de genética e fisiologia, elaborando esquemas, interpretando informações com base em conhecimento prévio e aplicando-os na resolução de um problema.

Além dessas habilidades, as demais questões exigem que o estudante estabeleça relações entre o conhecimento científico e a sociedade. A partir de então, solicitamos ao aluno que avalie, critique e se posicione diante de questões diversas, como o impacto de uma doença genética na família e a importância do aconselhamento genético.

Solicitamos aos alunos que reconheçam implicações psicossociais do diagnóstico de uma doença rara, pouco conhecida, transmitida por mecanismo de herança recessiva ligada ao cromossomo X, que não se manifesta ao nascimento e é fatal; que reconheçam outra doença com características semelhantes; que identifiquem no filme ao menos dois problemas familiares importantes mostrados nessa situação. Para responder essas questões, o estudante deve conhecer bem o mecanismo de herança recessiva ligada ao cromossomo X e relacionar esses conhecimentos a outras doenças. É esperado que os alunos percebam que o sentimento de culpa da mãe, por ter transmitido o gene causa-

dor da doença, podia ser minimizado caso ela conhecesse melhor o modo de transmissão do gene, que pode estar presente na família, por várias gerações, sem se manifestar, e eventualmente fazê-lo, ao acaso. Esse entendimento dependeria tanto do conhecimento prévio da família quanto da disponibilidade do médico ou outro profissional de saúde para esclarecê-lo.

Os estudantes facilmente identificam o sentimento de culpa da mãe e apontam a necessidade de uma conversa mais esclarecedora com o médico, bem como de apoio psicológico para a família. Outras implicações psicossociais são freqüentemente apontadas, como:

“angústia em saber se os demais filhos e sobrinhos também serão afetados e se os familiares portadores do gene devem se arriscar em ter filhos”

“outros meninos afetados de uma mesma família serão conscientizados de como a doença evoluirá e qual o prognóstico, assim como seus pais”

“impotência frente à doença do filho”

“distanciamento dos pais das suas vidas sociais para poder cuidar do menino” ou “isolamento social da família” e “a mãe deixou de viver sua vida para cuidar do filho, o que a afastou do marido”

“preconceito contra um menino gravemente doente, que possui apenas funções vegetativas e não interage mais com o mundo que o cerca, levando a brigas com enfermeiras e entre familiares”

“incredulidade em relação à ciência e à classe médica e perda da fé religiosa, podendo gerar revolta com suas respectivas conseqüências (tanto positivas, como buscar tratamento, quanto negativas, como atitudes hostis contra médicos, cientistas e entidades religiosas)”

“alguns maridos se separam das mães de seus filhos afetados (libertando-se também do estresse familiar) para se casar com outras mulheres que não têm o gene da adrenoleucodistrofia e terem filhos saudáveis”

Comentários como os reproduzidos acima surgem durante a breve discussão que encerra a aula e indicam que os estudantes conseguem perceber uma doença genética no seu contexto social, e não apenas como um dado de freqüência na população, uma probabilidade de ocorrência ou o resultado de um exame genético. Enfatizamos, durante a discussão, que, mais do que ensinar sobre adrenoleucodistrofia, a atividade tem como objetivo oportunizar a compreensão do significado de uma doença genética no contexto social. Ponderamos, também, que o filme é um romance baseado em fatos reais, não um documentário; desta forma alguns fatos da história real podem ter sido exacerbados ou diminuídos para dar o caráter artístico ao filme.

Como a ALD não era bem conhecida na época de Lorenzo, os próprios médicos pouco sabiam sobre ela, e pouco informaram aos Odone. Ao receberem o diagnóstico, os pais de Lorenzo mergulham nos livros em busca de mais informações e tornam-se autodidatas. Estudam fisiologia, bioquímica, genética, etc.; organizam e patrocinam um simpósio com pesquisadores que poderiam contribuir para o melhor entendimento da doença, apresentam e debatem seus estudos e por fim sugerem o tratamento com um óleo por eles desenvolvi-

do, o “Óleo de Lorenzo”. De fato, além de receber o título de doutor honoris causa em medicina, Augusto e Michaela Odone publicaram seus estudos no *New England Journal of Medicine*, em 1994.

De forma simplificada, podemos dizer que o grande problema dos pesquisadores era entender por que, mesmo cessando a ingestão de ácidos graxos de cadeia longa, estes continuavam a acumular-se no organismo das crianças com ALD. Para melhor entender o problema, Augusto Odone faz uma analogia entre uma pia de cozinha com duas torneiras e o organismo de Lorenzo: a pia seria o organismo de Lorenzo, por uma das torneiras “entram” no organismo os ácidos graxos provenientes da dieta, pela outra “entram” os ácidos graxos provenientes da biossíntese. O ralo da pia representa a enzima que degrada essas gorduras, e que está ausente nas pessoas com ALD. Augusto também usa cliques de papel para representar os mecanismos de biossíntese e degradação das cadeias de ácidos graxos.

Pedimos aos estudantes que descrevessem a analogia (com a pia) e o modelo (dos cliques) utilizados por Augusto, explicando como as analogias podem nos ajudar a entender um problema e identificando outras situações em que foram usados modelos na construção do conhecimento científico. Observamos que os estudantes descrevem de maneira correta tanto a analogia quanto o modelo empregados por Augusto Odone. No entanto, apesar de Augusto ter utilizado essas estratégias para melhor entender o problema e, posteriormente, poder propor uma forma de tratamento para a doença, verificamos nos trabalhos dos grupos que poucos estudantes reconhecem que analogias e modelos são úteis para os próprios pesquisadores:

“as analogias podem ser úteis por trazer um problema desconhecido para uma situação cotidiana, facilitando o raciocínio. Com a analogia, Augusto conseguiu perceber...” (é importante notar que, nesse momento, Augusto já tinha atingido o status de pesquisador).

Os demais grupos de estudantes parecem acreditar que analogias e modelos são usados apenas para facilitar o entendimento de pessoas leigas:

“as analogias ajudam a entender problemas científicos (geralmente complexos), porque fornecem bases simples, de fácil entendimento e acesso para diversas pessoas para os mais variados assuntos, especialmente pessoas que são leigas para esses problemas”

“as analogias dão um caráter pedagógico à explicação de um problema científico, à medida que utilizam mecanismos envolvidos em nosso cotidiano, facilitando assim a sua compreensão”

“as analogias mostram-se como um instrumento de auxílio importante ao entendimento de problemas científicos, até por pessoas sem nenhuma formação acadêmica”

“podemos usar exemplos práticos e de fácil assimilação do nosso dia-a-dia para a explicação da linguagem científica, uma vez que a maioria dos indivíduos da sociedade não possui o domínio da linguagem técnica necessária ao seu pleno entendimento” (grifos nossos).

A atividade foi desenvolvida durante seis semestres (1999 a 2004) e a análise das respostas dos estudantes, ainda que preliminar, nos leva a concluir que o uso de um filme comercial como este pode contribuir com o ensino de genética de várias formas. Neste caso, propiciou a discussão de aspectos psicossociais das doenças genéticas e da relação médico-paciente, que possui pontos em comum com a relação professor-estudante, no sentido de envolver a formação científica das pessoas. Permitiu ainda discutir o significado das analogias e dos modelos, não apenas no aprendizado de ciências, mas também na construção do conhecimento científico. Outros filmes têm sido utilizados por nós, para explorar aspectos diferentes do ensino de genética, e em nossa experiência têm contribuído na motivação e no aprendizado.

Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli sylvia@ccb.ufsc.br

## • JOGO DA SUCESSÃO ECOLÓGICA – UMA ATIVIDADE LÚDICA PARA AUXILIAR NA COMPREENSÃO DO FUNCIONAMENTO DE UM ECOSISTEMA

ADRIANA SOUZA DE ABREU, CAIO AMITRANO DE ALENCAR IMBASSAHY, VICTOR PAULO AZEVEDO VALENTE DA SILVA, DANIELLE MELLO DA SILVA CAMPOS, THIAGO GUIMARÃES CORDEIRO, THIAGO ALBUQUERQUE e RICARDO IGLESIAS RIOS (Instituto de Biologia, UFRJ)

### Introdução

No ensino de Biologia, podem existir dificuldades na criação de atividades para explicar certos fenômenos da natureza. Alguns fenômenos ecológicos, por exemplo, são bastante complexos, como no caso da Sucessão Ecológica.

Para Margalef (1992), os ecossistemas persistem, mas seus componentes mudam de maneira inevitável. Quando não incidem perturbações de origem externa ao ecossistema, a mudança tem as características de aumento de organização e de complexidade. A sucessão estuda estas mudanças (Margalef, 1992). O processo de sucessão se caracteriza por uma redução da taxa  $P/B$  (produtividade/biomassa) com o passar do tempo. A velocidade com que  $P/B$  diminui é grande nas primeiras fases e pequena nas fases mais adiantadas da sucessão. Isso significa que há, na natureza, uma tendência para reduzir a taxa de renovação da biomassa i.e., os ecossistemas ficam mais lentos. As razões para a existência dessa tendência não são conhecidas.

A sucessão é muito clara na ocupação de ambientes novos, que estavam praticamente desprovidos de vida (Sutherland & Karlson, 1977 *apud* Margalef, 1992), mas nos ecossistemas que têm uma história maior, que podem se qualificar de mais maduros, a sucessão pode parecer limitada à reconstrução de áreas danificadas. Esta sucessão pode se comparar a uma cicatrização de uma ferida, e se classifica de secundária (Margalef, 1992).

Explicar a *Sucessão Ecológica* nem sempre é uma tarefa tão fácil para quem ensina e nem para quem ainda está cursando a disciplina ou a faculdade de Bi-

ologia. O jogo da Sucessão Ecológica, então, se apresenta como uma forma alternativa de explicar conceitos da Biologia, facilitando o entendimento pelos alunos e servindo de apoio para os professores.

## O Jogo da Sucessão Ecológica

### *Participantes*

2 a 6 jogadores. O jogo destina-se a alunos de nível médio ou superior.

### *Peças do Jogo*

- 1 tabuleiro de jogo;
- 6 pinos
- 5 dados (dados de 12, 10, 8, 6 e 4 faces);
- 6 cartas de Bancos de Sementes;
- 5 cartas de Proteção contra o Vento;
- 5 cartas de Imunidade a Epidemias;
- 5 cartas de Resistência a Epidemias Graves;
- 3 cartas de Resistência à Queimada;
- 3 cartas de Resistência aos efeitos de Raios;
- 3 cartas de Programa de Reflorestamento;
- 3 cartas de Bombeiro;
- 1 carta Sorte;
- 1 carta de Criação de Unidade de Conservação.

### *Objetivo*

Os participantes têm como objetivo final o “clímax” da sucessão, após passar por todas as fases discriminadas pelas diferentes cores no tabuleiro.

### *Como Jogar*

Cada participante deve escolher um pino, representando um ecossistema, e colocá-lo no *Início do Jogo*. As cartas do banco de Sementes deverão ficar em um monte separado das demais cartas, e o restante das mesmas deverá ser embaralhado e colocado virado com a parte, que não está escrita, para cima.

Para representar as mudanças de velocidade no processo de sucessão os participantes deverão utilizar o dado de 12 faces no primeiro estágio, o de 10 faces no segundo estágio, o de 8 faces no terceiro estágio, o de 6 faces no quarto estágio e o de 4 faces no último estágio. Após passagem de fase, o dado deve ser mudado e o participante deve receber uma carta.

### *As Cartas*

**Banco de Sementes** – Na passagem do terceiro para o quarto estágio, o jogador adquire uma destas cartas. Uma vez em seu poder, esta carta dará direito ao participante de iniciar o jogo na casa destacada como *Início com Banco de Sementes*, quando o participante for penalizado e tiver que voltar ao início do jogo. Esta carta não é descartável, ficando com cada participante até o fim do jogo.

**Proteção contra Vento, Imunidade a Epidemias, Resistência a Epidemias Graves, Resistência a Queimada e Resistência aos efeitos de Raios** – Quando o jogador pega uma destas cartas, ele permanecerá com ela até o final do jogo. Mas, o jogador deverá se desfazer da carta caso volte ao primeiro estágio sucessional ou retorne ao *Início do Jogo*. Estas cartas serão utilizadas contra as ameaças contidas no tabuleiro e indicam o que o participante deve fazer se as tiver em seu poder.

**Programa de Reflorestamento** - São cartas descartáveis e serão utilizadas caso o participante caia na casa *Desmatamento*. Ao invés de voltar ao *Início do Jogo*, o participante voltará um estágio sucessional, ou seja, voltará ao início do estágio sucessional anterior.

**Bombeiro** – Esta carta reduz à metade as penas referentes à queimada. Os participantes deverão devolvê-las ao monte após o uso, pois são descartáveis. Caso o jogador já possua a carta de resistência à queimada, a pena será a metade da discriminada nesta última carta.

**Sorte** - Com esta carta o participante ficará imune à próxima ameaça que o atingir. Esta é descartável, sendo que, após usá-la, o participante deverá embaralhá-la ao montante de cartas novamente.

**Criação de Unidade de Conservação** – É uma carta única e permanente. Com ela o participante ficará mais resistente às ameaças contidas no tabuleiro, havendo redução das penalidades.

### *As Casas do Tabuleiro*

O tabuleiro contém casas que facilitam o avanço da sucessão (dispersor, espécie facilitadora e estação favorável) e casas que dificultam o avanço da sucessão (vento, epidemia, epidemia grave, raio, queimada, desmatamento, represa, monocultura e fogo). O participante deverá seguir o que é indicado em cada casa, seja um benefício ou ameaça.

### *Entendendo as Casas do Tabuleiro*

**Início com Banco de Sementes** – Representa espécies de plantas que se mantêm em bancos de sementes à espera de períodos favoráveis ao crescimento, evitando a predação e a competição. O jogo recomeça desta casa quando um jogador que possua a carta *Banco de Sementes* é penalizado a voltar ao *Início do Jogo*.

**Planta facilitadora** – Plantas facilitadoras podem fornecer abrigo, sombreamento, facilitando a instalação de plantas de estágios seguintes.

**Polinizadores** – Os polinizadores auxiliam na fecundação de gametas em plantas de reprodução sexuada, promovendo a manutenção da espécie por mais algumas gerações.

**Dispersores** – Facilitam a dispersão de sementes e uma possível colonização em áreas diferentes. Porém, nem sempre a dispersão garante o sucesso de todas as sementes.

Vento – O vento pode facilitar a fecundação e a dispersão de sementes, mas nem todas as plantas se beneficiam. Nestas casas, o participante não joga e na rodada seguinte ele anda uma casa ao invés de rolar o dado.

Chuva Forte – Apesar da água ser importante, chuva forte pode aumentar o nível das águas dos rios e lagos e cobrir a vegetação, que pode não resistir por muito tempo.

Queimada – Evento grave, pois pode aniquilar espécies no ambiente, destruir o que já foi construído. A partir de uma queimada reinicia-se a sucessão. Independente da pena e das cartas que o jogador possua, ele ficará sem jogar na rodada seguinte.

Epidemia – Pode ser causada por doenças e parasitas que diminuem o avanço da sucessão prejudicando a reprodução e estabilidade.

Monocultura – Retirada de espécies nativas e implantação de monoculturas podem retardar o avanço provocando desequilíbrio entre as espécies, além de aumentar o foco de doenças e parasitismo.

Furacão – Evento forte que pode retirar vários indivíduos do ambiente, deixando somente os mais resistentes e que se prendem fortemente ao solo.

Desmatamento – Evento grave, pois há retirada de espécies, mesmo as mais resistentes. Nessas condições, pode ocorrer um reinício de sucessão, mas nem sempre isso acontece na natureza.

Raio – Evento estocástico podendo provocar incêndios.

“CLÍMAX” – O “Clímax” é considerado o fim da Sucessão Ecológica, onde a complexidade e a resistência são as máximas possíveis para um dado ambiente.

## Bibliografia

Margalef, R. (1992). *Planeta azul, planeta verde*. Biblioteca Scientific American. Prensa Científica S.A. Barcelona.

Adriana Souza de Abreu: [adriana1@biologia.ufrj.br](mailto:adriana1@biologia.ufrj.br) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Ecologia, Caixa Postal 68020, Ilha do Fundão, Cep: 21941-590, Rio de Janeiro – RJ.

## • JOGO *INTERAÇÃO*: APRENDENDO INTERAÇÕES ECOLÓGICAS A PARTIR DE UM JOGO SOBRE INSETOS

VIVIANE GRENHA e MARGARETE V. DE MACÊDO (Instituto de Biologia, UFRJ)

## Introdução

As Ciências, em geral, apresentam uma série de conceitos que podem ser entendidos de uma forma mais fácil por meio de atividades práticas. O uso de abordagens inovadoras e não-convencionais para promover o interesse no ensino de biologia podem ajudar a enriquecer o currículo formal, pois os alunos es-

tarão expostos a uma série de modos criativos de aprendizagem que vão ajudar a criar confiança, bem como expandir suas idéias (Subramaniam *et al.*, 1999). Ainda, segundo esses autores, o uso de abordagens diferenciadas introduz o lúdico nas aulas, estimulando o envolvimento e a participação dos estudantes.

Uma atividade prática pode ser muito útil para fixar conceitos apresentados em sala, ou mesmo como introdução de um determinado assunto. Assim, embora as atividades de campo em Ciências possam ser consideradas insubstituíveis, o professor pode utilizar o próprio espaço da sala de aula para a realização de atividades interessantes para os seus alunos. Uma das vantagens principais dos jogos numa abordagem educacional é 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).

O jogo *Interação* é baseado nas interações entre insetos e outros seres vivos e com o ambiente. A proposta é que os insetos sejam utilizados como ferramenta de ensino, pois esses animais são extremamente abundantes e diversificados. Assim, é muito provável que os alunos conheçam grande parte dos elementos do jogo. Além disso, devido a sua “onipresença” os insetos participam de todos os processos ecológicos, sendo, portanto, essencial que o homem os conheça para melhor compreender a natureza em seu equilíbrio e desequilíbrio, que tanto afetam o próprio homem. Em termos práticos, podemos argumentar que muitos processos que ocorrem em qualquer ser vivo, crescimento e reprodução, por exemplo, podem ser observados num primeiro momento nos insetos, com a vantagem de que seu estudo impõe menos restrições. Assim, os insetos são animais interessantes do ponto de vista didático, pois podem servir como base para o aprendizado de muitos conceitos em Ciências e Biologia (Macedo *et al.*, 2004).

O objetivo é que o jogo *Interação* seja utilizado como ferramenta de ensino de Ciências para desenvolver os conceitos como ciclo de vida, hábitos, importância dos fatores abióticos, variedade de habitats, formas de defesa, alimentação, estratégias reprodutivas, interações, cadeias alimentares, entre outros.

### O jogo interação

**Peças:** O jogo *Interação* é composto de um tabuleiro, 8 cartas de predadores, 4 cartas das espécies; 4 dados de espécies (que funcionam como peças) e um dado.

**Participantes:** *Interação* foi desenvolvido para ser jogado por 2 a 4 alunos, cada um escolhendo uma espécie logo no início do jogo.

O público-alvo seriam alunos do ensino fundamental e mesmo de Ensino Médio, ficando a cargo do professor o aprofundamento que deve ser dado de acordo com a faixa etária e o conhecimento dos alunos.

**Como jogar:** Cada jogador inicialmente escolhe uma espécie entre as 4 disponíveis, que será mantida até o final do jogo. O jogo começa com o aluno que retirar o maior número ao jogar o dado, e a ordem é estabelecida no sentido horário.

No próprio tabuleiro, os jogadores encontram o significado dos símbolos presentes nas casas, facilitando assim, o andamento do jogo. Em cada casa, o jogador pode ser beneficiado ou prejudicado, ou seja, pode pular, voltar casas, ou ficar parado por uma rodada. O vencedor é aquele que chegar ao final primeiro. As regras do jogo para os alunos estão localizadas no verso do tabuleiro.

### **Componentes do jogo:**

**As cartas das espécies:** Foram definidas 4 espécies com estratégias de defesa diferentes: borboleta marrom, borboleta com coloração de advertência, formiga e besouro. As defesas e as características das espécies (como cor, hábitos alimentares, período de atividade, etc) são apresentadas nas cartas. De acordo com as casas que o aluno cair e as características da espécie, ele pode ser prejudicado ou beneficiado.

**As cartas dos predadores:** Foram definidas 8 cartas de predadores: sapo, aranha, pássaro, louva-a-deus, lagarto, morcego, formiga-leão e libélula. Essas cartas serão usadas somente quando o aluno cair na casa indicada por uma caveira. Os predadores foram escolhidos de forma que várias estratégias de ataque fossem observadas e comparadas.

### **Conhecendo as casas:**

**Armadilhas:** Nestas casas, o jogador sempre é prejudicado, ficando uma rodada parado. As armadilhas podem ser: teia de aranha, tempestade, formigueiro e planta insetívora. Nessas casas, pode ser levantada a influência de fatores bióticos e abióticos sobre os organismos.

**Encontro de parceiro:** Nestas casas, o professor pode levantar questões relativas à reprodução como forma de perpetuação da espécie. Nessa casa os jogadores sempre são beneficiados, avançando 3 casas.

**Cuidado com a prole:** Existem espécies cujos pais (mais normalmente a fêmea) possuem cuidado com a prole, aumentando a chance de sobrevivência da mesma. Assim, a fêmea protege a prole, mas gasta tempo e energia que poderiam ser utilizados em outras atividades. Há dois tipos de casas: com cuidado parental e sem cuidado parental, onde o jogador avança 4 ou 2 casas, respectivamente. Entretanto, quando há cuidado parental, o jogador deve permanecer uma rodada sem rolar o dado, o que equivaleria ao tempo gasto pela mãe ao cuidar da prole.

**Alimento:** 2 tipos de casa com alimento estão presentes no jogo, com muita comida e com pouca comida, onde o jogador sempre avança casas. Questões como a abundância de recursos (neste caso, a comida) podem ser trabalhadas.

**Substrato:** Existem dois tipos de casas de substrato: folha verde e folha marrom. Quando a espécie apresenta cor igual à do substrato, o jogador avança 2 casas. Caso contrário, permanece no local. Assim, os jogadores que escolhem a formiga e a mariposa marrom avançam 2 casas quando caírem numa folha marrom. O jogador que estiver com o besouro verde também avança 2 casas ao cair numa folha verde. Já a borboleta com coloração de advertência não é beneficiada ao cair nas casas de substrato, visto que a sua defesa é justamente contrária à camuflagem. Nesta casa, o professor pode explorar a impor-

tância do comportamento do organismo (nesse caso, a escolha do substrato) para o funcionamento da defesa.

**Predador:** Quando cair nesta casa, o jogador retira uma carta do predador aleatoriamente e lê as características escritas na mesma. Dependendo da defesa da espécie que o jogador escolheu, ela pode apresentar defesa que funcione ou não contra esse predador. Depois, a carta retirada é colocada novamente junto por baixo das demais cartas de predadores.

**Parasitismo:** No parasitismo, a população do parasita prejudica a população do hospedeiro. Sendo assim, o jogador que tiver sua espécie parasitada, sempre volta 4 casas.

**Mutualismo:** No mutualismo, as populações das duas espécies envolvidas na interação são beneficiadas. Sendo assim, ao cair nessa casa, o jogador sempre avança 4 casas.

### Considerações finais

**Interação** deve ser jogado com acompanhamento do professor, pois os alunos devem tomar decisões com base nos conceitos que foram trabalhados em sala e podem surgir algumas dúvidas. Por exemplo, quando retiram a carta do predador, os alunos devem observar com atenção se a sua espécie seria ou não predada pelo inimigo natural, de acordo com as características de cada um (explicadas nas cartas).

Por se tratar de um jogo, algumas generalizações foram feitas a fim de tornar o jogo (as regras) mais simples. Por exemplo, nas casas das armadilhas, o jogador é sempre prejudicado (ficando parado uma rodada), o que não ocorre necessariamente na Natureza, já que as presas podem sobreviver ao ataque de predadores e às adversidades de fatores ambientais.

O Jogo *Interação* foi utilizado inicialmente no Curso de Educação Ambiental para professores de Macaé e Região, realizado no NUPEM/UFRJ (outubro de 2004) e, posteriormente, em disciplinas da graduação em Ciências Biológicas (Instituto de Biologia – UFRJ). A receptividade foi muito boa e as sugestões dos alunos consideradas para a versão atual do jogo. O jogo também fará parte de uma disciplina eletiva do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do CEDERJ.

O próximo passo é utilizar o jogo com alunos do Ensino Fundamental e Médio, corrigindo as eventuais dúvidas e sugestões que aparecerão com o uso do mesmo. Além disso, *Interação* continuará a ser utilizado em cursos de capacitação e Educação Ambiental, bem como em outras disciplinas ligadas a licenciatura em Ciências Biológicas.

### Bibliografia

- Franklin, S.; Peat M. & Lewis, (2003). A. *Non-traditional interventions to stimulate discussion: the use of games and puzzles*. Journal of Biological Education 37(2): (79-84).
- Macedo, M. V.; Flinte, V. & Grenha, V. (2004). *Insetos na Educação – Curso de Educação Ambiental para professores de Macaé e Região*. NUPEM/UFRJ, Projeto ECOLagoas. Apostila Teórica, Macaé, RJ.

Subramaniam R, Khang G N & Sai C L. (1999). *Word Juxtapoz - an innovative tool for promoting interest in biological education*. *Journal of Biological Education*, 33:103-104.

Viviane Grenha: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Ecologia, Caixa postal 68020, Ilha do Fundão, cep 21941-590, Rio de Janeiro, RJ

## • O JOGO DE REPRESENTAÇÃO (RPG) COMO FERRAMENTA DE ENSINO

JOSÉ HENRIQUE BENEDETTI PICCOLI FERREIRA, RENATO EUGÊNIO DA SILVA DINIZ, SILVIA MIYUKO NISHIDA (Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho")

### Introdução

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. Sendo assim, a experimentação de técnicas inovadoras no processo de ensino-aprendizagem é uma necessidade constante, no sentido de obter uma mobilização eficaz da atenção para se ensinar um determinado conteúdo desejado. A sigla RPG vem do termo "Role-Playing Game" que pode ser traduzido como "Jogo de Representação" e tem como finalidade o desenvolvimento de uma aventura onde os jogadores representam os personagens de uma história. Pelo fato de ter que interpretar o personagem um determinado conteúdo se torna mais presente e significativo na mente do jogador. Assim, o ato de ensinar, poderia ser variado por meio de jogos como esse que têm a vantagem de estimular a aprendizagem através da ludicidade, da interatividade e da representação de personagens que compõem o enredo de uma aventura pedagógica. Percebe-se que o jogo em questão apresenta grande potencial no sentido de promover uma ação educativa na qual os alunos desempenhem papel ativo e central, contribuindo para que novos conhecimentos sejam construídos por eles de forma autônoma e significativa.

### Objetivos

Baseado nesses princípios gerais, o objetivo do trabalho foi o de produzir um jogo pedagógico inspirado no RPG com a finalidade de desenvolver conteúdos sobre a relação presa-predador tendo como cenário ecológico a Caatinga. Esse bioma, ao contrário da Amazônia ou do Pantanal Matogrossense tem sido pouco valorizado pela mídia e achamos que seria uma boa oportunidade popularizá-la, expondo as suas imensas riquezas naturais.

## Material e métodos

Após uma ampla pesquisa sobre a Caatinga (Leal, Tabarelli, e Silva, 2004) e leitura de textos relacionados estabeleceu-se o roteiro principal, a criação do cenário e dos personagens. Ao se escolher a região da Caatinga como cenário ecológico e a relação presa-predador, pretende-se que, ao final da aventura pedagógica, cada aluno tenha: a) aprendido a localizar a região da Caatinga no mapa do Brasil e se familiarizado com as espécies típicas da avi-fauna; b) conhecimento sobre a existência de um patrimônio histórico cultural da humanidade em pleno sertão; c) se familiarizado com as leis ambientais e como alguns órgãos públicos reguladores e fiscalizadores dos recursos ambientais atuam; e finalmente, d) conseguido realizar algumas associações entre clima, geografia, relevo e o regime das chuvas sobre o cotidiano sócio-econômico dos sertanejos que moram na Caatinga.

## Resultados

A leitura sobre os grandes clássicos da literatura como “Vidas Secas” de Graciliano Ramos e “Grande Sertão: Veredas” de Guimarães Rosa possibilitaram a concepção de detalhes sobre a condição social dos sertanejos e a criação de vários personagens. Ao se considerar a necessidade de expor os problemas relacionados com a preservação do patrimônio histórico e natural da região, seriamente ameaçados, escolheu-se como local da aventura o Parque Nacional da Serra da Capivara que desde 1991, a UNESCO considera Patrimônio Cultural Mundial. O Parque situa-se no sudeste do Piauí e possui uma rica diversidade faunística e botânica, assim como, mais de 350 sítios arqueológicos e paleontológicos sobre a pré-história do homem americano. O comportamento predatório do carcará (*Polyborus plancus*) ilustrará a relação presa-predador nesse ambiente hostil e será contada pelo protagonista da aventura, um biólogo amante desse bioma e que está desenvolvendo a sua tese de doutorado. As ações envolvendo os personagens ocorrem num vilarejo imaginário próxima ao Parque, onde corre o Riacho Bom Jesus, um dos afluentes do Rio Piauí que o divide em uma “área rural” e outra “urbana”. Além do biólogo, há dois grupos de personagens: o grupo de patrulheiros e os moradores da região. O grupo de patrulheiros é composto por dois policiais ambientais, um fiscal do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente) cuja missão é a de monitorar as fronteiras do Parque à procura de traficantes e caçadores de animais, pois há várias espécies da Caatinga ameaçadas de extinção. O biólogo aproveita a interação com esses agentes e frequenta o Parque para realizar as observações do comportamento alimentar do carcará em seu ambiente natural e, ao mesmo tempo, desvenda as características ecológicas, zoológicas e botânicas da região. O carcará, conhecido como a “águia do sertão”, é um falconídeo importante que se alimenta de insetos, aranhas, minhocas e pequenos vertebrados. O biólogo começa a aventura contando aos companheiros que o seu interesse pela Caatinga é antigo, que começou na adolescência, quando leu os clássicos da literatura ambientados no sertão nordestino. Os moradores da área mais urbanizada são personagens do cotidiano: a dona da quitanda, o dono do bar,

o padre responsável pela capela, o dono das terras que compõe o vilarejo e um feirante. Já os moradores da área rural são vaqueiros, agricultores, os seus familiares e um ermitão que vive vagando pelas terras ao redor do Parque. Quando a equipe de patrulha chega na área mais urbanizada do vilarejo obtém informações de interesse do biólogo e dos agentes e recebe indicações para procurar os sertanejos que moram nas fazendas mais afastadas. Durante a viagem, seguindo o curso do minguado rio, o biólogo aponta várias espécies de animais e de plantas típicas da região que havia visto apenas em livros. Finalmente, dois vaqueiros resolvem acompanhá-los servindo-lhes de guia e, durante a empreitada, eles contam a difícil história de suas vidas. Num dado momento, um dos vaqueiros aponta um exemplar de carcará que, por sorte, inicia o comportamento de forrageamento. O biólogo o descreve detalhadamente enquanto filma entusiasmadamente deixando os fiscalizadores e vaqueiros surpresos. Tendo os dados devidamente registrados, o grupo continua a patrulha e, encontram finalmente os sinais dos traficantes, prontamente reconhecidos pelos vaqueiros. Como pode ser observado, existe uma missão do grupo de patrulheiros que é o de encontrar os traficantes, assim como, do biólogo que é o de encontrar o carcará.

Como dito anteriormente, trata-se de um jogo de representação de personagens, cada qual possuindo determinados atributos (nome, personalidade, características físicas, conhecimento, etc.) detalhadamente descritos em uma ficha de dados. O professor apresenta o mecanismo de funcionamento do jogo para a classe e divide a classe em grupos de 8 a 10 alunos. Em seguida, os personagens são atribuídos aos jogadores de cada grupo por meio de sorteio. O professor será o narrador da aventura, cuja função será a de promover a interação entre os personagens e desses com o cenário de modo que as missões sejam cumpridas. A aventura deverá ser concluída em duas aulas subsequentes.

### Considerações finais

Não é novidade o RPG ser aplicado na sala de aula como técnica de ensino (Higuchi, 2000; França e Martins, 2003; Dias e Certeza, 2003). A partir de um enredo básico o professor (narrador), poderá recriar possibilidades alternativas para o cumprimento da missão e uma outra qualidade, além da flexibilidades, são os custos baixíssimos. A elaboração do jogo depende de uma boa história, algumas folhas de papel e a criatividade dos jogadores. Concluída a fase de elaboração do material (jogo), o mesmo deverá ser utilizado por alunos de elaboração do material (jogo), o mesmo deverá ser utilizado por alunos de escolaridade do mesmo como material de apoio ao professor no processo de ensino-aprendizagem. A partir dessa utilização com os alunos será possível identificar possíveis lacunas e necessidades de reformulação no material produzido.

### Bibliografia

Higuchi, K. K. (2000). RPG: o resgate da história e do narrador. In: CITELLI, A. (coord.) *Outras linguagens na escola: publicidade, cinema e TV, rádio, jogos, informática*. São Paulo: Cortez. (Col. Aprender e Ensinar com textos, v. 6) (175-211).

- França, G. S. e Martins, C. M. C. (2003). O Jogo como Recurso na Compreensão dos Termos Botânicos e das Relações do Vegetal com o Ambiente. Caderno de Resumos do VI Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia” – Coletânea, (264-267).
- Dias, M. C. E. e Certeza, C. C. (2003). Era da Evolução – Volta às Origens – Jogo Didático Estilo RPG. Anais do I EREBIO (295-297).
- Leal, I. R. , Tabarelli, M. E Silva, J.M.C. (2004). Ecologia e Conservação da Caatinga. EDUFPE, 806p.

José Henrique Benedetti Piccoli Ferreira. jotaga\_be@yahoo.com.br Rua Doutor Ranimiro Lotufo 593, apt 21 B. 18606-770. Botucatu, SP.

• **“JOGO DOS PREDADORES”: UMA NOVA MANEIRA DE ABORDAR AS ADAPTAÇÕES DOS VERTEBRADOS – II. RESULTADOS DA APLICAÇÃO NO “BIOLOGIA NA PRAÇA” - 16º ENCONTRO REGIONAL DE BIÓLOGOS DO CRBIO-1**

POLLYANA CRISTINA MAGGIO DE CASTRO SOUTO, SUELEN REGINA PATRIARCA, AURORA MARIA ROSA DE OLIVEIRA, NATALIA SANTANA SOARES DA SILVA e PAULO ROBSON DE SOUZA (UFMS)

De uma forma geral, os jogos fazem parte da nossa vida desde os tempos mais remotos, estando presentes não só na infância, mas como em outros momentos. Os jogos podem ser ferramentas instrucionais eficientes, pois divertem enquanto motivam, facilitam o aprendizado e aumentam a capacidade de retenção do que foi ensinado, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador (Tarouco, 2004). Este autor afirma ainda que os jogos também permitem o reconhecimento e o entendimento de regras, identificação dos contextos que elas estão sendo utilizadas e invenção de novos contextos para a modificação das mesmas. Jogar é participar do mundo de faz de conta, dispor-se às incertezas e enfrentar desafios em busca de entretenimento. Por meio do jogo são reveladas a autonomia, a criatividade, a originalidade e a possibilidade de simular e experimentar situações perigosas e proibidas no nosso cotidiano.

Quando são motivadores do processo de aprendizagem, podem ser definidos como jogos educacionais. Contudo, há ainda muita discussão sobre o que são jogos educacionais. Dempsey, Rasmussem e Luccassen (1996), citados por Botelho (2004), definem que os jogos educacionais “se constituem por qualquer atividade de formato instrucional ou de aprendizagem que envolva competição e que seja regulada por regras e restrições”.

O “Jogo dos Predadores - Vertebrados”, cujo processo de confecção artesanal foi descrito em artigo complementar, é uma atividade composta por cinco jogos do tipo quebra-cabeça, sendo cada um representado por animais predadores das seguintes classes: Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves e Mammalia (para facilitar, incluímos cartilaginosos e peixes ósseos no mesmo jogo, “peixes”). Cada jogo é formado por 12 peças soltas 5,5 x 6,5 cm que contêm, em

seu verso, informações que caracterizam as adaptações dos animais à predação, associáveis às figuras do tabuleiro (fotos de 12 animais) e, na frente, uma fração 1/12 de uma foto 16,5 x 26 cm. Essas peças devem ser colocadas sobre um tabuleiro que apresenta 12 fotos fixas 16,5 x 26 cm de 12 predadores. Busca-se associar o texto ao respectivo predador retratado no tabuleiro. No final do jogo, ao cobrir o tabuleiro com todas as peças, forma-se uma imagem de um animal predador representante da classe abordada naquele jogo, cuja figura é a mesma da capa (neste caso apresentada inteira).

Este jogo foi desenvolvido para alunos do Ensino Fundamental, com o objetivo de ampliar o aprendizado e o conhecimento de uma forma lúdica sobre estes animais, quanto as suas características relacionadas à predação, fazendo com que o aluno leia as informações de cada peça para associá-la à figura do tabuleiro.

O presente trabalho visou testar as possibilidades de utilização e viabilidade do “Jogo dos Predadores”. Para isto foi exposto para a prática e aprendizagem, a alunos do Ensino Fundamental e Médio e para professores de Ciências e Biologia que compareceram ao evento “Biologia na Praça”, realizado durante o 16º Encontro de Biólogos do CRBio-1 (SP, MT, MS) na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul no dia 22 de março de 2005, ao longo de 8 horas. Oficialmente o “Biologia na Praça” recebeu 945 crianças. Durante este evento procuramos verificar informalmente a importância da utilização de jogos educacionais na educação como forma de motivação do aluno.

Regras do jogo – (1) Distribuir os cinco jogos, sendo uma classe de vertebrados por grupo, cuidando para que as peças soltas/classes não estejam misturadas. O número de jogadores por quebra-cabeça é ilimitado, mas recomendamos que cada jogador experimente os cinco jogos. (2) Embaralhar e dispor as peças 6,5 x 5,5cm sobre a mesa com as informações textuais voltadas para cima. (3) Ler a informação textual de cada peça e correlacioná-la com a figura (foto menor) do animal correspondente, impressa na prancha-base ou tabuleiro. (4) Colocar a peça sobre a figura escolhida, de modo que a frente da peça (i.e, parte da fotografia maior de um representante da classe) fique voltada para cima. (5) Completar a prancha-base ou tabuleiro com as 12 peças, conferindo em seguida se o quebra-cabeça foi montado corretamente, ou seja, se a foto maior está correta.

Resultados e discussão - Durante a exposição do “Jogo dos Predadores” no evento “Biologia na Praça”, pôde-se constatar que alguns alunos não tinham conhecimento sobre o termo “animal predador” e ainda, foi observado que, para algumas informações ou termos técnicos contidos nas peças, muitos alunos não sabiam do que se tratavam e como iriam associá-las ao tabuleiro. Vários deles também, talvez pela falta de discernimento, não se davam ao trabalho de lê-las no verso, adiantando-se em montar o jogo como se fossem várias peças de simples encaixe de quebra-cabeças para se obter a imagem de um predador. Perante esta situação, houve o auxílio das autoras e organizador do jogo, proporcionando um maior esclarecimento às dúvidas e adicionando cu-

riedades. No decorrer da ação pedagógica, segundo Freire (Freire, 1992 *apud* Duckur, 2004), o papel do professor deve ser o de estimular o diálogo, conversando sempre com as crianças sobre a atividade, ora orientando, ora dando pistas, valendo-se das falhas detectadas [para aperfeiçoar o trabalho], ora propondo o jogo, incentivando os alunos a refletirem sobre a ação realizada, bem como planejando a ação futura.

Não tivemos o interesse de fazer a avaliação acurada e quantitativa quanto à eficiência do jogo. A tarefa das acadêmicas era avaliar o produto artesanal produzido e o seu impacto junto às crianças, compreender aquilo que estavam fazendo para poder aplicar a atividade aos alunos em novas oportunidades, crendo que é possível desenvolver a atividade e extrapolar o conteúdo do jogo com base no conhecimento já adquirido pelos alunos.

Na aplicação deste jogo foi possível observar como os alunos se socializam com os outros alunos, interagindo, levantando suposições e aplicando os seus conhecimentos em Ciências e Biologia. Em apoio a essas observações, Barbosa, 1998 *apud* Tarouco (2004) afirma que os jogos educacionais podem ser um elemento catalisador, capaz de contribuir para o “processo de resgate do interesse do aprendiz, na tentativa de melhorar sua vinculação afetiva com as situações de aprendizagem”. A vinculação afetiva exerce um papel fundamental, pois, cansado de muitas vezes tentar e não alcançar resultados satisfatórios no chamado “tempo” da escola, o aluno experimenta sentimentos de insatisfação constantes, que, segundo Tarouco (2004), funcionam como bloqueadores nos avanços qualitativos de aprendizagem.

Assim como Oliveira (1994), inferimos que a brincadeira fornece ampla estrutura básica para mudanças da 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).

## Bibliografia

- Duckur, L. C. B. (2004). *Em Busca da Formação de Indivíduos Autônomos nas Aulas de Educação Física*.
- Tarouco, L. M. R.; Roland, L. C.; Fabre, M. J. M.; Konrath, M. L. P. (2004). *Jogos Educativos*, CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação V.2 Nº 1.
- Botelho, L. *Jogos educacionais aplicados ao e-learning*. Disponível em: <[http://www.elearningbrasil.com.br/news/artigos/artigo\\_48.asp](http://www.elearningbrasil.com.br/news/artigos/artigo_48.asp)> Acessado em: abril de 2005.
- Oliveira, Z. M. R. L. S. (1994). *Vygotsky: algumas idéias sobre desenvolvimento e jogo infantil*. Publicação: Série Idéias n.2. São Paulo:FDE, (43-46).

---

Pollyana Cristina Maggio de Castro Souto. Pollyana\_souto@yahoo.com.br R. Brigadeiro Machado, 368 – Apto. 314 Bloco 1 – Taquaruçu. 79006-610 – Campo Grande – MS

---

## • PRODUZINDO MATERIAL DIDÁTICO PARA A QUINTA SÉRIE: O JOGO DAS ESPÉCIES

WILLY JABLONKA, TAÍSSA DE MATTOS MACHADO, TAMARA NUNES DE LIMA CAMARA, HENRIQUE LAZZAROTTO DE ALMEIDA (Instituto de Biologia, UFRJ), MARIA MARGARIDA GOMES (Colégio de Aplicação, UFRJ) e MARCIA SERRA FERREIRA (Faculdade de Educação, UFRJ)

### Introduzindo a temática

Neste trabalho relatamos a elaboração e a utilização de um jogo destinado ao ensino de conteúdos escolares em ecologia na quinta série do Ensino Fundamental. O material didático foi desenvolvido no ano letivo de 2003, durante as atividades de Prática de Ensino do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro, realizada no Colégio de Aplicação da própria instituição. O currículo da série em questão privilegia conteúdos e métodos de ensino dos campos da ecologia e da educação ambiental. A inserção do jogo ocorreu em uma unidade sobre interações nos ambientes naturais, tendo como objetivo a abordagem de conceitos como habitat, nicho ecológico, adaptações e relações entre espécies. O jogo fez parte de nossas atividades de regência, tendo sido utilizado com a finalidade de concluir e aprofundar um conjunto de aulas que havíamos ministrado.

O *jogo das espécies* foi constituído por um tabuleiro representando cinco ecossistemas que se supõe terem formado o entorno da Lagoa Rodrigo de Freitas, na cidade do Rio de Janeiro, anteriormente à urbanização: a própria lagoa, a restinga, a praia, o mangue e a Mata Atlântica. Este ambiente foi escolhido pela proximidade física do Colégio de Aplicação da UFRJ e, consequentemente, dos alunos que ali estudam. Durante as diversas atividades de regência, essa lagoa foi um elemento chave para a discussão de temas envolvendo a ecologia e, nesse sentido, o *jogo das espécies* se constituiu em um ótimo recurso didático para a finalização e o aprofundamento de nossas atividades.

### Apresentando o *jogo das espécies*

A turma da quinta série foi dividida em cinco grupos de cinco alunos. Cada grupo, com o auxílio de um monitor, recebeu um tabuleiro e todas as peças e regras do jogo. O início do *jogo das espécies* ocorreu com a proposta de um problema fictício: *Imaginem que um grande furacão se alastrou por uma região envolvendo a Lagoa Rodrigo de Freitas em uma época distante, causando sérios problemas envolvendo a dispersão dos animais de seus respectivos habitats. Você representa uma e, dentre eles, a dispersão dos animais de seus respectivos habitats. Cada aluno representava, portanto, uma das cinco diferentes espécies de animais supostamente deslocadas de seus habitats naturais, e o objetivo proposto foi a reintegração de cada espécie ao ecossistema natural correspondente.*

Para atingir esse objetivo, cada aluno recebeu a peça representando o seu animal – que devia ser deslocada pelas casas do tabuleiro até o habitat natural original – e um cartão com uma foto e um texto com informações necessárias

para que relacionasse a espécie ao seu ambiente de origem. Cada jogador também recebeu uma cartela com bolinhas em branco, a serem preenchidas a lápis, que representavam a energia inicial de seu animal. Antes de começar a partida, cada aluno teve que preencher vinte e seis bolinhas que deviam ser apagadas à medida que o animal se deslocava pelas casas do tabuleiro, uma vez que essa movimentação gerava gasto de energia. Para continuar jogando, o participante não podia perder sua energia totalmente. Por isso, existia a necessidade de se alimentar para recuperar energia e garantir a sobrevivência de seu animal. Assim, no tabuleiro estavam dispostas *casas de alimentação*, que serviam para a obtenção de energia. Essas casas possuíam diferentes tipos de alimentos, os quais faziam parte ou não da dieta de cada espécie, de acordo com o texto de informações referentes à mesma. O aluno, para se alimentar, podia escolher dentre as opções encontradas nas *casas de alimentação*. Entretanto, quando um dos alimentos fosse utilizado, nenhuma outra espécie podia escolhê-lo novamente. Com mais de uma opção de alimento disponível em cada *casa de alimentação*, foi fornecida uma tabela que mostrava as diferenças energéticas – em bolinhas – de cada alimento. Pegando o alimento, com a quantidade de energia relacionada, o aluno devia preencher a lápis as bolinhas em branco, podendo continuar no jogo.

O tabuleiro também possuía as chamadas *casas de interrogação*, com informações que auxiliavam os estudantes a alcançar os seus objetivos, ou seja, chegar ao habitat natural de cada espécie. Essas *casas de interrogação* davam direito, ao jogador, a uma “dica” que correspondia a uma palavra sobre o ambiente de origem de sua espécie.

Além das informações sobre as cinco espécies apresentadas nos cartões do jogo, foram também colocadas características como destreza, impulso, agilidade e força, todas quantificadas em estrelinhas. Quando um animal se deparava com outro em uma mesma casa, tinha que desafiá-lo pelo espaço, ou seja, o participante que se encontrava com o outro escolhia uma dessas características quantificadas e propunha uma disputa. O animal que possuía o maior número de estrelinhas na referida característica vencia a disputa, permanecendo no local e perdendo apenas o correspondente a três bolinhas de energia. Já a outra espécie, qual seja, a que possuía o menor número de estrelinhas e perdia a disputa, perdia também mais energia – seis bolinhas – e devia voltar três casas na direção do início de seu jogo.

Chegando perto do final do jogo, as espécies encontravam mais um obstáculo, o predador. Logo antes da casa final, era encontrada a *casa do predador*. Se, por acaso, um animal parava acidentalmente na casa de seu predador, devia checar suas energias para ver se tinha ou não a chance de escapar, jogando os dados outra vez. Se tinha mais de cinco bolinhas preenchidas em seu cartão de energia, podia escapar jogando dados outra vez; porém, se tinha cinco ou menos bolinhas preenchidas em seu cartão de energia, não tinha chance de fugir e era predado.

Por fim, no cartão de energia existia um limite de bolinhas que, se ultrapassado, gerava obesidade no animal. Caso a espécie ficasse obesa, o partici-

pante era obrigado a subtrair dois de cada jogada no dado. Espécies obesas não se deslocam muito bem. Assim, cada aluno devia analisar as situações e agir de acordo com as adaptações e o nicho ecológico da espécie que estava representando, afetando de forma direta ou indireta as outras espécies.

### **Tecendo algumas considerações**

O *jogo das espécies* foi elaborado para o ensino de conhecimentos escolares em ecologia, e sua utilização evidenciou inúmeras possibilidades didáticas. Cada uma das regras elaboradas para o jogo serviu para a discussão e o estudo de temas como nicho ecológico, adaptações, interações dos organismos com os ambientes, uso de recursos pelas espécies e ciclos de matéria e fluxo de energia. O jogo possibilitou uma vivência concreta e lúdica de situações hipotéticas do cotidiano das espécies, além de uma visão mais dinâmica da vida dos animais em seus habitats naturais.

No caso específico da quinta série, o *jogo das espécies* foi utilizado durante dois tempos de aula e muitos alunos conseguiram chegar a seus objetivos. Os estudantes que não conseguiram chegar ao fim do jogo compreenderam que isso se deveu à falta de energia, ou mesmo porque não associaram corretamente o animal ao seu habitat, levando-o para um ambiente diferente. Além disso, como a disposição dos recursos para a alimentação baseou-se na organização dos ecossistemas no tabuleiro, esperávamos que algumas espécies sassem privilegiadas. No entanto, o que observamos durante a utilização do material foi que alunos com diferentes espécies puderam alcançar os seus respectivos habitats.

Após o término da atividade, propusemos uma discussão sobre o jogo. Para isso, a partir das respostas dos alunos, fomos montando uma tabela no quadro negro com fatores bióticos e fatores abióticos relacionados a cada espécie do jogo. Desta forma, pudemos discutir com os estudantes as associações feitas durante o jogo entre espécies e habitats naturais. Os alunos puderam então analisar aquelas associações incorretas que os levaram a não concluir os objetivos do jogo. Como dever de casa, propusemos que cada aluno escrevesse uma redação sobre a trajetória de sua espécie, caracterizando e descrevendo o seu comportamento ao longo do jogo. Como avaliação geral, podemos afirmar que o jogo serviu de grande estímulo à continuação dos estudos sobre os conteúdos escolares em ecologia.

A elaboração e utilização do *jogo das espécies* na quinta série fez parte de todo um trabalho vivenciado em nossa formação inicial como professores de Ciências e Biologia. Entendemos que a experiência de produzir os nossos próprios materiais de ensino, tomando como referência a análise de materiais já existentes, e de utilizá-los com os estudantes para os quais foram produzidos, certamente nos conferiu uma maior autonomia e uma maior segurança para vencer os primeiros desafios de uma carreira docente na Educação Básica.

## • UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ORGANOGRAFIA E TAXONOMIA VEGETAL INTEGRADO À PESQUISA E À EXTENSÃO

MARIA CRISTINA FERREIRA DOS SANTOS (Instituto de Aplicação e Faculdade de Formação de Professores, UERJ)

### Introdução

O ensino da Biologia muitas vezes restringe-se a aulas expositivas e atividades que não estão relacionadas com a natureza ou com a comunidade. O enfoque tradicional e sistemático com que a Biologia é ensinada não estimula o interesse dos estudantes e produz uma visão afastada da realidade, não preparando o indivíduo para o exercício da cidadania (Krasilchik & Trivelato, 1995). A realização de projetos de ensino envolve os desafios verídicos, estimulando a solidariedade. Este trabalho é um relato de experiência de cinco anos de ensino integrado à pesquisa e à extensão na disciplina Botânica IV - Organografia e Taxonomia de Espermatófitas, com carga horária semestral de 75 horas-aula, no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores (FFP) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), baseando-se na realização de trabalho de campo em uma unidade de conservação no Rio de Janeiro e desenvolvimento de miniprojetos de extensão, de forma a incentivar a capacidade de interação com o meio natural e social.

### Metodologia

As atividades foram desenvolvidas no período de 1999 a 2004 e compreenderam: (i) o ensino formal de organografia e taxonomia vegetal, realizado através de aulas teórico-práticas; (ii) atividades de pesquisa, seguindo a metodologia de um curso de taxonomia de campo (Leitão Filho *et al.*, 1997), realizadas em área de Mata Atlântica no Parque Estadual do Desengano (PED), em Santa Maria Madalena, RJ, relacionadas à coleta, observação e identificação do material vegetal, reproduzindo as expedições realizadas pelos botânicos; e (iii) desenvolvimento de mini-projetos de extensão e de ensino de botânica como metodologia unificadora e enriquecedora das ações de alunos nas comunidades. Nas atividades de pesquisa em campo, os alunos realizaram as coletas de material botânico, preencheram as informações das fichas de coleta e depois prensaram e secaram os vegetais conforme a metodologia convencional, visando a posterior identificação dos espécimes. Para as atividades de extensão as turmas foram divididas em grupos de até cinco alunos que, a partir de levantamento bibliográfico sobre o tema escolhido, elaboraram os miniprojetos e propuseram a metodologia, o local e as atividades que seriam realizadas. Estas informações foram analisadas e discutidas com os alunos e, após a apresentação dos resultados, todos alunos foram solicitados a avaliar a experiência através de depoimentos e respostas individuais a questionários.

## Resultados e Discussão

A realização de trabalho de campo no PED possibilitou aos licenciandos a vivência de atividades realizadas pelos botânicos para o conhecimento da flora brasileira, o reconhecimento das principais características da organografia e taxonomia das plantas observadas ou coletadas em área de Floresta Atlântica e a ampliação dos conteúdos ministrados em sala de aula e estabelecendo relações com outras disciplinas do Curso, como a Ecologia e a Zoologia. O trabalho de campo pode ser considerado um procedimento didático privilegiado que coloca os educandos em contato com os problemas ambientais de seu meio, faz com que questionem e reflitam sobre as suas causas, formulem propostas e atuem para a resolução destes. As atividades desenvolvidas no Parque e na cidade de Santa Maria Madalena revelaram o contraste entre uma área de patrimônio biológico inestimável e o baixo desenvolvimento econômico do município, estimulando os estudantes à reflexão e à proposição de alternativas para o desenvolvimento sustentável da região.

Para os miniprojetos de extensão, os alunos fizeram o levantamento e a análise de dados junto à comunidade e planejaram suas atividades de forma a retornar informações e serviços à mesma, baseando-se na integração entre a produção de conhecimentos, na transposição destes para o ambiente escolar e para a comunidade e na interlocução com os conhecimentos populares. As metodologias escolhidas pelos alunos enquadravam-se nas categorias que preservam o conhecimento oficial dos currículos escolares, as que ampliam as formas de abordagens dos vegetais e as que consideram o cotidiano como contexto para o ensino de botânica (Amorim & Martins, 2000). Estes miniprojetos de extensão abordaram diferentes temas em vários espaços da comunidade, entre eles:

- o levantamento das plantas ornamentais cultivadas pelos moradores no bairro de Itacoatiara e a relação com o Parque Estadual da Serra da Tiririca, em Niterói (Cecchetti *et al.*, 2003);

- o levantamento das plantas medicinais utilizadas pelos moradores da Vila Operária, em Xerém;

- o preparo de hortas como recurso para o ensino de Ciências com alunos da 5.<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental no Colégio Estadual Augusto Cezário Diáz André, em São Gonçalo (Silveira *et al.*, 2003);

- o preparo de um jardim sensorial com alunos deficientes auditivos e mentais da Escola Estadual de Educação Especial Anne Sullivan, em Niterói;

- o preparo de hortas com plantas usadas na alimentação e medicinais com alunos da 4.<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental na Escola Estadual Maria das Dores Antunes, situada na zona rural de Itaboraí;

- a pesquisa das plantas utilizadas na fabricação de cosméticos com alunos da 6.<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental do Colégio Municipal Presidente Castelo Branco, em São Gonçalo;

- o levantamento das plantas medicinais utilizadas por funcionários do Hospital Municipal Lourenço Jorge, no município do Rio de Janeiro;

- o preparo de uma horta com plantas medicinais e ornamentais junto com os alunos da 6ª série do Ensino Fundamental da Escola Municipal Brasil, situada no Rio de Janeiro;

- o levantamento das plantas medicinais utilizadas pelos moradores do bairro Califórnia, em São Gonçalo, e a distribuição de mudas com folhetos explicativos sobre indicações de uso, forma de preparo, parte usada e dose;

- o levantamento do uso de plantas alimentícias e medicinais, realização de palestras e distribuição de folhetos informativos para as mães responsáveis por crianças da creche do Grupo de Apoio ao Menor, situada no bairro do Gracim, em São Gonçalo;

- o levantamento das plantas medicinais e especiarias e seu uso na alimentação e aulas teórico-práticas para alunos da 6.ª série do Ensino Fundamental no Centro Educacional José do Patrocínio, em São Gonçalo;

- o levantamento das plantas medicinais utilizadas pelos moradores da Área de Preservação Ambiental do Engenho Pequeno, em São Gonçalo, e a distribuição de mudas com folhetos explicativos sobre indicações de uso e formas de preparo;

- o levantamento do uso de frutas e ervas medicinais e o preparo de uma horta pelos idosos do Abrigo Cristo Redentor em São Gonçalo;

- o levantamento das plantas medicinais vendidas por erveiros nas ruas de Niterói e respectivas indicações de uso.

Segundo os relatos e as respostas aos questionários fornecidas pelos alunos, a realização do trabalho de campo em uma unidade de conservação e o desenvolvimento dos miniprojetos foi muito gratificante e importante para a sua formação como futuros professores e contribuiu para estabelecer relações de reciprocidade na troca de conhecimentos e convivência com a comunidade, influenciar a inserção de outros alunos na pesquisa e extensão, aprender a solucionar problemas no cotidiano profissional, adquirir novos conhecimentos teóricos e práticos e aprender a fazer o levantamento de artigos científicos e livros nas bibliotecas e na Internet.

A escola é o lugar onde se concentra o maior número de pessoas altamente qualificadas, com o papel primordial de pensar o futuro da sociedade (Nóvoa, 1995). O ensino de Botânica integrado à pesquisa e extensão estimula a vivência de atividades extracurriculares pelos licenciandos e favorece o estreitamento das relações entre a universidade, escola e sociedade, contribuindo para a formação da cidadania e de professores capazes de propor e realizar mudanças no cotidiano escolar.

## Conclusão

O ensino de Botânica integrado à prática de atividades de pesquisa e extensão contribui para a formação de professores capazes do exercício da cidadania e incentiva o estreitamento das relações entre a universidade, escola e sociedade.

Apoio: DEP/SR-1/UERJ, DEPESQ/SR-2/UERJ e DEPEXT/SR-3/UERJ

## Bibliografia

- Amorim, A.C.R.; Martins, E.F. (2000). *Na multiplicidade das culturas, a busca do conhecimento escolar sobre botânica*. In: VII EPEB. Anais... São Paulo: FEUSP. (715-719). São Paulo.
- Cecchetti, R. C. et al. (2003). *Articulando Ensino, Pesquisa e Extensão: o Cultivo de Plantas Ornamentais em Itacoatiara e a Relação da comunidade com o Parque Estadual da Serra da Tivirica, Niterói, RJ*. In: II EREBIO, São Gonçalo. Anais ... UFF/ SBEnBIO - Regional 02 (RJ/ES). 2003. (339-342). Niterói.
- Krasilchik, M.; Trivelato, S.L.F. (1995). *Biologia para o cidadão do século XXI*. FEUSP. (26). São Paulo.
- Leitão Filho, H.F. et al. (1997). *Estrutura de um curso de taxonomia de campo: o modelo aplicado em Ubatuba, São Paulo*. Acta Bot. Bras. v. 11, n.1. (31-39). São Paulo.
- Nóvoa, A. (1995). *O passado e o presente dos professores*. In: Nóvoa, A. (Org.) Profissão Professor. Porto Editora Ltda. (13-34). Portugal
- Silveira, R. M. et al. (2003). *A Horta como Recurso no Ensino de Ciências*. In: II EREBIO, 2003, São Gonçalo. Anais ... UFF/ SBEnBIO - Regional 02 (RJ/ES). (367-370). Niterói.
- Maria Cristina Ferreira dos Santos: mcfs@uerj.br. Departamento de Ciências – Faculdade de Formação de Professores – UERJ. Rua Dr. Francisco Portela, 794 – Paraíso. São Gonçalo, Rio de Janeiro. CEP 24435-000

## • A UNIDADE TEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

MARIA ELOÍSA FARIAS (Universidade Luterana do Brasil / ULBRA – Campus Canoas)

### Introdução

O presente artigo é a síntese de um trabalho com Unidades Temáticas (UTs), realizado durante um semestre como parte das atividades propostas no projeto “Formação de professores em Ciências” no município de Canoas-RS.

A construção de UTs teve como objetivo desenvolver uma proposta metodológica de ensino que permitisse ao docente-estagiário vivenciar a construção de sua prática, participando de um grupo de estudos, desempenhando tarefas extraclasse.

No estudo, encontra-se a caracterização de UT, além de apontamentos e discussões sobre o Construtivismo que orientou os processos de ensino-aprendizagem e a seleção de temas para as aulas a serem ministradas pelos participantes.

### Redescobrimo o construtivismo

Para formar um grupo de formação de professores que lograsse um processo de aprendizagem harmonioso e eficaz, foi necessária a identificação com uma concepção de educação que conferisse coerência aos componentes. Surgiu, assim, a opção coletiva pelo Construtivismo. Neste, as diversas formas de apropriação pedagógica têm como eixo a concepção de construção do conhecimento efetuada mediante interações ou trocas entre sujeito (aquele que conhece) e objeto (sua fonte de conhecimento).

Durante as visitas de assessoramento às escolas em que os docentes/estagiários lecionavam, observou-se que a concepção behaviorista de aprendizagem ainda é predominante, sendo inadequada para atender à demanda de uma sociedade em mudança. Neste contexto, o construtivismo se apresentou como uma alternativa para auxiliar o educador a construir seu próprio conhecimento.

Na concepção construtivista de Zagalo (2002), o papel ativo e protagonista do estudante não se contrapõe à necessidade de um papel igualmente ativo por parte do profissional do ensino.

Moraes (2000), ao se referir ao Construtivismo, menciona-o como um conjunto de idéias sobre aprendizagem e ensino. Entretanto, Carretero (1997) afirma que segundo a posição construtivista, o conhecimento não é uma cópia da realidade, mas uma construção do ser humano.

Na multiplicidade de construtivismos pode-se destacar na análise de Carretero (ibid) três tipos: o primeiro tipo de construtivismo está mais relacionado com os trabalhos de Piaget e seus discípulos, de Ausubel e dos cognitivistas cuja ênfase situa-se no indivíduo, valorizando o desenvolvimento de estruturas lógicas. Nesta concepção, a aprendizagem é uma atividade solitária e o indivíduo aprende à margem de seu contexto social.

O segundo tipo de construtivismo focaliza o social. Identifica-se basicamente com as idéias de Vygotsky. Destaca-se a aprendizagem a partir do social, da cultura e da linguagem. O construtivismo sócio-interacionista reconhece que aprende-se, essencialmente no meio cultural e lingüístico em que se vive. Nesta perspectiva, sem os outros não se pode aprender. Neste tipo de construtivismo, o conhecimento não é um produto individual, mas social. Quando o aluno está adquirindo informações, o que está em jogo é um processo de negociação de conteúdos, estabelecidos, arbitrariamente pela sociedade, mesmo que a atividade seja individual.

O terceiro tipo de construtivismo é uma espécie de equilíbrio entre as duas posições anteriormente explanadas. Aceita que o aprender não é apenas um empreendimento individual, mas valoriza o sujeito dentro do aprender. Após as discussões teóricas, optou-se pela posição intermediária entre aquela centrada no indivíduo e a que considera a aprendizagem a partir do social. Aceitou-se assim que cada participante do grupo estava em permanente construção de suas concepções sobre o aprender e o ensinar.

Entende-se que a opção do grupo pelo construtivismo como referencial, foi devido à insatisfação com um sistema educacional que persiste em treinar alunos, insistindo em fazê-los repetir, ao invés de estimulá-los a agir, operar, criar e construir a partir da realidade vivenciada.

### **As unidades temáticas no ensino fundamental**

No ensino de Ciências e na Formação de professores, têm-se buscado soluções práticas para questões colocadas como fundamentais, para tanto o uso de Unidade Temática (UT) tem sido apresentada como alternativa.

Pensando nesta problemática de ensino-aprendizagem, constituiu-se o grupo de 17 docentes-estagiários, participantes de encontros quinzenais, durante um semestre letivo objetivando desenvolver uma proposta teórico-metodológica de ensino que lhes permitisse vivenciar a construção de sua prática, buscando a concretização de princípios, conhecimentos e habilidades.

A UT é um meio auxiliar de ensino que se baseia em um conjunto de instruções tratando de um único tema de forma bastante flexível e didática, facilmente adaptável aos diferentes contextos escolares. Contém, necessariamente, um manual para o professor (uma descrição, seguida do planejamento geral da unidade), um manual do aluno (que pretende dar uma visão de conjunto da unidade de ensino, permitindo-lhe um melhor proveito dos recursos disponíveis), um conjunto de atividades (voltadas para desenvolver as habilidades e explorar estratégias de ensino mais adequadas para a turma), recursos didáticos (meios voltados para desenvolver as habilidades e explorar estratégias de aprendizagem) e materiais para avaliação (modelos das formas de avaliação que são mais compatíveis com as estratégias adotadas na unidade).

A relevância de trabalhar com docentes-estagiários tem origens diversas: 1<sup>a</sup>) as experiências nos Cursos de Formação de Professores que, além de atender a demanda, têm possibilitado refletir sobre a prática pedagógica nas salas de aula no Ensino Fundamental, em que o docente-estagiário inicia com pouco conhecimento de conteúdo pedagógico; 2<sup>a</sup>) a maior parte dos licenciados inicia sua docência no Ensino Fundamental e é nessa fase que os alunos contactam pela primeira vez com os conceitos científicos. Se o ensino for agradável, desafiante, exigindo memorização dentro do entendimento, comprometido com a realidade local, a tendência será diminuir a aversão ao estudo de Ciências; 3<sup>a</sup>) na formação inicial de professores há uma certa ênfase ao domínio das técnicas das ferramentas, das estratégias de ensino, onde o saber (conhecimento) e o saber-fazer (prática) podem apresentar concomitância em alguns momentos e em outros, dissociação.

Segundo Freire (1996), o conhecimento é adquirido ou construído a partir da vivência ou do momento em que se interage com o novo saber. O compromisso do educador diante da realidade é com a construção do conhecimento, proporcionando a seu aluno métodos de estudo em que utilize também materiais concretos. Para este autor, o educador não faz somente a transmissão do saber, mas exerce o papel de mediador criando condições para que o aluno possa construir seu conhecimento.

Nos encontros do grupo, utilizou-se a metodologia 3M de Delizoicov (1994), na qual a atividade é desenvolvida em três momentos pedagógicos. São eles: 1<sup>o</sup>) problematização inicial: são apresentadas questões e/ou situações para discussão. Este momento permite que os participantes sintam a necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detêm, ou seja, coloca-se para eles um problema para ser resolvido; 2<sup>o</sup>) organização do conhecimento: neste momento, os conhecimentos necessários para a compreensão do tema e da problematização inicial são estudados e vivenciados; 3<sup>o</sup>) aplicação do conhecimento: destina-se a abordar sistematicamente o conhecimento que vai

sendo incorporado, buscando assim a análise e a interpretação das situações vivenciadas.

Durante o semestre foram construídas e posteriormente trabalhadas com os alunos na sala de aula 21 (vinte e uma) UTs, cujas abordagens exploraram diferentes aspectos dos conteúdos de Ciências nas diversas séries como por exemplo na 5ª série: Observando o ambiente através da conscientização; Água e parasitoses; Água e Meio Ambiente; Componentes do ar e O ar como fonte de contaminação. Na 6ª série foram construídas e aplicadas as UTs: Os seres vivos e o meio ambiente; Classificando os seres vivos; A natureza está ali na esquina; Animais peçonhentos; Conhecendo os Anfíbios; Cadeia Alimentar e Características das Angiospermas. Aplicou-se na 7ª série os temas: Caminhos do sangue e sua composição; Os tecidos conjuntivos; Estudando a célula animal; Alimentação equilibrada e A Sexualidade na Adolescência. Na 8ª série foram trabalhadas as unidades: Atomística; Poluição e Química Ambiental.

Antes da aplicação da UT nas turmas, foram realizadas apresentações para que os demais participantes em conjunto com a supervisão escolar pudessem opinar e discutir a atividade, contribuindo com sugestões, se houvesse necessidade.

### Considerações finais

A avaliação qualitativa realizada através da análise dos registros efetuados durante o desenvolvimento do projeto, evidenciou: a) o aproveitamento positivo por alunos e docentes-estagiários em relação aos temas abordados; b) os estudantes evidenciaram novas habilidades interagindo na sala de aula, questionando conceitos e buscando as respostas de forma autônoma; c) para a construção da UT o docente-estagiário teve que pesquisar, realizando uma atividade exploratória, sistemática e participativa que foi levada para sua prática docente; d) através da implementação do projeto com UT, o docente-estagiário pode repensar a sua prática de ensino, adequando o conteúdo ao ambiente, segundo sua realidade.

### Bibliografia

- Carretero, Mario. (1997) *Construtivismo e Educação*. Trad. Jussara H. Rodrigues. ArtMed. Porto Alegre
- Delizoicov, Demetrio. & Angotti, J.P. (1994) *Metodologia do Ensino de Ciências*. Cortez. Porto Alegre
- Freire, Paulo. (1996) *Pedagogia da Autonomia*. Paz e Terra. São Paulo:
- Moraes, Roque(org.). (2000) *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. EDIPUCRS. Porto Alegre
- Zagalo, Antoni. (2002) *Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar*. Trad. Ernani F. da Fonseca Rosa. ArtMed. Porto Alegre]

Maria Eloísa Farias: mariefs@ulbra.br - Rua Caravelas 290 Bairro N.Sra. Das Graças CEP 92025-710 Canoas/ RS  
 Agente financiador: ULBRA/ FAPERGS

• **PROJETOS DE AÇÃO INTERVENTIVA NA PRÁTICA DE ENSINO DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO: UMA EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA COM ALUNOS DO MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS (BIOLOGIA, QUÍMICA E FÍSICA) E MATEMÁTICA DA UNICSUL/SP**

MARIA DE LOURDES MACIEL, SÍLVIA GERINO LETTE AMORIM, CÉLIO PEREIRA DA COSTA, ROSIMEIRE DA CUNHA, CLÁUDIO MAROJA, JOSÉ ÂNGELO VIEIRA, MÁRCIA VIVANCOS MENDONÇA, MÁRCIO DAS NEVES PALUMBO, RENATO AMARO PEREIRA DA SILVA, SELMA DOS SANTOS, FÁBIO LOPES, JONAS PEREIRA DE SOUZA JÚNIOR, MARCOS AURÉLIO ALEXANDRE DE ARAÚJO, ÁUREO DE ALBUQUERQUE, FRANCISCO JOSÉ DE CASTRO SILVA, LIA CORRÊA DA COSTA SOUSA, MÉRI BELLO KOORO, ANA PAULA SIMÕES, FLÁVIO PEREIRA CAVALCANTE e NOEMI PINHEIRO DO NASCIMENTO FUJII (Unicsul, SP)

Este trabalho é o relato de uma experiência desenvolvida com alunos do Curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências e Matemática da UNISUL/SP, em 2004, na disciplina "Prática de Ensino e Pesquisa Ação-Intervenção", com o objetivo de desenvolver, no professor uma postura investigativa crítica, ao diagnosticar as necessidades e dificuldades de aprendizagem dos alunos, e de possibilitar a sua intervenção no processo ensino-aprendizagem, através de projetos de ação-intervenção que garantam a apropriação de conceitos científicos fundamentais da área.

Esta proposta está fundamentada nas teorias de Thiollent (1984) e Franco (2004). Thiollent diz que a pesquisa-ação promove a participação do sistema escolar na busca de soluções aos seus problemas; que este processo supõe que os pesquisadores adotem uma linguagem apropriada, e que os objetivos teóricos da pesquisa sejam constantemente reafirmados e afinados no contato com as situações abertas ao diálogo com os interessados, na sua linguagem popular (1994: 75). Segundo Franco, a pesquisa-ação crítica deve ser sustentada por uma reflexão crítica com vistas à emancipação dos sujeitos, o que pressupõe uma pesquisa de transformação, participativa, caminhando para processos formativos, estando diretamente implicada na participação dos sujeitos envolvidos no processo. Citando Lewin, Franco diz, ainda, que a pesquisa-ação deve caminhar na direção da transformação de uma realidade, cabendo ao pesquisador os papéis de pesquisador e de participante.

Preocupados em adotar uma linguagem apropriada, como propõe Thiollent, de modo a tornar o ensino mais significativo, fomos em busca de uma abordagem que auxiliasse o aluno a vencer os obstáculos que, geralmente, interferem na compreensão de alguns conceitos científicos. Solicitamos aos mestrandos que selecionassem alguns conceitos considerados fundamentais em sua disciplina, para o Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio, e elaborassem, em pequeno grupo, por área ou em grupos interdisciplinares, uma proposta de avaliação diagnóstica em relação ao domínio desses conceitos e aplicação dos mesmos no cotidiano dos alunos. Essa avaliação inicial serviu para a identi-

ficção das dificuldades dos alunos e necessidades de intervenção. A segunda etapa consistiu da elaboração de um mini projeto de ação-intervenção, pelos mesmos grupos, no sentido de sanar ou minimizar as dificuldades e necessidades identificadas. O projeto foi desenvolvido em oito escolas da periferia de São Paulo. Foram selecionados os seguintes temas: *equações de 1º grau, trigonometria, pressão, zoonoses e horta escolar*.

O 1º grupo trabalhou com “*Equações de 1º grau*”, após haver constatado que na maioria das escolas a Álgebra continua sendo trabalhada através de repetições de exercícios mecânicos, que não garantem ao aluno a compreensão do seu significado. A partir do modelo proposto por Filloy e Rojano (1984) e Vergnaud e Cortes (1986), descritos por Schliemann (2003), o grupo selecionou algumas situações-problema, que foram apresentadas aos alunos, para que resolvessem com o uso de balanças de dois pratos. O objetivo foi auxiliar os alunos a vencer dois obstáculos que interferem na compreensão da Álgebra: 1. a operação sobre incógnitas; 2. a utilização de um conceito de equivalência distinto dos significados anteriormente atribuídos pelos alunos ao sinal de igual. Detectadas as dificuldades dos alunos, o grupo buscou novas estratégias a fim de romper com a tradicional visão mecanicista de ensino e transformar a realidade desses alunos. Inicialmente os alunos tiveram dificuldades para resolver situações-problemas que não envolviam cálculos numéricos, mas apenas o raciocínio lógico. Num segundo momento, tendo se apropriado dos conceitos fundamentais, passaram a resolver problemas algébricos sem nenhuma dificuldade.

O 2º grupo trabalhou com o “*O uso da Trigonometria no cotidiano*”. Constatando que na maioria das escolas o tema quase não era trabalhado por ser considerado difícil, desinteressante ou de pouca motivação; que o ensino da Trigonometria continua fundamentado em métodos obsoletos e desvinculados de situações reais, apesar da sua importância e aplicabilidade (que nem sempre está posta de modo claro tanto para os alunos, quanto para os professores investigados); que havia a necessidade de propor uma mudança na prática de ensino desses professores, o grupo decidiu intervir propondo novas estratégias que pudesse motivar os alunos e evidenciar as aplicações da Trigonometria em situações-problema reais, presente no cotidiano. O projeto constou de três etapas: 1. elaboração e exploração de uma história em quadrinhos, contextualizando a aplicação da Trigonometria em situações-problema desafiadoras para os alunos; 2. construção de um quadrante para medir ângulos; 3. uso do quadrante em situações reais no ambiente da escola.

O 3º grupo trabalhou com “*O conceito de pressão*”. O trabalho foi desenvolvido em três escolas de Ensino Médio, após o grupo ter constatado a não apropriação do conceito pelos alunos. A intervenção constou da realização de algumas atividades experimentais, eleitas como estratégia de ensino, propostas de modo a propiciar aos alunos a vivência do método empírico dedutivo, em vez de simples memorização.

O 4º grupo, composto por professores de Ciências e Matemática, trabalhou com “*Zoonoses*”. O projeto foi desenvolvido em uma escola situada numa região cercada de prédios ocupados por moradores de classe média alta, que costuma passear com seus cachorros, sem se preocupar em recolher seus deje-

tos. O fato resultou num surto de doenças que têm atingido, principalmente, os alunos dessa escola que, ao entrar e sair da mesma, acabam pisando nas fezes dos animais. Após o levantamento estatístico do volume diários de fezes acumuladas na frente da escola, os alunos decidiram entrevistar os moradores para saber por que não tomavam os devidos cuidados. A idéia foi trabalhar a conscientização dos mesmos em relação ao problema que estavam causando à população. Os resultados foram analisados estatisticamente, divulgados na região e trabalhados com alunos e professores desta Escola.

O 5º grupo, composto de biólogos, químicos e geógrafos trabalhou com a *influência da luz no crescimento do feijoeiro*, elegendo a “*Horta Escolar*” como recurso e estratégia didática. Após uma sondagem diagnóstica sobre os conceitos envolvidos, iniciaram o projeto pela história do feijão no mundo e no Brasil, as variedades de safras, o gênero feijão – *Phaseolus vulgaris* –, sua cultura e adaptação aos diversos climas do país. Construíram uma horta de 1,00m x 2,50m, onde plantaram 24 pés de feijão que, após o brotamento, foram divididos em 3 lotes de 8 pés, cada um: no 1º lote os feijões cresceram em luz plena (direta); no 2º lote foram cobertos por uma tela opaca que reduziu a incidência de luz direta em 50%; o 3º lote foi coberto com tela escura para que recebesse apenas a claridade que entraria pelas laterais. A intensidade da luz foi medida, em cada lote, através do trocador de calor, construído pelos alunos. Após duas semanas de anotações diárias sobre o tamanho e a cor das folhas, e medição, a cada dois dias, da altura do feijoeiro, os alunos elaboraram relatórios parciais que serviram para as primeiras discussões sobre os conceitos envolvidos.

Durante a elaboração dos projetos, semanalmente, discutíamos as propostas de trabalho de cada grupo, metodologias e estratégias de ensino, recursos a serem empregados, etc. Cada proposta, após ter passado pelo crivo da classe, foi desenvolvida e acompanhada, em seus resultados parciais e finais, nas discussões dos resultados que eram trazidas para nossos encontros semanais de orientação coletiva. No final, realizamos duas semanas de exposição e discussão interna dos projetos, onde analisamos os resultados, comparamos com os dados iniciais e avaliamos os avanços, tanto para os alunos das cinco escolas envolvidas, quanto para os mestrandos, que tiveram a oportunidade de reavaliar e transformar seu modo de ensinar.

## Bibliografia

- Franco, M. A. S. (2004). *A Pedagogia da Pesquisa-Ação*: Anais do XII ENDIPE. . Curitiba.
- Schliemann, A. D.; Carraher, D. W., Carraher, T. N. (2003). *Na vida dez, na escola zero.*: Cortez, São Paulo.
- Thiollent, M. (2003). *Metodologia da pesquisa-ação*. Coleção Temas básicos de pesquisa-ação. 12 ed. Cortez. São Paulo.
- Thiollent, M. (1984). *Aspectos qualitativos de metodologia de pesquisa com objetivo de descrição, avaliação e reconstrução*. Cadernos de Pesquisa, 49.

Maria Delourdes Maciel: [macieldcc@uol.com.br](mailto:macieldcc@uol.com.br), [mariadelu@yahoo.com](mailto:mariadelu@yahoo.com).  
Rua Aratuípe, 180, apto.22 CEP 03357-060. Vila Formosa, São Paulo/SP.

## • MÉTODO DE PROJETOS: UMA EXPERIÊNCIA NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LOURDES APARECIDA DELLA JUSTINA, CELSO APARECIDO POLINARSKI, DANIELA FRIGO FERRAZ, ANELIZE QUEIROZ AMARAL, PAMELA SUELLEN SILVA, FRANCIELLY MEDEIROS DE OLIVEIRA, MARA LUCIA HOLDEFER e FERNANDA FRANCIELLE CASTRO (Universidade Estadual do Oeste do Paraná)

A prática de ensino na configuração dos cursos de formação de professores em Ciências Biológicas, em sua maioria, apresentava a configuração 3:1. Nos três primeiros anos, os alunos frequentavam disciplinas específicas da biologia, e somente no último ano o acadêmico optava por matricular-se nas disciplinas didático-pedagógicas. As atuais Diretrizes Nacionais para os cursos de licenciatura sugerem que a prática de ensino ocorra desde o início dos mesmos. Ao encontro desta proposta, o Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Cascavel (Unioeste), em seu novo Projeto Político Pedagógico insere a prática de ensino na primeira metade do curso de licenciatura e tem sua sequência através do estágio curricular supervisionado. Neste sentido, tornou-se necessário buscar alternativas eficazes na formação de educadores reflexivos.

A formação de professores-pesquisadores, capazes de construir um conhecimento profissional a partir da pesquisa reflexiva e crítica sobre os problemas mais relevantes da realidade escolar com vistas à transformação, é compreendida como um processo de pesquisa do docente que precisa obter informações de forma rigorosa das teorias dos alunos e dos obstáculos que aparecem ao procurar tornar essas teorias mais complexas (Galiuzzi, 2003). Isto também proporciona fundamentação para a tomada de decisões e, conseqüentemente, favorece a aprendizagem dos alunos da Educação Básica. Entretanto, não existe uma teoria científica que ajuste de forma pronta e prática, pois a realidade social não se encaixa em esquemas pré-determinados.

Característica como a prática reflexiva, a profissionalização, o trabalho em equipe e por projetos, a autonomia sobre as situações de aprendizagem e a sensibilidade em relação com o saber e com a lei delineiam o novo jeito de ser professor (Perrenoud, 2000).

Frente à perspectiva expressa acima pelos autores, pensar nos futuros professores que iniciam sua prática de ensino vinculada a nossa instituição, e que são inseridos em um campo de trabalho, muitas vezes, tendo que enfrentar salas superlotadas de alunos, a falta de recursos didáticos, o cansaço por uma carga horária excessiva ocasionada pelos baixos salários, e considerando, segundo Benassuly (2002), que estas dificuldades podem ser potencializadas em direção a um trabalho pedagógico de qualidade, ao investir na formação de professores capazes de refletir e agir sobre sua prática. Outro aspecto relevante é o de capacitar o licenciando ao trabalho em equipe, pois segundo Fazenda (2001), o educador-pesquisador é tão sozinho quanto solitário é o ato de pesquisar Educação.

Uma das formas de estar associando teoria a prática é a realização de projetos de prática de ensino, que envolvam aspectos de pesquisa e de extensão. Este projeto teve como objetivo propor a inserção de acadêmicos de biologia através de projetos na prática de ensino. A metodologia de pesquisa utilizada foi a de estudo de caso, em que os acadêmicos de Ciências Biológicas da Unioeste – Licenciatura, foram a população-alvo de estudo. Este foi desenvolvido em algumas etapas básicas. Primeira: levantamento da literatura sobre a formação inicial de professores e as propostas alternativas. Segunda: Elaborar em conjunto com os acadêmicos envolvidos, projetos de prática de ensino. Terceira: desenvolvimento da prática de ensino através dos projetos elaborados. Quarta: apresentação e discussão dos resultados dos projetos. Quinta: análise dos resultados obtidos nesta proposta.

Este projeto de pesquisa foi complementar a uma atividade de extensão: “Projeto de Formação Inicial e Continuada de Professores de Ciências e Biologia”. Nesta pesquisa, foi analisado e avaliado o método de projetos adotado para a prática de ensino, na qual serão desenvolvidos projetos de prática de ensino orientados, onde os alunos podem vivenciar os diferentes aspectos do trabalho docente. Segundo Hernández e Ventura (1998), o método por projetos envolve a escolha de um tema abrangente e polêmico, a disposição de percorrer um caminho com percurso diversificado, a necessidade de temas e situações-problema que preferencialmente são sugeridos, analisados, interpretados e criticados pelos alunos, que se empenharam na busca de prováveis soluções para os mesmos.

Os projetos envolveram as seguintes temáticas: “laboratório de ciências”, “horta escolar”, “lixo”, “pomares residenciais”, “trilhas ecológicas” e “aulas de reforço”. Estes foram desenvolvidos por equipes de alunos sob a orientação de professores da prática de ensino, envolvendo as etapas de elaboração de projeto, levantamento bibliográfico, planejamento e execução das atividades, apreensão e análise das experiências vivenciadas para o grande grupo. A avaliação emitida pelos acadêmicos envolvidos, sugere que o trabalho com projetos pode ter contribuído para formar professores-pesquisadores.

A avaliação indicada no final do primeiro ano dos projetos foi de que o desenvolvimento dos alunos envolvidos em relação à interação universidade-comunidade escolar ocorreu, e que a relação foi aceita pela escola no sentido de auxílio aos professores. Também verificou-se o envolvimento dos professores de prática de ensino, licenciandos e comunidade escolar.

A prática de ensino trabalhada nesta perspectiva é participativa, podendo contribuir para solucionar problemas de ensino nas escolas públicas. Por exemplo, organizar o laboratório de ciências, para ministrar aulas teórico-práticas e possibilitar a abertura deste para a comunidade escolar.

Para a democratização dos avanços científicos e tecnológicos no âmbito escolar, há a necessidade de uma geração de professores com sensibilidade o bastante para perceber as mudanças sociais e com sólido conhecimento e liderança para introduzir e proporcionar a utilização de inovações educacionais compatíveis com uma sociedade em transformação.

## Bibliografia

- Benassuly, J. S. (2002). *A formação do professor reflexivo*. In: Formação de professores, Linares, C.; Leal, M. C. (orgs.). DP&A. Rio de Janeiro.
- Fazenda, I. (org.) (2001) *Novos enfoques da pesquisa educacional*. 4. ed. Cortez. São Paulo.
- Hernández, F.; Ventura, M. (1998). *A organização do currículo por projetos de trabalho*. Artmed. Porto Alegre.
- Galiuzzi, M. C. (2003). *Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências*. Unijuí. Ijuí.
- Perrenoud, P. (2000) *10 novas competências para ensinar*. Artes Médicas Sul. Porto Alegre.

---

Celso Aparecido Polinarski: capolinarski@yahoo.com.br Rua: Tarquínio Joslin dos Santos nº 369 Jardim Maria Luiza Cascavel-Paraná CEP: 85819-540

---

## • SABERES DOCENTES - REFLEXÕES E AÇÕES NA FORMAÇÃO DOCENTE

JORGE MENDES SOARES, LUIZ FERNANDO S. P. CASSINO, LEANDRO DE CARVALHO MARTINS, RACHEL CRISTINA ALVES DA SILVA, RAFAEL VARGAS COELHO e SERGIO MOURA DA SILVA (UNIVERSO – Universidade Salgado de Oliveira)

### I - Introdução

A presente pesquisa tem origem nas reflexões dos alunos do curso de licenciatura em Biologia da UNIVERSO – Universidade Salgado de Oliveira –, realizadas na disciplina de Docência Supervisionada. Esta disciplina objetiva a inserção, dos licenciandos, na prática cotidiana escolar. No estágio, os licenciandos começaram a identificar saberes próprio dos docentes.

A pesquisa sobre os saberes docentes é vasta e tem crescido na área da educação em ciências. Vale destacar a quantidade de trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências de 2001.

Basearemos nosso trabalho em Queiroz e colaboradores (2002), que adotam três categorias de saberes docentes:

I – Saberes escolares: saber disciplinar, saber da transposição didática, saber do diálogo e saber da linguagem.

II – Saberes escolares no que diz respeito à educação em ciências: saber da história da ciência, saber das concepções alternativas e saber da visão de ciência.

III – Saberes mais propriamente de museus: saber da história da instituição, saber da interação com professores, saber da conexão, saber da história da humanidade, saber da expressão corporal, saber da manipulação, saber da ambientação e saber da concepção da exposição.

A última categoria tem sido pesquisada por Queiroz e colaboradores (2002) em mediação museal, estando presente também no reduto escolar.

Nessa pesquisa, identificamos e analisamos os saberes docentes que foram desenvolvidos na execução do ato teatral, criado pelos licenciandos, que trata o tema: água, terra e lixo, realizado numa turma de quinta série do ensino fundamental na Escola Municipal Marcos Vinícios Caetano Santana na cidade de Maricá/RJ.

Como contribuição às questões da formação de professores, este estudo corrobora com a idéia de que é necessário articular saberes próprios, fruto de experiências profissionais adquiridas no dia-a-dia de seus trabalhos, para uma ação pedagógica consciente.

## II – Saberes docentes em ação

Para o desenvolvimento do ato teatral, os licenciandos elaboram um roteiro estabelecendo um objetivo: “sensibilizar os alunos para uma ação efetiva de cuidar para que o rio que passa próximo a escola não seja um depósito de lixo urbano”.

No momento do ato teatral um desenho esquemático ilustrando a pequena cidade, um rio e plantações próximas ao rio, foi fixado no quadro negro da sala de aula.

Para a composição desse cenário, as carteiras escolares foram reposicionadas em forma de funil para representar um córrego do rio; situaram-se, paralelamente às carteiras, os alunos divididos em três grupos que representavam: água, terra e lixo, daqui por diante chamados de personagens..

Consideraram que a cena ocorria em dia de chuva forte de verão.

Sob a orientação dos licenciandos, os personagens foram se movimentando no cenário, demonstrando os efeitos da chuva sobre a terra e o lixo.

Nessa dinâmica, os personagens que representaram a água, “arrastaram” os alunos que representaram a “terra”; da mesma forma, carregaram o “lixo” jogado nas áreas próximas ao rio. Resultado: entupimento do rio, na parte mais estreita do “funil” com conseqüente elevação do nível das águas, inundando a cidade.

Seguiu-se uma discussão, entre os licenciandos e os personagens, acerca de que com a inundação, o “lixo” e “terra” são carregados para a cidade ocasionando problemas diversos por eles listados.

Após a encenação e a discussão que se seguiu, os personagens ilustraram, em folha de papel ofício, suas percepções.

## III – Saberes Docentes Em Avaliação

A atuação dos licenciandos e de professores recém formados está primeiramente subordinada a um conjunto de objetivos institucionais, setoriais e de função. Entretanto, um professor experiente sabe articular seus saberes e fazeres numa dinâmica, muitas vezes própria, que garante a qualidade na execução dos objetivos estabelecidos para um planejamento. Segundo Tardif (1991), os professores:

*“No exercício de sua função e na prática de sua profissão, desenvolvem saberes específicos, fundados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio. Esses saberes brotam da experiência e são por ela validados. Eles incorporam-se à vivência individual e coletiva sob forma de habitus e de habilidades, de saber fazer e de saber ser”.*

Tradicionalmente, nos cursos universitários de licenciatura, o aluno recebe formação teórica e, posteriormente, aplica essa formação em estágios supervisionados, por vezes de forma mecânica ou inconsciente.

Do exposto, entendemos que os professores recém-formados tendem, naturalmente, a aplicar os conhecimentos, disciplinares e pedagógicos, desenvolvidos na formação universitária, sem uma apropriação crítica de suas ações.

O saber disciplinar é desenvolvido nesta temática pelos licenciandos. O objetivo dos licenciandos, ao exercitarem o saber disciplinar, foi trabalhar a noção de poluição. Trataram a poluição como um elemento de desequilíbrio do ecossistema. Utilizam o saber da transposição didática, fazendo uso do ato teatral para desenvolver os conteúdos envolvidos no tema que, acessível aos alunos, prontamente respondem. Vale ressaltar que o saber da transposição didática é entendido, nesta pesquisa, como sendo o “saber transformar o modelo consensual/pedagógica de forma a torná-lo acessível ao público” (Queiroz *et al*, 2002). Este recorte não tem o objetivo de simplificar ou reduzir a dinâmica, muitas vezes complexas, necessária à promoção da transposição didática que os indivíduos, enquanto sujeitos no processo de aprendizagem, realizam.

Os licenciandos trabalham conceitos presentes no currículo escolar, a fim de atingir um o objetivo do ato teatral que é a promoção da compreensão acerca da complexidade dos ecossistemas.

O saber do diálogo é desenvolvido pelos licenciandos que valorizam falas, gestos e idéias dos personagens.

O saber da expressão corporal expressa a importância do desenvolvimento de estratégias a fim de tornar o momento da experiência uma aprendizagem significativa.

A qualificação do licenciando, dentre muitas características, se identifica com uma pedagogia que concebe a aprendizagem como: autoconduzida, ou seja, o aluno é respeitado quanto à trajetória, por ele definida, para explorar os temas; numa dinâmica social, pois prevê ações em grupo cuja característica de trabalho é a troca de experiências e centrada no aprendiz.

Uma segunda idéia presente na estratégia do ato teatral é o compromisso do trabalho com a aprendizagem continuada. Existe a possibilidade de volta e esta volta é o retorno à “cena” para aprofundamento e/ou para utilização de outros recursos com o objetivo de reforçar a aprendizagem.

Os licenciandos compreenderam que, na reflexão, podem inovar sua prática, redefinindo seus saberes anteriores, Schön (1995).

Assim é o dia-a-dia do professor: ele reflete sobre sua prática e redimensiona suas posições iniciais ou, em última hipótese, depara-se com situações nunca vivenciadas e aprende a lidar com elas de forma a superar seus hábitos (Perrenoud, 1999).

Quando os personagens são chamados à participação, de modo a falar, mexer e transitar livremente entre as estratégias propostas, o licenciando vai desenvolvendo seu saber prático e formas específicas de resolver os problemas colocados por esta e, em última instância, constitui o habitus. Esta dinâmica inibe o clima silencioso, “hospitalar”, legado às aulas tradicionais, que por vezes ainda ocorre nos dias de hoje, e deixa o ambiente mais livre para que as pessoas expressem suas idéias criando múltiplas relações interdisciplinares.

## Bibliografia

- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência – III ENPEC. Promoção: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Atibaia, São Paulo, 7 a 10 de novembro de 2001.
- Perrenoud, P. (1999). *Dez Novas Competências para Ensinar*. Artes Médicas, Porto Alegre.
- Queiroz, G.; Krapas, S.; Valente, M. E.; David, E.; Damas, E. e Freire, F. (2002). *Construindo Saberes da Mediação na Educação em Museus de Ciência: o caso dos mediadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins/Brasil*. Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciência, vol 2(2), (77 – 88).
- Schön, D. (1995). *Formar Professores como Profissionais Reflexivos*. In: Nóvoa, A. Lisboa. Os Professores e a sua Formação. 2ª Ed. D. Quixote, Lisboa.
- Tardif, M.; Lessard, C; Lahaye, L. (1991). *Os Professores Face ao Saber: Esboço de uma problemática docente*. In: Teoria & Educação. Pannônica, (215 –233) N° 4. Porto Alegre.
- Jorge Mendes Soares; victorelisa@ig.com.br. Av.: 28 de Setembro 122/303. Cep.: 20551 –031. Vila Isabel/RJ.

## • O ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DA REALIDADE DOS ALUNOS

LILIE NE APARECIDA DE SOUZA, JOSILENE SAMPAIO DE CARVALHO e GISELAINE APARECIDA R. DA SILVA ROSSETTO (Universidade Católica de Brasília)

Este trabalho objetiva relatar uma experiência didático-pedagógica em Ensino de Ciências a partir de questionamentos e curiosidades manifestados em uma turma de 3ª série do Ensino Fundamental.

Considerando que as crianças são naturalmente curiosas e observadoras a respeito do que acontece ao seu redor, vemos a necessidade de levá-las a um conhecimento mais elaborado sobre os fenômenos naturais abordados pelo Ensino de Ciências, onde estas demonstram tal curiosidade através de perguntas, como: “Por que a lua anda junto comigo?” “Como eu nasci?” “Para onde vai a comida que eu coloco na boca?” entre outros. Pensamos que é a partir dessas curiosidades e interesses trazidos para a sala de aula que podemos proporcionar um espaço no qual elas possam (re) construir seus conhecimentos sobre determinados assuntos. Dessa forma, o trabalho desenvolvido objetiva contribuir para o crescimento e aprendizado das crianças, já que este, leva em consideração tudo aquilo que elas já sabem sobre um determinado assunto.

O tema desenvolvido no plano didático-pedagógico foi “Sistema Digestivo”. Este assunto é de extrema importância na vida de qualquer indivíduo, em qualquer idade, por isso pensamos ser significativo apresentá-lo as crianças já nos seus primeiros anos escolares, pois, acreditamos que é importante que estas aprendam a se cuidar desde pequenas, podendo até evitar que venham a ter problemas futuros em relação à alimentação e ao próprio sistema digestivo, evitando algumas doenças que, muitas vezes, são geradas por falta de cuidado com a alimentação e própria digestão; que depende muito do que se ingere e como se ingere.

O plano didático-pedagógico em Ensino de Ciências sobre o tema “Sistema Digestivo”, inicialmente, foi elaborado para ser desenvolvido em uma aula da disciplina Teoria e Metodologia do Ensino de Ciências I (C.N.I.) do curso de Pedagogia e Normal Superior da Universidade Católica de Brasília como avaliação final. No semestre seguinte, surgiu a oportunidade de realizar esta experiência no Estágio Supervisionado II do mesmo curso, mas agora não mais com adultos e, sim, com crianças.

A experiência foi realizada na escola “C” Brasília/DF, na 3ª série do Ensino Fundamental, com crianças entre 09 a 10 anos.

O plano, no geral, não precisou de muitas mudanças, pois, ao aplicá-lo na disciplina de Ciências Naturais I para as alunas curso de Normal Superior e Pedagogia, solicitamos a elas que se comportassem como crianças de 3ª série. As respostas que as alunas expressaram foram muito semelhantes as das crianças entre 09 e 10 anos da escola “C”.

O objetivo principal do plano didático-pedagógico desenvolvido com as crianças da 3ª série, era levar as mesmas ao conhecimento do “Sistema Digestivo”, proporcionando o conhecimento do processo digestório, desde a boca até o intestino, de forma que observassem o próprio processo digestivo. E para isso, foi realizada uma atividade mostrando como os alimentos chegam ao estômago e intestino até a sua eliminação através das fezes.

No primeiro momento da aula, foram explorados os conhecimentos prévios das crianças a partir dos seguintes questionamentos: O que vocês acham que é o sistema digestivo? Como será que ele funciona? O que acontece quando a gente come? Por onde passam os alimentos que comemos? Quando começa a digestão? O que acontece quando colocamos um alimento na boca? Será que é diferente quando ingerimos líquido de quando ingerimos comida, biscoito, por exemplo? Nessa atividade dispomos a turma em semicírculo para que a participação fosse mais integrada. Após o momento da partilha dos conhecimentos prévios, as crianças fizeram desenhos de como pensavam ser o percurso dos alimentos no interior do organismo e depois relataram o que desenharam. Alguns desenharam a cabeça com o pescoço seguido de um canudinho, caninho ou tubinho (que era como chamavam o esôfago) seguido pelo intestino; outros desenharam a boca com o tubinho, uma bolinha que seria o estômago e o intestino; outros desenharam uma pessoa e dentro da pessoa apresentaram o tubinho com o estômago e o intestino; outros ainda, desenharam a boca, o tubinho, o coração, o pulmão e o intestino e assim por diante. Apareceram

vários tipos de desenhos, alguns que até nem tinham nada a ver com o sistema digestivo em si, como aqueles que continham coração, pulmão e outros.

No segundo momento, distribuimos biscoito de maisena para eles comerem e solicitamos que procurassem sentir e perceber qual seria o caminho percorrido pela comida no interior do seu organismo a partir da boca.

Iniciamos a segunda aula, lembrando a aula anterior com a ingestão de suco e biscoito. Após comerem, as crianças começaram a falar da diferença na ingestão entre o suco e o biscoito, onde uma das primeiras colocações foi: “Tia, o suco vai para o mesmo lugar que o biscoito?” “Quando a gente toma o suco chega dá pra sentir o geladinho na barriga” “O suco desce direto e a comida a gente tem que mastigar” “Quando a gente põe o biscoito na boca e começa a mastigar ele vai ficando molhado, parece até que vai colocando água né tia” “Ah tia, o biscoito e o suco passam pelo mesmo lugar, dá pra sentir os dois descendo aqui pelo caninho (esôfago)” E aí questionávamos: E depois de passar pelo caninho, vai para onde o suco e o biscoito? “Vai para o estômago tia.”

Depois deste momento, começamos a perguntar para as crianças o que elas percebiam de diferente, como e onde achavam que a comida ia parar e, a partir das indagações e colocações das crianças, foram apresentados alguns desenhos relacionados com o Sistema Digestivo que serviram para ilustração durante as explicações. E juntamente com os desenhos, utilizamos saquinhos de dindin; os quais foram emendados vários saquinhos e colocado suco em pó de morango, abacaxi e uva para dar cor; para representar o intestino e mostrar para eles a medida, mais ou menos, também usamos uma fita métrica para medir o tamanho do intestino, no que eles mesmos fizeram a medida e a soma para ver quanto media.

A aula foi muito participativa, a todo momento as crianças perguntavam, falavam sobre o tema em estudo, observava-se que estavam realmente envolvidas com o assunto. As perguntas mais freqüentes eram a respeito do estômago e do intestino. Pois, até então as diferentes etapas e os nomes recebidos eram de novidade para alguns. Uma das perguntas que me lembro: “Tia, por que o intestino tem dois nomes?” “Tia, por que a gente dá dor de barriga?” “E, quando a gente vomita, é porque comeu comida estragada?” “Por que o cocô tem cor?” E, enquanto íamos falando surgiam outras perguntas as quais respondia e, na medida do possível, procurei esclarecer todas, e as que não tinha certeza, a professora da turma auxiliou.

Para a avaliação desta aula, os alunos foram observados através do seu desempenho e cooperação com o grupo ao desenvolver as atividades propostas e, ainda pelo confronto com os conhecimentos prévios e finais dos mesmos, essa avaliação ocorreu durante todo o processo e não em atividade específica. Verificamos que os objetivos propostos foram atingidos, uma vez que, as crianças responderam muito bem às atividades propostas. E, para confrontar os conhecimentos prévios com os finais, solicitamos que as crianças desenhassem novamente o “Sistema Digestório” e escrevessem um pequeno texto sobre o que tinham apreendido. Observamos nesta atividade de avaliação que elas tinham realmente compreendido o caminho que a comida faz no nosso organismo.

Esta constatação ficou visível nos desenhos que foram bem diferentes dos iniciais; agora já completos contendo desde a boca até o ânus. E através da elaboração dos textos as crianças sistematizaram o que haviam apreendido sobre o assunto estudado.

A experiência foi bastante interessante e estimulante tanto nas aulas desenvolvidas com as alunas dos cursos Normal Superior e Pedagogia quanto com as crianças da escola “C” realizada durante o estágio, pois, em ambos, tivemos respostas parecidas (o comportamento durante as aulas era praticamente o mesmo, os desenhos iniciais e, as respostas finais ao desenharem novamente e escreverem sobre o que aprenderam) apesar da diferença de faixa etária. É importante salientar que, ao desenvolver esta atividade não houve resistência por parte das crianças, e elas ficaram fascinadas com os desenhos, queriam saber tudo sobre o tema e até fora do tema, sobre o corpo como um todo.

Portanto, trabalhos com mais dinâmica, maior participação dos alunos, tentando sempre partir do que eles sabem, do que eles pensam. Pois, acreditamos que seria mais fácil para as crianças apreender os conteúdos e estaríamos visando melhor qualidade de ensino-aprendizagem nessa área.

---

Liliane Aparecida de Souza: lilimina@universiabrasil.net. QR 631 Conjunto 1-A Casa 07. 72.335-101. Samambaia Norte, DF.

---

## • O ENSINO DE CIÊNCIAS NA ÁREA DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE: UM OLHAR A PARTIR DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

MÁRCIA ADELINO DA SILVA DIAS, DANIELE BEZERRA DOS SANTOS, ERINEIDE VARELA BARROS, IRACI NESTOR DE SOUZA e WANESSA KALINE DE ARAÚJO MOURA (Faculdade de Ciências, Cultura e Extensão do RN – FACEX)

### Introdução

Os parasitas intestinais continuam a ser um grave problema de agravo à saúde pública, atingindo milhões de pessoas em todo o mundo e o aumento da incidência das doenças parasitárias tem sido, em grande parte, relacionada às precárias condições de saneamento básico, do nível sócio econômico da população e da desinformação, geralmente decorrente do baixo grau de escolaridade (PCN, 1997, v. 9; MS, 2003; NEVES, 2004). O professor que ensina Ciências nas séries iniciais da educação básica tem enfrentado um grande desafio, ao desenvolver as suas atividades na área de educação em saúde que é o de possibilitar ao aluno compreender a saúde como um bem individual e comum devendo ser promovida pela ação coletiva. Isto se constitui num tema de fundamental importância, uma vez que o trabalho do professor de Ciências deverá congregiar conteúdos e dimensões que visem o desenvolvimento qualitativo e a diminuição da vulnerabilidade dos educandos frente às doenças.

A partir deste novo sentido, os conteúdos dessa área de conhecimento deverão ser vistos como ferramentas no enfrentamento dos problemas que afetam uma grande parcela da população que inclui as pessoas de baixa renda, e, em especial, as crianças em idade escolar. Este trabalho foi desenvolvido como parte do projeto de extensão universitária "Educação em saúde: uma medida no controle da prevalência das parasitoses intestinais entre crianças das séries iniciais", uma parte prática da disciplina de Parasitologia que é oferecida anualmente à turma de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências, Cultura e Extensão do Rio Grande do Norte (FACEX). Neste trabalho serão feitos os relatos de experiência das atividades desenvolvidas em uma turma da 2ª série do Ensino Fundamental da Escola Municipal Maria Cristina Osório Tavares, localizada no bairro de Felipe Camarão, localizado na zona oeste de Natal/RN, considerada como uma área carente da cidade. As atividades envolveram palestras e discussões realizadas com os professores, pais e alunos sobre a educação em saúde e as medidas preventivas contra as parasitoses intestinais.

A importância social desse trabalho decorreu do seu caráter educativo e preventivo, fornecendo ao aluno do curso de Ciências Biológicas uma rara oportunidade de atuar na comunidade, através do diálogo articulado entre os acadêmicos, que detêm o conhecimento científico e a população local, que apresenta o conhecimento popular sobre o conteúdo em questão (Lopes, 1999). Neste sentido destacamos a importância dos diálogos populares e do conhecimento do senso comum, como partícipes da construção dos conhecimentos prévios que trazem as crianças que ingressam nas séries iniciais sobre o assunto, cabendo ao professor, promover a compreensão desses conteúdos a partir do conhecimento científico, no sentido de identificar brechas nas medidas preventivas e buscar a implementação de novas atitudes e posturas no educando.

## Objetivos

O objetivo deste trabalho consistiu em desvendar como estavam sendo instituídas as medidas básicas de educação em saúde na escola e no ambiente domiciliar de crianças matriculadas nas turmas das séries iniciais do Ensino Fundamental.

## Metodologia

O trabalho foi desenvolvido, no período de 28/09 a 30/10/04. Inicialmente, foi proferida uma palestra com a participação dos professores e pessoal de apoio da escola, pais e responsáveis pelos alunos, sobre a educação sanitária e as medidas de combate e prevenção das parasitoses intestinais. Mostramos os prejuízos trazidos à saúde por parasitas, enfocando a importância da participação da escola e a responsabilidade dos pais e professores no sentido de implementar medidas de controle da disseminação das doenças parasitárias, a partir das discussões sobre como tem sido realizada esta prevenção na escola e na residência das crianças. Discutimos, com os professores, sobre a importância da educação em saúde e do papel do professor de Ciências na implementação dos fundamentos de higiene e saúde nas séries iniciais. Foi questionada

dada ênfase à prática do professor de Ciências no esclarecimento das principais dúvidas e enfoque dos conteúdos envolvidos.

A mesma palestra foi realizada na sala de aula, para os alunos da 2ª série do Ensino Fundamental, a qual tomamos como amostra. Buscamos fazer um trabalho educativo acerca das medidas preventivas contra os parasitos intestinais, porém, para uma melhor assimilação do conteúdo, foi utilizado o teatro de marionetes, o que facilitou a abordagem do tema.

Como etapa complementar ao trabalho, realizamos a coleta e análise das amostras de fezes dos 24 alunos da 2ª série. O material fecal foi recolhido e levado ao laboratório de Parasitologia da FACEX, onde foi submetido ao exame direto pelo método Hoffman, Pons & Janer (1934).

### Resultados e discussão

Constatamos que o professor de Ciências tem adotado o método da transmissão-recepção para ensinar os assuntos relativos à educação em saúde, geralmente centrado nas suas próprias concepções, que apresenta um certo descompasso entre a proposta dos PCN para a educação em saúde ao invés do ensino dos conteúdos em saúde (PCN, 1997, v. 9). Os professores relataram obter os conhecimentos nesta área através da memorização dos conteúdos do livro didático e das informações adquiridas nas suas relações sociais. Isto decorre do fato destes professores terem formação em Magistério e/ou no curso de Pedagogia, que não fornecem uma base sólida para ensinar Ciências, um aspecto que já havia sido observado em outras pesquisas (Dias e Núñez, 2005).

Durante o contato que tivemos com os alunos pudemos identificar que eles apresentavam conhecimentos prévios sobre as doenças causadas pelos vermes e protozoários. Durante o primeiro contato com as crianças, buscamos saber se tinham conhecimentos sobre a morfologia destes parasitos e sobre os principais danos causados à saúde humana, bem como as medidas de prevenção. As crianças demonstraram ter conhecimentos generalizados sobre o assunto e as suas representações sobre o que é uma parasitose puderam ser expressas através de desenhos (figura 01). Pudemos explicar de uma forma mais científica, porém simplificada, como agem esses parasitas no corpo humano e, principalmente, quais medidas podem ser utilizadas como forma de prevenção.



Apesar dos alunos terem conhecimentos prévios sobre o assunto, dos pais haverem demonstrado utilizar medidas preventivas através da promoção da higiene doméstica e alimentar e dos professores apostarem na importância do tema, o exame das amostras fecais demonstrou uma elevada incidência de parasitos intestinais. Ao que parece, esses conhecimentos não estão sendo utilizados no cotidiano pelo aluno, que segundo Campos e Nigro (1999) tem sido

uma das dificuldades no ensino de Ciências, uma vez que se prioriza a aprendizagem dos conteúdos conceituais em detrimento dos conteúdos atitudinais e procedimentais.

Na análise das amostras fecais, foram encontrados diversos tipos de parasitos (helmintos e protozoários), num total de oito espécies diferentes, mostrando que a relação parasito-hospedeiro é uma das facetas mais extraordinárias do equilíbrio da vida. A maior incidência de protozoários parasitas foi observada entre as crianças na faixa etária de 4 a 7 anos, consistindo em cistos de *Giardia lamblia* (20%) e cistos de *Entamoeba histolytica* (8%). Nas crianças na faixa etária de 6 a 10 anos, houve uma maior incidência de helmintos, com destaque para os ovos de *Ascaris lumbricoides* (12%) e *Trichocephalus trichiurus* (12%).

Consideramos como alto, o índice de infestação identificado nestas crianças, e relacionamos este fato, principalmente, a falta de hábitos efetivos de higiene nesta faixa etária, às condições de saneamento básico da área habitada pelas crianças e à necessidade de implementação de medidas educacionais mais consistentes, que visem à sistematização dos conteúdos abordados durante as aulas.

## Conclusão

Diante desses dados, entendemos que na idade escolar é fundamental a implementação de estratégias de ação voltadas para a saúde no sentido de promover não apenas a aprendizagem dos conteúdos conceituais sobre o tema higiene e saúde, mas que seja priorizado o trabalho educativo voltado para o desenvolvimento de habilidades, atitudes e procedimentos, com vistas a melhorar a auto-estima do aluno, como também a adoção de comportamentos saudáveis.

Analisando o contexto escolar, concluímos que a proposta de promoção da saúde poderá estar incluída no projeto político-pedagógico da escola, envolvendo a estrutura escolar que deverá estar comprometida com essa proposta de trabalho e o empenho dos professores de Ciências, no que diz respeito ao desenvolvimento dos temas que visem à promoção da educação em saúde. Isto surge como uma necessidade imediata, haja vista da infecção/infestação por esses parasitas estar, geralmente, associada aos fatores sociais, econômicos e culturais, que proporcionam condições favoráveis a sua expansão. Vê-se, pois, que não só para as parasitoses intestinais, mas para muitos outros tipos de agravos à saúde humana, o determinante sócio-econômico interfere e define a frequência como essas doenças se apresentam.

Ao final deste trabalho, percebemos o quanto a prática da extensão universitária é importante para o aluno do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. A partir dessa atividade, pudemos realizar uma experiência de ação docente integrada às atividades práticas da disciplina de Parasitologia, pois através do projeto em educação em saúde, nos foi possibilitado fazer a articulação entre a teoria e prática. Entendermos a importância da participação do biólogo no ambiente escolar, como partícipe dos processos educacionais e mediador da aprendizagem. Foi um aspecto de grande importância para o nosso desenvolvimento intelectual e profissional.

## Bibliografia

- Campos, M. C. & Nigro, R. G. (1999). *Didática das Ciências: O ensino–aprendizagem como investigação*. FTD. São Paulo
- Dias, M. A. S. & Nuñez, I. B. (2005) *Os conteúdos das Ciências Naturais: uma dimensão esquecida na formação docente para o ensino das primeiras séries do Ensino Fundamental*. Anais do XVII EPENN. Belém-PA.
- Lopes, A. C. R. (1999). *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. EdUERJ. Rio de Janeiro
- Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. (<http://>). Consultada em 22 de fevereiro de 2005.
- Neves, D. P. (2003) *Parasitologia dinâmica*.  
 \_\_\_\_\_ *Parasitologia humana*. Atheneu. São Paulo
- MEC/SEF. (1997) *Parâmetros Curriculares Nacionais. volume 4 – Ciências Naturais*. Brasília.
- MEC/SEF (1997) \_\_\_\_\_. *volume 9 – Meio ambiente e saúde*. Brasília.
- Aspectos Epidemiológicos*, Vigilância Epidemiológica de Doenças e Agravos Específicos, 2004.
- World Health Organization. (1994). *Procedimentos Laboratoriais em Parasitologia Médica*. São Paulo, Santos.
- Rey, L. (1992). *Parasitologia: parasitos humanos e doenças parasitárias do homem nas Américas e na África*. 2. ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro.

Márcia Adelino da Silva Dias: [adelinomarcia@uol.com.br](mailto:adelinomarcia@uol.com.br) - Rua Delmiro Gouveia, 53, - Conjunto Jiqui. - CEP 59086-010 - Natal, RN.

## • CONHECER CIÊNCIAS ATRAVÉS DA BELEZA DO MUNDO

CHRIS ALVES DA SILVA e GISLAINE AP. R. DA SILVA ROSSETO (Universidade Católica de Brasília)

Estimular a curiosidade científica nas crianças tem se tornado um desafio para os educadores de Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental. Conhecer o mundo que as cerca é compreender e apropriar-se da beleza dos fenômenos naturais, (re) conhecendo a si mesmo como agente transformador.

As crianças, quando estão envolvidas em um processo dinâmico e interativo com as ciências do cotidiano, constroem conhecimento científico prazerosamente. O desafio está em confrontar os conhecimentos prévios com os conhecimentos científicos, promovendo uma nova reflexão para compreender as ciências e elaborar noções mais próximas do cientificamente aceito. Possibilitar a (re) construção e reflexão de noções científicas no interior da sala de aula é um desafio constante para o professor. Nesse sentido, esse trabalho objetiva relatar uma experiência de Educação em Ciências na Pré-Escola a fim de estimular outros educadores e outras educadoras a aproveitar a curiosidade natural das crianças nessa faixa etária para desenvolver a capacidade de criação, observação e resoluções de situações-problemas sem deixar de perder o prazer de aprender e conhecer o mundo. Quando crescemos tornamo-nos muitas ve-

zes, insensíveis para compreender a beleza dos fenômenos naturais. Deixamos a curiosidade de lado e ainda como educadores passamos a não incentivar a curiosidade natural das crianças.

O trabalho foi desenvolvido em uma escola da rede privada que denominaremos Colégio “D”, na cidade do Gama no Distrito Federal, com uma turma de alfabetização (Jardim III). A idade média das crianças está entre 5 e 6 anos de idade. E tudo começou através de uma ação curiosa das crianças em conhecer uma borboleta.

Ao retornarem do recreio, as crianças observaram um bichinho amarelo e preto parecido com uma borboleta. Todas ao observarem bem o bichinho afirmaram ser uma borboleta. Mas, perceberam que era diferente das borboletas de jardim que conhecíamos. As asas eram mais largas, os desenhos mais grossos, o corpo dela era mais grosso. Sentamos em nossa roda de discussão, para conversarmos sobre a nossa descoberta e as questões foram surgindo: “Ela ( a borboleta) está machucada?” “Por que ela é diferente?” “Qual o nome verdadeiro dela?” É oportuno dizer que, até aqui, o planejamento sobre seres vivos estava sendo pensado. Somente esperando uma sinalização por parte das crianças para juntos pensarmos em estudar a classificação de espécies de forma significativa para elas. Com a manifestação dos alunos o planejamento ficou mais estruturado e aproveitei o interesse pela borboleta para iniciar nosso estudo sobre insetos. Compreender sobre estes pequenos seres, é entender parte do ciclo da vida e inserir-se nele como agente transformador e modificador. Combinamos que no dia seguinte traríamos informações sobre as borboletas para serem compartilhadas na hora da rodinha. A partir da descoberta da borboleta foi impossível não pensar nas aulas seguintes sem trazer a “Belinha” (nome dado à borboleta pelas crianças) junto ao grupo. Ao estudar matemática, falamos da “Belinha”, contando suas patas, asas, olhos e observando o formato das asas. Em Português, desenvolvemos um texto coletivo, contando sobre como foi encontrada a borboleta e trabalhamos a palavra geradora: borboleta. Em ciências, iniciamos uma conversa sobre insetos. Foi nesse momento que percebi e reconheci como era leiga no assunto e precisava reaprender para possibilitar a (re) construção dos conhecimentos junto às crianças. A partir dessa constatação fui procurar na internet alguma informação sobre as borboletas. Durante essa busca, encontrei o site de uma Instituição de Ensino Superior na qual havia um pesquisador na área de entomologia e resolvi enviar um e-mail com uma foto anexada de uma borboleta semelhante à nossa. Para minha surpresa, no mesmo dia obtive a resposta do pesquisador, via e-mail. Foi com muito entusiasmo que no dia seguinte compartilhei as informações do e-mail com as crianças juntamente com as informações gerais sobre as borboletas que havia encontrado. A “Belinha” na verdade pertencia a uma ordem chatas da classe *lepidopteras* da classe *nymphalidae hamadrias amphinome*. Seu nome popular é “Estaleira” e trata-se de uma borboleta que emite som de estalo quando bate suas asas, daí o nome pela qual é mais conhecida. Essas informações possibilitaram conversarmos sobre o que significava dizer “nome popular” e “nome científico”. Iniciei a conversa sobre nomes popular e científico, falando que to-

dos nós temos um nome, (aqui foi introduzido o nome popular) e que somos conhecidos por ele aqui no Brasil. Se formos para outros países as outras pessoas irão achar o nosso nome engraçado (aqui iniciou-se a conversa sobre o nome científico). E que para não mudar de nome precisaríamos entrar em um acordo. Falamos nesse momento sobre o especialista em entomologia, explicando em qualquer parte do mundo que ele for e falar o nome científico da “Belinha” que era *nymphalidae hamadrias amphinome*, os outros estudiosos iriam entendê-lo. As manifestações foram do tipo “Que engraçado ter dois nomes! Eu só tenho um”. “Então professora, qual o nome científico das outras borboletas?” As crianças registraram em forma de desenho as borboletas e seus detalhes, tais como asas amarelas com preto, corpo, as patas e registraram o nome da borboleta junto com uma frase coletiva. Elas ao manusearem os materiais de pesquisa, que trouxe da internet com informações sobre as borboletas, dicionário e o livro de matemática, comparando os formatos, tamanho e cores foram fazendo novas descobertas e responderam alguns de seus questionamentos iniciais. Descobriram porque as borboletas são diferentes, devido as muitas espécies existentes. Mas durante esse processo mais uma dúvida surgiu: “Será que ela é mesmo uma borboleta ou é uma mariposa?” Nesse instante a classe se dividiu, um grupo achava que a “Belinha” era uma borboleta e outro grupo afirmava que ela seria uma mariposa. Isso ocorreu quando investigavam sobre quais seriam as diferenças entre borboletas e mariposas. A divisão ocorreu quando compararam as pesquisas da internet. Propositalmente, levei informações sobre mariposas e eles próprios notaram diferenças nas asas como por exemplo que a asa da mariposa é mais curta e o corpo é mais grosso do que a da borboleta.

Não satisfeita com que as fontes de pesquisas traziam, a mesma insatisfação era percebida entre as crianças, que começaram a perguntar: “Qual o nome científico da mosca”, “Como que eu sei o que é inseto?” “O que é inseto”. Procurei informações de como poderia saber mais sobre entomologia. Atualmente, sou aluna ouvinte na disciplina correspondente no curso de Ciências Biológicas da Universidade Católica de Brasília e tenho aprendido muito a respeito, como por exemplo: a classificação dos insetos, como caracterizá-los, conhecendo algumas espécies entre outros. O que aprendo compartilho na Universidade e com as crianças, na sala de aula, na hora da rodinha com uma linguagem acessível à idade. Nossos estudos sobre insetos ainda não terminaram, penso que ainda ganharão grandes proporções. Tenho procurado motivar as crianças a conhecerem o próprio mundo que as cerca, através destes “bichinhos” para que reflitam sobre sua atuação no mundo natural.

Até o presente momento, nossa coleção conta com cinco borboletas diferentes no tamanho, formato e cor. As borboletas foram encontradas em minha residência e foram levadas para a sala de aula. As próprias crianças classificaram-na por meio da comparação. Ainda estamos procurando os nomes científicos delas. Como o interesse das crianças cresce a cada dia, estamos desejosos de ampliar nossa coleção com outros tipos de insetos tais como libélulas, tatu-bola, formigas entre outros para ampliar nossos estudos e adquirir novos co-

nhcimentos. Até agora aprendemos que vivemos em um mundo inexplorado e mal cuidado por nós seres humanos. Estamos identificando os insetos e aprendendo a diferenciar suas espécies. Nas aulas de entomologia tenho aprendido a repensar os conhecimentos adquiridos pelo senso comum sobre os insetos e estou aos poucos aprendendo a classificá-los cientificamente.

Compreender ciências é ir além do que trazem os livros didáticos. Viver no concreto cada conteúdo proposto é um desafio que a cada dia nós, educadores, temos que nos submeter. O respeito e a compreensão dos fenômenos naturais pela criança se dá quando ela sente que faz parte da natureza e pode interagir com ela com respeito. Como pessoa e educadora tenho ampliado o horizonte do conhecimento, estou aprendendo a ver o mundo com outros olhos e crescendo junto com as crianças. Cada descoberta é nossa, dividimos como se fosse um prêmio, aliás é um prêmio. Ganham todos aqueles que desejam ressignificar o saber.

## • OFICINA PEDAGÓGICA DE CIÊNCIAS PARA ESTUDANTES DE PEDAGOGIA

MARIA LORETE THOMAS FLORES, BRISEIDY MARCHESAN SOARES (URI-Santo Ângelo) e NEUSA MARIA JOHN SCHEID (URI – Santo Ângelo-RS e PPGECT/UFSC)

### Introdução

O curso de Pedagogia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) apresenta em sua grade curricular uma disciplina denominada “Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino de Ciências Naturais” (FTMCN) cujo objetivo geral é destacar a importância das Ciências Naturais no processo educativo, a partir dos princípios teóricos e metodológicos do ensino de ciências na Educação Infantil e nos anos Iniciais do Ensino Fundamental.

A compreensão das Ciências Naturais como um conteúdo cultural relevante para viver, compreender e atuar no mundo contemporâneo é fundamental para que os conteúdos, os métodos e as atividades favoreçam o trabalho coletivo de professores e alunos com o conhecimento, no espaço escolar e na sociedade. Acredita-se que a alfabetização científica da população é necessária, considerando-se que ela irá proporcionar as condições necessárias para o enfrentamento dos desafios que o avanço científico e tecnológico atual impõe a construção de uma sociedade mais democrática.

Nesse contexto, através das aulas de FTMCN, mais que uma reflexão teórica, se pretende criar um espaço de discussão e aprofundamento sobre os fins e objetivos do ensino dessa disciplina, bem como sobre a ciência - como corpo de conhecimento e como instituição - e as tecnologias dela decorrentes.

No decorrer dos semestres, como biólogas responsáveis pela disciplina de FTMCN em diversas turmas, percebemos a necessidade de ampliar nossa atuação junto ao curso de Pedagogia da URI-Campus de Santo Ângelo objetivando contribuir mais efetivamente na formação inicial dos pedagogos. Surgiu assim, a idéia de desenvolver uma oficina para apresentar de forma lúdica algumas atividades destinadas às crianças que iniciam sua educação científica na escola.

Segundo Fumagali (1998), há três razões básicas para justificar o ensino de ciências desde a mais tenra idade. Primeiramente, o direito das crianças de aprender ciências. Em segundo lugar, existe o dever social obrigatório da escola, como sistema escolar, de distribuir conhecimentos científicos ao conjunto da população, no qual, as crianças estão incluídas. Além disso, não se pode esquecer o valor social do conhecimento científico, especialmente na sociedade contemporânea.

Por outro lado, acreditamos que a iniciação da educação científica de crianças deverá ser uma atividade interdisciplinar e prazerosa. Miranda (2001) cita cinco fenômenos diretamente ligados à aprendizagem que podem ser afetados de maneira benéfica pela adoção das atividades lúdicas na sala de aula e que são: a cognição, a afeição, a motivação, a socialização e a criatividade.

Tendo presentes os pressupostos acima, foi organizada a oficina pedagógica de ciências “Saúde Ambiental através de jogos” para desenvolver noções de cuidados com a saúde e o meio ambiente com crianças, envolvendo neste trabalho os estudantes do curso de Pedagogia.

### **Desenvolvimento da Oficina**

A oficina foi oferecida em três edições durante a Semana Acadêmica do curso de Pedagogia, no ano de 2004. Foram envolvidos em torno de 97 estudantes em formação inicial, além de alguns professores já atuantes na rede pública que participavam das atividades desta Semana Acadêmica.

A metodologia desenvolvida durante a oficina constava de uma introdução com uma reflexão teórica sobre a importância das atividades lúdicas no ensino e os cuidados que devem ser levados em consideração quando são utilizados jogos didáticos no ensino de ciências. Em seguida, eram apresentados alguns jogos para o conhecimento de seus objetivos, regras e material utilizado na confecção, entre outros. Para proporcionar uma melhor compreensão do jogo, suas possibilidades e seus limites, os estudantes eram convidados a jogar, sob orientação das biólogas. Os jogos apresentados aos estudantes foram: Microvilões, Bingo da Sexualidade, Jogo da Memória (animais e ecologia), Trilha da Sexualidade, Ciclos Biogeoquímicos, Como é meu Corpo, entre outros.

Para que o professor possa utilizar o jogo como estratégia de ensino é necessário um planejamento prévio, durante o qual deverá levar em conta os objetivos pedagógicos que se deva alcançar com o jogo, a estrutura do jogo e as funções que se pretende abranger. Além disso, o jogo deverá: 1) Ser interessante e desafiador; 2) Permitir que o aluno avalie seu próprio desempenho, suas ações e estratégias, em relação ao desempenho de seus companheiros, estabelecendo a relação entre sua ação e situação de sucesso e fracasso; 3) Permi-

tir que o aluno resolva os desafios do jogo sem recorrer (sempre) ao professor, desenvolvendo a autonomia do aluno; 4) Incitar a participação de todos os alunos desde o início até o final; 5) Proporcionar ao aluno condições de estabelecer relações entre a estrutura do jogo e o conteúdo desenvolvido; 6) Estar “a meio caminho” em relação às dificuldades apresentadas ao aluno: não deve ser tão fácil a ponto de não conseguir motivar o aluno, nem tão difícil que não possa ser solucionado.

Foram comentados alguns procedimentos que deverão ser adotados pelo professor no planejamento de um jogo: 1) O professor deve praticar o jogo antes de apresentá-lo a seus alunos; 2) Deve ser proposto aos alunos no momento preciso; 3) Deve ser utilizado para o fim adequado; 4) Deve ser praticado de forma correta (dar tempo pra conhecer o material e as regras); 5) Ao criar um novo jogo, sempre testá-lo com um grupo “piloto”, antes de apresentá-lo à turma.

### Considerações finais

É preciso ter presente, como afirma Carvalho (1998), que se quisermos que as crianças realmente aprendam aquilo que lhes ensinamos, temos de criar um ambiente intelectualmente ativo que as envolva. Nesse ponto, os jogos didáticos são ferramentas úteis ao professor, pois as atividades desenvolvidas de forma lúdica são muito envolventes, especialmente na faixa etária em que se encontram as crianças da Educação Infantil e anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Os participantes da oficina de ciências “Saúde ambiental através de jogos” demonstraram grande entusiasmo pelas estratégias apresentadas para o desenvolvimento dos conteúdos de ciências. Em seus comentários percebemos, como escrevem Giordan e Vecchi (1996), que o estado atual do ensino de ciências para crianças que impõe a passividade e o tédio, não auxilia na motivação, além de fazer com que a criança esqueça rapidamente tudo, logo após ter sido aprovada na prova. Contudo, sabemos que “conhecer” não é apenas reter temporariamente uma quantidade de informações conceituais adquiridas de forma enciclopédica. Ter conhecimento científico implica em ser capaz de mobilizar este conhecimento para resolver problemas ou clarear situações.

A alfabetização científica deverá contribuir para que a criança comece a pensar cientificamente o mundo, a construir uma visão sobre ele. A função do professor é a de sistematizar os conhecimentos produzidos, preferencialmente de forma prazerosa. Em vista disso, concordamos com Ferreira e Terrazan quando afirmam que:

“Impõe-se, sobretudo no âmbito do ensino das ciências biológicas, atenção maior às relações entre jogo, ensino e escola, através de estudos mais aprofundados sobre a função educativa do lúdico e sobre a utilização dele nas diferenciadas situações de aprendizagem” (1998, p. 53).

Finalizando, acreditamos que a maior inserção dos biólogos no curso de Pedagogia, como por exemplo, através da oficina de ciências, poderá se constituir numa forma de contribuir para uma melhoria do ensino de ciências e biologia desde a Educação Infantil ou Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

## Bibliografia

- Carvalho, A.M. P. de et al. (1998). *Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico*. Scipione. São Paulo.
- Ferreira, M. A.; Terrazan, E. A. (1998). *Espaços da Escola*. UNIJUÍ, n. 27, jan-mar 1998, (53-59), Ijuí.
- Fumagali, L. (1998). *O Ensino de Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: argumentos a seu favor*. In: Weissmann, H. Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões. Artmed. Porto Alegre.
- Giordan, A.; Vecchi, G. De. (1996). *As origens do saber*. Artmed. Porto Alegre.
- Miranda, S. (2001). *No fascínio do jogo, a alegria de aprender*. Ciência Hoje. v. 28, n.168, jan-fev, (64-66). Rio de Janeiro.

## • EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ALUNOS DE CURSO NORMAL ATRAVÉS DE ATIVIDADES DE RECICLAGEM DE PAPEL

MAURO RICARDO HENRIQUES DA SILVA (Instituto de Educação Clélia Nanci, São Gonçalo, RJ)

### Introdução

Apesar da Educação Ambiental ser um tema relevante nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) dos Ensinos Fundamental e Médio, frequentemente, alunos do nível médio aparentam ter tido pouco contato com atividades significativas de educação ambiental. Em 2004, no Instituto de Educação Clélia Nanci (IECN), São Gonçalo (RJ), foi constatado um grande acúmulo de lixo, gerado em sua maior parte pelos próprios alunos de nível médio do Curso Normal, e constituído principalmente por papel. A relevância dos institutos de educação é muito grande, pois neles há a formação de multiplicadores que atuarão na base do sistema escolar brasileiro. Entretanto, uma revisão da literatura mostra que há muito poucos trabalhos sobre educação ambiental nesse segmento, indicando que tem sido dada pouca atenção a este aspecto na formação profissional nos Cursos Normais do país. Os referenciais teóricos utilizados foram os PCN dos Ensinos Fundamental e Médio e os princípios para uma sociedade sustentável, elaborados pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Este trabalho<sup>2</sup> pretendeu despertar uma consciência ambiental em alunos da terceira série de nível médio do curso de formação de professores do IECN, e instrumentalizá-los com práticas pedagógicas interdisciplinares, utilizando papel reaproveitável e sua reciclagem, que

2 Este trabalho é parte da monografia a ser apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, modalidade Biologia, do qual participam os professores Gilberto de Souza Soares de Almeida, como orientador, e Maria Jacqueline Girão S. Lima, como co-orientadora.

possam ser adequadas e servir de modelo para uso por professores de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries do ensino fundamental.

## Metodologia

Inicialmente, fez-se um pré-teste para avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o papel e sua reciclagem. O pré-teste foi elaborado com oito questões objetivas e subjetivas, que foram respondidas individualmente e por escrito pelos educandos. As questões foram agrupadas em três categorias: conhecimento, conscientização, comportamento-participação. Na categoria “conhecimento” pretendeu-se sondar o conhecimento prévio sobre origem do papel, reciclagem de papel no Brasil e no mundo e os números da reciclagem no Brasil. Na categoria “conscientização”, procurou-se avaliar a conscientização sobre a relação ser humano/natureza. Na categoria “comportamento-participação”, foi avaliado o comportamento e a participação nas atividades relacionadas com a preservação do ambiente em que vive. Foram aplicados os pré-testes em duas turmas de terceira série do Curso Normal do IECN; na turma 3102, para trinta e cinco. Em seguida, na turma 3103, para quarenta alunos e na turma 3102, para trinta e cinco. Em seguida, foi realizada uma atividade prática interdisciplinar de reciclagem de papel, sendo que o papel reciclado obtido foi utilizado para a produção de material artístico. Utilizou-se uma metodologia<sup>3</sup> interdisciplinar simples, prática e de baixo custo de reciclagem de papel, adequada para uso com alunos de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries do ensino fundamental. A reciclagem de papel foi escolhida devido ao grande volume de papel existente no lixo escolar produzido em sua maior parte pelos próprios alunos no IECN, à grande porcentagem de papel encontrada no lixo da escola, ao fácil acesso desses alunos ao material, ao seu baixo custo de realização, ao potencial de trabalho interdisciplinar, ao uso freqüente (dentro e fora da escola), ao fato do papel ser facilmente reciclável, à existência de espaço para sua realização e, finalmente, por estar ligado diretamente tanto à degradação do ambiente, quanto à possibilidade de se desenvolver atividades conscientizadoras, como a coleta seletiva e o consumo norteado nos três “Rs”, reduzir, reaproveitar e reciclar.<sup>4</sup> A produção de material artístico foi feita com a colaboração da professora de educação artística, que orientou os alunos e permitiu que eles utilizassem livremente a criatividade. Após o desenvolvimento da atividade de reciclagem de papel, foi aplicado um pós-teste aos alunos que participaram do pré-teste. O número de alunos participantes nesta etapa foi menor do que na primeira (pré-teste) por causa da antecipação imprevista do período de provas de final de ano. Nesse caso, devido ao caráter voluntário da atividade, muitos alunos optaram por estudar para as provas finais ficando impedidos, por força da falta de tempo, de responderem ao pós-teste. Participaram do pós-teste dezoito alunos da turma 3102 e dez da turma 3103.

<sup>3</sup> Metodologia adaptada de DELIZOICOV & Angotti (2000)

<sup>4</sup> Segundo a definição dada pela UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (2004)

## Resultados

Os resultados do pré-teste, analisados qualitativamente e quantitativamente, revelaram que um número significativo de alunos não demonstrava consciência ambiental dentro e fora da escola. Embora a maioria dos alunos revelado ter conhecimento sobre a origem do papel, um número significativo deles demonstrou desconhecimento sobre reciclagem, confundindo-a com reaproveitamento. Quase todos os alunos não conheciam a importância da reciclagem de papel nem qualquer técnica de reciclagem de papel de uso didático para crianças de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries do ensino fundamental. O resultado da atividade de reciclagem de papel reaproveitável foi a obtenção de papel reciclado, o qual foi utilizado para a produção de material artístico. Nessa atividade, os alunos revelaram bastante criatividade e produziram cartões de variados tipos, cores e utilidades, inclusive cartões de natal. Os alunos demonstraram tanta empolgação com essa atividade de reciclagem de papel que produziram muito mais papel reciclado do que o inicialmente combinado. A proposta inicial foi a de se produzir 18 cartões com o papel reciclado, ou seja, um cartão por grupo de cinco alunos, conforme a divisão da turma em grupos previamente acertada. Entretanto, acredita-se que os alunos gostaram tanto da atividade que, espontaneamente, acabaram fazendo um cartão por aluno, além dos 18 de cada grupo. A seguir foi aplicado um pós-teste para permitir uma avaliação do grau de sucesso obtido em relação aos objetivos inicialmente propostos.

## Discussão e Conclusões

A análise das respostas dos alunos ao pré-teste indica que alguns deles confundiram conceitos como reciclar e reaproveitar. Isto é um fato relevante, pois eles estão sendo formados para serem multiplicadores que atuarão na base do sistema educacional brasileiro. Pôde-se perceber, no desenrolar da atividade de reciclagem de papel, a distância entre a *consciência* que os alunos têm ou adquiriram sobre os problemas que afetam o ambiente escolar e as *atitudes* que poderiam ter em relação aos mesmos: se, por um lado, a maioria dos alunos que participaram da atividade apresenta uma certa compreensão e consciência dos problemas ambientais, por outro demonstram pouca motivação para agir e tomar iniciativas. Entretanto, foi notória uma mudança de atitudes deles após a atividade, porque, após todas as etapas da reciclagem de papel concluídas e os cartões de Natal prontos, muitos alunos informaram ter vontade de aplicar a mesma atividade em suas práticas pedagógicas, como se pode constatar nas respostas às questões do pós-teste. O pós-teste também mostrou que a atividade de reciclagem de papel propiciou o início de uma consciência que talvez ajude a colocar os alunos no rumo da mudança de comportamento e da criação de hábitos e atitudes em relação à transformação do ambiente escolar degradado. Desse modo, vislumbra-se o início da construção de uma forma de pensar onde a relação ser humano/natureza/sociedade seja vista de forma menos dicotômica, a partir do ambiente escolar. Os resultados do pós-teste, associado ao comportamento dos alunos durante a realização das atividades de reciclagem de papel, indicaram que os objetivos do mesmo foram atingidos,

pois a maioria dos alunos conseguiu assimilar alguns elementos para a formação de uma consciência ambiental. Além disso, vários dos alunos que realizaram as atividades de reciclagem de papel revelaram, informalmente, no início do semestre seguinte e para o próprio professor do IECN e autor do presente trabalho, grande interesse em continuar a realizar atividades interdisciplinares de reciclagem de papel.

## Bibliografia

Delizoicov, D. e Angotti, J.A.P. (2000). *Metodologia de Ensino de Ciências*, 2ª ed. Cortez. São Paulo

Homepages

AMBEV. Recicloteca - Centro de Informações sobre Reciclagem e Meio Ambiente. <<http://www.recicloteca.org.br>> Acesso em: 13/10/2004

BECKER, Fernando. *Da ação à operação: o caminho da aprendizagem*; Jean Piaget e Paulo Freire. Tese (Doutorado) - Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1984. Disponível em <[http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias\\_20\\_p087-093\\_c.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_20_p087-093_c.pdf)>. Acesso em 15 de fevereiro de 2005.

Ministério da educação e da cultura, PCN – Ensino Fundamental: Primeiro e Segundo Ciclos e Ensino Médio

<<http://www.bibvirt.futuro.usp.br/textos/humanas/educacao/pcns/sumario.html>>. Acesso em 25 de setembro de 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, CONAMA, Conceito de Educação Ambiental <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 08 de agosto de 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ Centro de Ciências Biológicas Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico – NPADC – Grupo de Pesquisa e Estudos em Educação Ambiental – GPEEA. Disponível em <<http://www.ufpa.br/npadc/gpeea>>. Acesso em 17 de outubro de 2004.

Mauro Ricardo Henriques da Silva: [maurorhs@terra.com.br](mailto:maurorhs@terra.com.br). Rua Raul Gomes, nº 47, CEP 24416-380, São Gonçalo, RJ.

## • MODELO DIDÁTICO DE FLOR – A REPRODUÇÃO SEQUENCIADA EM ANGIOSPERMAS PASSO-A-PASSO

THAÍS DE FREITAS VAZ (Museu Nacional) e LUCIANA CAMARGO BERNARDO (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

Durante a disciplina “Ensino de Biologia” do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ - Maracanã), foi solicitada aos alunos a confecção de um modelo didático que mostrasse a estrutura, o comportamento e o funcionamento de algum fenômeno biológico.

Os fenômenos biológicos são dinâmicos e, muitas vezes, bastante complexos para serem trabalhados com os alunos somente em aulas tradicionais e modelos em duas dimensões. A apresentação de modelos didáticos em três dimensões, desmontáveis, cujas peças possam ser trocadas, pode ser uma ferramenta de extrema utilidade na compreensão destes fenômenos, pois permite a concretização por parte dos alunos de todos os processos envolvidos.

O desenvolvimento de uma flor em fruto é um destes complexos processos, seja pelo grande número de passos envolvidos desde a fecundação até a maturação do fruto, como também pelos muitos nomes das estruturas associadas.

Desta maneira, foi sugerido pelas autoras na referida disciplina o “modelo de flor”. Este modelo é feito de *biscuit*, e embora seja possível confeccionar modelos em três dimensões com diferentes tipos de materiais, este material é barato, fácil de manipular e permite montar materiais didáticos bonitos, coloridos e duráveis.

As peças que compõem este modelo são as seguintes: verticilos protetores (cálice e corola) e sexuais (androceu e gineceu completos); pólen; pólen com tubo polínico desenvolvido e os dois núcleos vegetativos e o espermático; zigoto; fruto, composto de semente e pericarpo. Todas as peças apresentam uma tira de velcro, que permite fixá-las em uma superfície coberta de flanela, facilitando a exposição do modelo aos alunos.

Com o auxílio deste modelo é possível enriquecer aulas que tratem de todo o processo envolvido na reprodução das plantas com sementes, incluindo polinização e estrutura das flores. Entretanto, o modelo retrata uma flor hipotética, a qual apresenta todas as estruturas florais, sendo esta a mais didática possível. Desta forma, é de extrema importância que isto seja ressaltado aos alunos e que seja comentado sobre a diversidade de formas encontradas nas flores, o que pode levar a uma discussão sobre co-evolução e polinizadores.

O “modelo de flor” tem a vantagem de conduzir os alunos gradualmente a toda a dinâmica do que ocorre nas plantas, além de mostrar concretamente o fato de os frutos serem originados de flores, o que nem sempre fica claro através de exposições orais. Assim, este modelo constitui uma ferramenta didática de grande utilidade, que poderá auxiliar o professor em uma gama de temas relacionados à estrutura e reprodução em angiospermas.

---

Thaís de Freitas Vaz: celvaz@terra.com.br. Rua Ibiquera, 92. 20710-100. Rio de Janeiro, RJ.

---

## • FAMILIARIZANDO-SE COM AS PLANTAS DO PANTANAL – I: BARALHO ILUSTRATIVO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DE TREZE FAMÍLIAS DE ANGIOSPERMAS

MÁRCIO HIDEKI MATSUBARA, ROBERTO MACEDO GAMARRA, HIGOR THIAGO MOREIRA DA COSTA, JANAINA LETICIA VALTER, KARINA MARGARETI DE CASTILIO ALENCAR, MARIUCIY MENEZES DE ARRUDA GOMES, ARNILDO POTT (Embrapa Campo Grande) e PAULO ROBSON DE SOUZA (UFMS)

A idéia de elaboração do baralho das principais famílias de Angiospermas surgiu em uma aula prática de ensino da turma de Ciências Biológicas UFMS/2005, a partir de dois jogos didáticos ou educativos confeccionados por Souza *et al.*, 2000.

Jogos didáticos vêm sendo utilizados como uma importante estratégia de ensino-aprendizagem e, devido ao seu alto poder motivador, devem ser amplamente utilizados pelos educadores. Existem jogos que, independentemente do conteúdo, desenvolvem também atividades cognitivas, visto que toda atividade lúdica é inteligente. Em qualquer uma dessas modalidades o jogo torna o espaço de aula estimulante. Em diversos trabalhos publicados professores que fazem uso dos jogos em suas aulas testemunham as vantagens desta prática, relatando que a atividade lúdica é sempre acompanhada de prazer, alegria e motivação, o que faz o clima da sala de aula propício para a aprendizagem. Saber adequar jogos ao conteúdo é uma habilidade importante aos professores, pois a utilização dos mesmos potencializa a exploração e a construção de conhecimentos.

A classificação é um método usado para organizar conhecimentos e agrupar seres afins, facilitando a atividade científica. No estudo das Angiospermas – assim como de outros grandes grupos de seres vivos, a classificação por famílias facilita a compreensão do aluno, permitindo-o generalizar as características dos indivíduos estudados dentro de um determinado grupo. Recursos lúdicos que lhe são familiares, como as diversas modalidades de baralho, podem facilitar esse estudo (Souza & Silva, 2000).

(Raven *et al.*, 2001) afirmam que, de todas as plantas, as angiospermas – plantas com flores – são as que mais estão relacionadas às nossas vidas. Os grãos, frutos e verduras que comemos, o algodão e o linho que vestimos são angiospermas. A característica mais óbvia das angiospermas é, sem dúvida, a flor, pois contém as partes reprodutivas da planta, sendo de importância crucial não somente para a produção da progênie, mas para a evolução das espécies de uma maneira geral e para sua identificação.

As angiospermas constituem a maioria das plantas atuais. Árvores, arbustos, jardins, campos de soja e de milho, flores silvestres, frutos e verduras, brilho das cores das flores nas vitrines de uma floricultura, as plantas aquáticas, as gramíneas, um cacto ou uma roseira, onde quer que estejamos, as plantas com flores vão estar também (Raven *et al.*, 2001).

Ao tencionarmos produzir um jogo sobre esses tão importantes vegetais, optamos imediatamente pela modalidade “baralho”, pois é constituído de 52 cartas agrupadas em 13 categorias, cada qual com quatro naipes. Desse modo, uma modalidade de jogo muito satisfatória para a ilustração de tão diverso grupo. Além disso, conhecendo os dois primeiros e únicos guias dedicados à identificação das espécies de Angiospermas do Pantanal (Pott & Pott, 1994; 2000), resolvemos tomá-los como base bibliográfica principal na elaboração do jogo, contribuindo assim para disseminar as informações contidas nestas obras para um público mais amplo, especialmente crianças da região.

Metodologia - as 52 cartas do baralho foram confeccionadas utilizando-se fotos e informações dos livros Plantas do Pantanal (Pott & Pott, 1994) e Plantas Aquáticas do Pantanal (Pott & Pott, 2000) e também fotos do acervo dos pró-

prios autores, as quais foram digitalizadas, editoradas em Corel Draw 11.0 e impressas em papel couche 180g, (impressão digital). Foram selecionadas 13 famílias de Angiospermas de grande importância para o Pantanal, que, no jogo, correspondem aos 13 caracteres de um baralho convencional, não havendo hierarquia entre os valores das cartas, ou seja, não há valoração das famílias. Para a escolha das famílias contamos com a consultoria de um dos autores dos guias, Dr. Arnildo Pott, que nos orientou a optar por famílias cuja foto da flor e de outras estruturas mais evidentes pudessem ser mais didáticas, de imediato reconhecimento – por este motivo evitamos as gramíneas (Poaceae), por exemplo, embora sejam muito importantes especialmente para os ambientes alagáveis do Pantanal. Na escolha considerou-se também a importância econômica, ambiental e botânica dessas famílias. Assim, o baralho ficou constituído das seguintes famílias: Annonaceae, Bignoniaceae, Bromeliaceae, Caryocaraceae, Compositae, Euphorbiaceae, Leguminosae, Lemnaceae, Myrtaceae, Nymphaeaceae, Pontederiaceae, Rubiaceae e Sapindaceae. Os naipes foram representados desta maneira: paus (foto de flor); copas (foto de fruto); espada (foto de semente) e ouro (foto da planta inteira), pois estes são, nesta ordem, caracteres taxonômicos importantes na identificação destas famílias. A escolha das estruturas para cada naipe foi feita segundo sua importância como material ilustrativo da família, sendo que, preferencialmente, quatro espécies diferentes representaram cada família (uma para cada naipe) exceto os casos de única espécie na família, como o pequi (Caryocaraceae). Visando favorecer o melhor reconhecimento do conteúdo de cada carta, colocamos os símbolos da carta de baralho na parte de cima, a estrutura fotografada no meio e a identificação da estrutura, espécie e família na base da carta. Além disso, o verso de todas as cartas tem uma cor, para diferenciar este conjunto de 52 cartas de outro similar, o jogo “Baralho Ilustrativo de Flores de 52 espécies Aquáticas e Terrestres do Pantanal”, caso os dois lotes venham a ser misturados.

Objetivo do jogo - compor combinações de quatro cartas, em quadras (quatro cartas do mesmo valor, no caso, da mesma família de Angiospermas) representando os naipes: flor, fruto, semente e árvore. Em termos educacionais, busca-se introduzir noções de classificação botânica (por meio da simulação da classificação pela interpretação da imagem) e apresentar a diversidade vegetal do Pantanal.

Regras do jogo - o baralho das Angiospermas foi modificado de um popular jogo de cartas conhecido como Pif Paf ou Cacheta. Joga-se com 52 cartas, podendo participar de duas a seis pessoas. Tira-se a sorte para determinar quem distribuirá as cartas. Ele terá também o direito de escolher onde quer se sentar. As distribuições seguintes caberão sucessivamente ao primeiro jogador à sua esquerda, ao segundo e etc. Tanto a distribuição como o jogo obedece ao sentido horário, isto é, da esquerda para a direita. O distribuidor embaralha e passa as cartas ao jogador da direita para cortar. O corte deve ser tal que uma das porções não fique com menos que cinco cartas. Cada jogador receberá oito cartas, de duas em duas, com a figura voltada para baixo, no sentido horário.

Quem faz a primeira compra no maço (sobras) é o jogador seguinte ao distribuidor (à esquerda). Após a compra, este jogador descarta uma carta, que dará início ao bagaço. O jogador seguinte poderá comprar do maço ou a última carta descartada na pilha (de descartes). A partida termina quando alguém formar duas combinações (duas famílias) com oito cartas. É importante dizer que, para bater, qualquer jogador poderá aproveitar o descarte de qualquer outro jogador, não sendo necessário ser de quem o antecede. Isto, em outras palavras, significa que só se pode comprar cartas “na mão”, mas pode-se bater desrespeitando a seqüência de jogada. Se algum jogador descer seus jogos, afirmando ter batido, e for verificado que houve engano, deverá recolher as suas cartas, continuando no jogo, mas só poderá bater se comprar do maço e não do descarte. Se algum outro jogador, pensando que a partida realmente terminou, jogar suas cartas no monte ficará fora do jogo. Se alguém ameaçar bater com uma carta de descarte e perceber que se enganou, também só poderá comprar do maço, se algum outro jogador tiver chamado a atenção para o fato. Esse tipo de engano chama-se “Rebate” (Modificado de COPAG, 2005).

Esperamos que o jogo de baralho “Familiarizando-se com as Plantas do Pantanal”, na versão “Características de treze famílias de Angiospermas”, possa proporcionar o conhecimento de características morfológicas de 13 das principais famílias de Angiospermas aquáticas e terrestres do Pantanal Mato-grossense, especialmente por meio da interpretação de informações visuais de estruturas botânicas, organizadas de modo criterioso, segundo características taxonômicas. Esperamos também contribuir para o ensino de biologia oferecendo a possibilidade de se desenvolver uma atividade interativa, tanto para professores e alunos do ensino fundamental e médio quanto para estudantes universitários.

## Bibliografia

- COPAG. Regras oficiais de jogos de cartas. Disponível em <>. Acesso em: 02 de abril de 2005.
- Raven, P.H.; Evert, R.F.; Eichhorn, S.E.(2001) *Biologia Vegetal*. Rio de Janeiro – RJ.
- Pott, A e Pott, V.J. (1994) *Plantas do Pantanal*. Corumbá, MS: EMBRAPA-SPI.
- Pott, V.J. e Pott, A.(2000) *Plantas Aquáticas do Pantanal*. Corumbá, MS: EMBRAPA-SPI.
- Souza, P.R. de & Silva, J.A.S. (2000) da Dominó Vertebrados do Pantanal. *In*. VII Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”, São Paulo.
- Souza, P.R. de; Araújo, C.G. de; Ferro, S.M.F.; Silva, J.A.S. (2000) da Biomemória: Produção Artesanal do Jogo da Memória para o Ensino de Biologia. *In*. VII Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”, São Paulo.

## • FAMILIARIZANDO-SE COM AS PLANTAS DO PANTANAL – II: BARALHO ILUSTRATIVO DE FLORES DE 52 ESPÉCIES AQUÁTICAS E TERRESTRES

ROBERTO MACEDO GAMARRA, MÁRCIO HIDEKI MATSUBARA, HIGOR THIAGO MOREIRA DA COSTA, JANAINA LETICIA VALTER, KARINA MARGARETI DE CASTILIO ALENCAR, MARIUCIY MENEZES DE ARRUDA GOMES (Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul) VALI JOANA POTT (Embrapa Campo Grande) e PAULO ROBSON DE SOUZA (Departamento de Biologia da UFMS)

Esta versão, cujas cartas de baralho ilustram somente flores de plantas aquáticas e terrestres do Pantanal, foi elaborada após termos concluído a versão I deste jogo de baralho, que enfatiza as características da planta e das estruturas flor, fruto e semente de representantes de 13 famílias de Angiospermas do Pantanal. Com o presente trabalho satisfaz-se a necessidade que sentimos de enfatizar a principal estrutura de interesse taxonômico – a flor –, além de abordarmos outras 13 famílias que ocorrem no Pantanal, inclusive identificando 28 espécies de plantas aquáticas e 24 terrestres (família, nome popular e científico).

Jogos didáticos vêm sendo utilizados como uma importante estratégia de ensino-aprendizagem e, devido ao seu alto poder motivador, devem ser amplamente utilizados pelos educadores. Existem jogos que, independentemente do conteúdo, desenvolvem também atividades cognitivas, visto que toda atividade lúdica é inteligente. Em qualquer uma dessas modalidades o jogo torna o espaço de aula estimulante. Em diversos trabalhos publicados professores que fazem uso dos jogos em suas aulas testemunham as vantagens desta prática, relatando que a atividade lúdica é sempre acompanhada de prazer, alegria e motivação, o que faz o clima da sala de aula propício para a aprendizagem. Saber adequar jogos ao conteúdo é uma habilidade importante aos professores, pois a utilização dos mesmos potencializa a exploração e a construção de conhecimentos.

A classificação é um método usado para organizar conhecimentos e agrupar seres afins, facilitando a atividade científica. No estudo das Angiospermas – assim como de outros grandes grupos de seres vivos, a classificação por famílias facilita a compreensão do aluno, permitindo-o generalizar as características dos indivíduos estudados dentro de um determinado grupo. Recursos lúdicos que lhe são familiares, como as diversas modalidades de baralho, podem facilitar esse estudo (modificado de Souza & Silva, 2000).

Ao tencionarmos produzir um jogo sobre Angiospermas, optamos imediatamente pela modalidade “baralho”, pois é constituído de 52 cartas agrupadas em 13 categorias, cada qual com quatro naipes. Desse modo, uma modalidade de jogo muito satisfatória para a ilustração de tão diverso grupo. Além disso, conhecendo os dois primeiros e únicos guias dedicados à identificação das espécies de Angiospermas do Pantanal (Pott & Pott, 1994; 2000), resolvemos tomá-los como base bibliográfica principal na elaboração do jogo, contribuindo assim para disseminar as informações técnicas contidas nestas obras para um público mais amplo, especialmente crianças da região.

Metodologia - as 52 cartas do baralho foram confeccionadas utilizando-se fotos e informações dos livros *Plantas do Pantanal* (Pott & Pott, 1994) e *Plantas Aquáticas do Pantanal* (Pott & Pott, 2000) e também fotos do acervo dos próprios autores, que foram digitalizadas, editoradas em Corel Draw 11.0 e impressas em papel couche 180g (impressão digital). Foram selecionadas 52 fotografias de representantes de 13 famílias de Angiospermas do Pantanal, que, no jogo, correspondem aos 13 caracteres de um baralho convencional, não havendo hierarquia entre os valores das cartas, ou seja, não há valoração das famílias. Na escolha das famílias evitamos repetir as famílias abordadas na versão deste jogo. Assim, o baralho ficou constituído das seguintes famílias: Alismataceae; Lentibulariaceae; Limnocharitaceae; Nymphaeaceae; Onagraceae; Pontederiaceae; Scrophulariaceae; Orchidaceae; Malvaceae; Malpighiaceae; Verbenaceae; Apocynaceae; Turneraceae.

Os naipes paus, copas, espada e ouro foram representados por quatro espécies diferentes de cada família, procurando-se fotos mais representativas e didáticas. Visando favorecer o melhor reconhecimento do conteúdo de cada carta, colocamos os símbolos da carta de baralho na parte de cima, a fotografia da flor no meio e a identificação da espécie (nomes popular e científico) e família na base da carta. Além disso, o verso de todas as cartas tem uma cor, para diferenciar este conjunto de 52 cartas de outro similar, o citado jogo "Baralho Ilustrativo das Principais Características de 13 Famílias de Angiospermas" (também sobre o Pantanal), caso os dois lotes venham a ser misturados.

Objetivo do jogo - compor combinações de quatro cartas, em quadras (quatro cartas do mesmo valor, no caso, representantes da mesma família de Angiospermas), cujos naipes são ilustrados por fotos de flores de quatro espécies diferentes. Em termos educacionais, busca-se introduzir noções de classificação botânica (por meio da simulação da classificação pela comparação das flores fotografadas) e apresentar a diversidade vegetal do Pantanal, inclusive a riqueza estética.

Regras do jogo - o baralho das Angiospermas foi modificado de um popular jogo de cartas conhecido como Pif Paf ou Cacheta. Joga-se com 52 cartas, podendo participar de duas a seis pessoas. Tira-se a sorte para determinar quem distribuirá as cartas. Ele terá também o direito de escolher onde quer se sentar. As distribuições seguintes caberão sucessivamente ao primeiro jogador à sua esquerda, ao segundo e etc. Tanto a distribuição como o jogo obedece ao sentido horário, isto é, da esquerda para a direita. O distribuidor embaralha e passa as cartas ao jogador da direita para cortar. O corte deve ser tal que uma das porções não fique com menos que cinco cartas. Cada jogador receberá oito cartas, de duas em duas, com a figura voltada para baixo, no sentido horário.

Quem faz a primeira compra no maço (sobras) é o jogador seguinte ao distribuidor (à esquerda). Após a compra, este jogador descarta uma carta, que dará início ao bagaço. O jogador seguinte poderá comprar do maço ou a última carta descartada na pilha (de descartes). A partida termina quando alguém formar duas combinações (duas famílias) com oito cartas. É importante dizer que, para bater, qualquer jogador poderá aproveitar o descarte de qualquer

outro jogador, não sendo necessário ser de quem o antecede. Isto, em outras palavras, significa que só se pode comprar cartas “na mão”, mas pode-se bater desrespeitando a seqüência de jogada. Se algum jogador descer seus jogos, afirmando ter batido, e for verificado que houve engano, deverá recolher as suas cartas, continuando no jogo, mas só poderá bater se comprar do maço e não do descarte. Se algum outro jogador, pensando que a partida realmente terminou, jogar suas cartas no monte ficará fora do jogo. Se alguém ameaçar bater com uma carta de descarte e perceber que se enganou, também só poderá comprar do maço, se algum outro jogador tiver chamado a atenção para o fato. Esse tipo de engano chama-se “Rebate” (Modificado de COPAG, 2005).

Esperamos que o jogo de baralho “Familiarizando-se com as Plantas do Pantanal”, nesta versão “Baralho Ilustrativo de Flores de 52 Espécies Aquáticas e Terrestres”, possa proporcionar o conhecimento de características florais de 52 espécies de plantas aquáticas e terrestres do Pantanal, agrupando-as em 13 famílias (cada qual representando uma das 13 categorias das cartas de baralho). Esperamos também contribuir para o ensino de biologia oferecendo a possibilidade de se desenvolver uma atividade interativa, tanto para professores e alunos do ensino fundamental e médio quanto para estudantes universitários.

## Bibliografia

COPAG. Regras oficiais de jogos de cartas. Disponível em: <http. Acesso em: 02 de abril de 2005.

Pott, A & Pott, V.J.(1994) Plantas do Pantanal. Corumbá, MS: EMBRAPA-SPI.

Pott, V.J. & Pott, A.(2000) Plantas Aquáticas do Pantanal. Corumbá, MS: EMBRAPA-SPI.

Souza, P.R. de & Silva, J.A.S. da (2000) Dominó Vertebrados do Pantanal. In. VII Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”, São Paulo.

Roberto Macedo Gamarra. Rua Quinheira, 77 - Cooptrabalho, 79115-140, Campo Grande – MS. bio\_gamarra@yahoo.com.br

## • AS MAQUETES COMO ESTRATÉGIAS DE ENSINO: OS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS

RAFAEL NEVES, IGOR CARDOSO, LUIZA MATTOS, MARIA MATOS, ROLF HATJE (Instituto de Biologia da UFRJ), MARIA MARGARIDA GOMES (Colégio de Aplicação da UFRJ) e MARIA JACQUELINE GIRÃO S. DE LIMA (Faculdade de Educação da UFRJ)

### Contextualizando o trabalho

As atividades aqui relatadas foram planejadas e desenvolvidas durante a Prática de Ensino do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O trabalho foi realizado, em 2004, junto à quinta série do ensino fundamental no Colégio de Aplicação dessa instituição. Tais atividades eram parte do currículo da referida série que tem como tema

geral o ambiente em que vivemos. Os objetivos para o ensino desse tema estão relacionados aos conhecimentos básicos de ecologia, às relações complexas entre os modos de vida humana da atualidade e os problemas ambientais e à formação de atitudes éticas de cidadania consciente, crítica, ativa e participante. A partir dessa perspectiva, a unidade de ensino do terceiro bimestre inclui os conteúdos relativos à ecologia como ciência.

O planejamento de ensino dessa unidade foi desenvolvido pelo grupo de licenciandos sob orientação da professora de ciências da referida turma e apresentava como temas para as aulas: significados da palavra ecologia; o campo de estudos da ecologia como campo científico; a natureza do trabalho do ecólogo; relações entre espécies; populações; dinâmica populacional; comunidades; nicho ecológico; habitat; relações alimentares; produção, consumo e decomposição de matéria; ecossistemas e relações entre fatores bióticos e abióticos; e ecossistemas brasileiros. Na execução deste planejamento foram priorizadas estratégias de ensino que possibilitassem aos estudantes elaborar os conceitos de forma desafiadora e reflexiva.

Este trabalho refere-se ao último tema ensinado: o conceito de ecossistema, suas relações complexas e por fim, os exemplos de ecossistemas brasileiros. A idéia de trabalhar a partir da construção de maquetes nos ocorreu quando nos deparamos com o desafio de ensinar tal conteúdo em apenas três aulas. Buscamos então elaborar uma forma de trabalhar com os estudante que lhes permitisse analisar a complexidade dos conceitos envolvidos no estudo dos ecossistemas. Nosso objetivo era incentivar os alunos a elaborar a sua própria compreensão dos conceitos em questão, bem como, apresentar a eles alguns principais ecossistemas brasileiros. Também consideramos que seria muito interessante que esta atividade fosse realizada de forma lúdica e que contasse com a participação ativa dos alunos no estudo desses conhecimentos.

O trabalho de Gonçalves *et al.* (2001) foi uma fonte de idéias para trabalharmos com maquetes, uma vez que estas quando usadas de forma dinâmica possibilitam aos alunos vivenciar a construção e o estudo de ambientes complexos que sofrem muitas transformações ao longo do tempo. Assim, a montagem de maquetes, e a sua utilização pelos estudantes de quinta série foi se constituindo como uma boa opção diante do tempo que tínhamos disponível para o ensino do referido tema.

## **As atividades de ensino**

### 1º) Compreendendo o conceito de ecossistema:

Durante as aulas que antecederam as atividades sobre ecossistemas, os conceitos de espécie, populações, comunidades, relações, nicho e hábitat já haviam sido ensinados. Então, tomamos como ponto de partida, a compreensão dos próprios alunos sobre esses conceitos. Para tal, foi utilizada uma seqüência de figuras que ilustravam esses componentes. As figuras foram apresentadas de maneira que, sobrepondo-se umas às outras, formava-se a imagem de uma floresta. O passo seguinte foi pedir aos alunos que descrevessem outras características de uma floresta a partir de uma experiência vivida, ou simplesmente,

um relato de como eles imaginavam este ambiente. Como respostas, os estudantes da turma citaram uma série de fatores abióticos característicos de uma floresta tropical que não estavam indicados na representação das figuras sobrepostas. Por fim, unindo as informações contidas nas figuras e as relatadas pelos alunos, foi possível conversar e debater com os alunos os aspectos principais do conceito de ecossistema.

### 2º) A montagem das maquetes:

Em seguida, chegou o momento de participar da montagem de alguns dos principais ecossistemas brasileiros. Nesta atividade a turma foi dividida em cinco grupos de seis alunos, para cada qual foi sorteado um dos seguintes ecossistemas: *Mata Atlântica*, *Manguezal*, *Floresta Amazônica*, *Pantanal*, e *Cerrado*. Para trabalhar, cada grupo recebeu: a) um texto referente ao ecossistema sorteado; b) ilustrações representando espécies descritas e analisadas no texto.

Cada texto apresentava uma descrição detalhada de cada um dos cinco ecossistemas escolhidos. Essa descrição incluía aspectos como a localização, condições climáticas, fatores abióticos, exemplos de espécies vegetais e animais características e seu estado de conservação. As ilustrações associadas a cada um dos textos representavam a diversidade animal e vegetal de cada um dos ecossistemas, apresentando uma descrição de suas principais características. Dessa forma, os estudantes, ao lerem e debaterem os textos, podiam identificar visualmente os componentes de cada ecossistema.

Após o estudo dos textos, cada grupo recebeu uma base da maquete para montagem de seu ecossistema e miniaturas desenhadas representando seus diversos componentes. Cada uma das bases foi produzida sobre uma prancha de isopor e tinha já algumas das características de cada ecossistema representadas por pinturas e relevos. Além das maquetes, os grupos receberam um pacote com as ilustrações das espécies dos ecossistemas miniaturizadas, para serem colocadas nas bases de acordo com a leitura e interpretação das informações contidas nos textos. Essas miniaturas foram desenhadas em papel, coloridas e coladas em palitos para facilitar sua fixação. Assim, após estudar os textos, cada grupo montou o seu ecossistema usando esse material. No decorrer das duas primeiras aulas, com o auxílio das informações citadas no texto e nas figuras, os grupos montaram seus ecossistemas e se prepararam para uma apresentação perante o resto da turma.

### 3º) A apresentação das maquetes:

Ao final da montagem das maquetes, foi solicitado aos alunos que fizessem, como trabalho de casa, uma pesquisa acerca dos ecossistemas estudados por seus grupos. Assim, na aula seguinte eles trouxeram outras informações sobre os ecossistemas montados. Por fim, na terceira e última aula, cada grupo apresentou o ecossistema estudado através de explicações sobre a maquete.

## **Considerações finais**

As atividades de estudo e montagem de maquetes foram bastante eficazes e interessantes para ensinar um tema complexo e extenso como o dos ecossistemas brasileiros. Os estudantes mostraram-se bastante interessados nesta se-

quência de atividades e puderam ter acesso ao estudo dos ecossistemas de forma a compreender toda a dinâmica espacial e temporal desse tema. Pudemos perceber que maquetes podem servir como materiais interativos e conclusivos de leituras e pesquisas. Além disso, este tipo de estratégia garante o ensino de determinados conteúdos que de outra forma podem se tornar extensos e cansativos. É importante ainda ressaltar que a utilização de maquetes no ensino de ciências pode também ser considerado um importante instrumento que fortalece e prioriza as relações pessoais, uma vez que toda ela foi realizada em grupo e de forma participativa.

A participação dos alunos foi muito entusiasmada em todas as etapas e a apresentação final das maquetes revelou que os mesmos tiveram a oportunidade de aprender aspectos diversos e complexos acerca dos ecossistemas brasileiros. Pudemos perceber que atividades como as descritas neste trabalho estimulam os alunos a transformar informações aprendidas, em textos escritos, num conjunto complexo e dinâmico de conhecimentos. A construção de modelos tridimensionais pode contribuir para o desenvolvimento da percepção espacial. Através dela, pode-se analisar a paisagem de forma integrada e estimular o aluno a pensar no funcionamento dos ecossistemas e nas diversas relações ali presentes, além de permitir a abordagem de temas como o uso da terra, hidrografia, degradação, constituição do solo, tipos de vegetação, entre outros.

## Bibliografia

Gonçalves, R. de O., Almeida, R. da C., Purcell, C. A., Gomes, M. M. & Ferreira, M. S. (2001) *A dinâmica das transformações histórico-ambientais do RJ no contexto da sala de aula*, Anais do I EREBIO.

## • SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS SOBRE BIODIVERSIDADE

MARCELO TADEU MOTOKANE (FFCLRP/USP) ANDRÉA DE GOUVÊA NASCIMENTO (EE Profa. Nícia Fabíola Zanutto Giraldi – Ribeirão Preto) CLARICE SUMI KAWASAKI (FFCLRP/USP) DANILO SEITHI KATO (Colégio Moura Lacerda - Ribeirão Preto) MÁRCIA FILGUEIRA (Escola Miró/Col. Viktor Frankl – Ribeirão Preto) MAURÍCIO DOS SANTOS MATOS (FFCLRP/USP) RITA HELENA DIAS GONÇALVES (EE Profa. Eugênia Vilhena de Moraes – Ribeirão Preto) PATRÍCIA CALLIGIONI DE MENDONÇA (FFCLRP/USP)

O presente trabalho é um relato de experiência sobre a produção de sequências didáticas que tem como tema a Biodiversidade. O termo biodiversidade é muito comum nas ciências biológicas tornando-se uma das palavras mais citadas nos programas de conservação ambiental em todo o mundo, popularizando-se após a “Convenção sobre Diversidade Biológica” no ano de 1992, no Rio de Janeiro (ECO-92). A partir de então, o termo passou a adquirir diferentes significados e usos, mesmo tendo um significado comum parti-

lhado pelos biólogos. Segundo Wilson (1997), biodiversidade é a variação encontrada em todos os níveis de organização. Dada à complexidade da definição, escolhemos o tema Biodiversidade para explorar as possibilidades de tratamento didático nas aulas de ciências e artes do ensino médio e fundamental.

As seqüências didáticas produzidas são resultado de reuniões semanais de um grupo que discute questões de ensino de ciências formado por professores de biologia, química, ciências e artes da rede pública e particular de ensino. O grupo referido faz parte do Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores (LAIFE), ligado ao Departamento de Psicologia e Educação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP.

Segundo Zabala (1998), seqüências didáticas são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos alunos como pelos professores. A seqüência didática é uma unidade que contém etapas do trabalho pedagógico e inclui o planejamento, as formas de aplicação e avaliação.

Foram produzidas cinco seqüências didáticas que são apresentadas a seguir:

*1) Características adaptativas das raízes: um caminho para a diversidade biológica.*

Objetivo geral:

Compreender a relação existente entre as características ambientais e os diferentes tipos de raízes.

Relacionar os conceitos de hereditariedade e seleção natural com a diversidade morfológica das raízes das plantas.

Desenvolver a habilidade de argumentar utilizando informações científicas.

Conceitos: adaptação, hereditariedade, seleção natural, diversidade biológica, biodiversidade.

Relação com o tema “biodiversidade”:

As diferenças morfológicas encontradas nas mesmas estruturas de organismos diferentes ( ex.: raízes), podem estar relacionadas com o tipo de interação que tais organismo mantém com o meio ambiente. Fatores ambientais podem exercer uma pressão seletiva, possibilitando maior variedade morfológica, que é um dos componentes da biodiversidade.

Etapas:

a) Trabalho com figuras sobre diferentes tipos de raízes.

b) Discussão coletiva sobre a função das raízes, os diferentes tipos (diversidade morfológica), adaptação, a hereditariedade das características morfológicas das raízes, seleção natural e biodiversidade.

c) Leitura de textos didáticos sobre os temas.

d) Retomada das questões levantadas na discussão coletiva a partir de novas informações.

e) Produção de um texto coletivo.

Produção do aluno:

Textos de síntese de discussões.

Trabalho sobre uma planta imaginária e seu ambiente com o objetivo de aplicar os conceitos estudados.

## 2) *E esse tal DNA?*

Objetivo geral:

Compreender a relação existente entre variabilidade genética e biodiversidade.

Conhecer as funções do DNA.

Desenvolver a habilidade de argumentar utilizando informações científicas.

Conceitos trabalhados: hereditariedade, estrutura do DNA e RNA, síntese de proteínas, duplicação, biodiversidade.

Relação com a “biodiversidade”:

A compreensão da estrutura da molécula de DNA, bem como os processos que tal molécula está envolvida, são importantes para que o aluno compreenda como a variabilidade genética pode levar a um aumento da biodiversidade.

Etapas:

- a) Avaliar os conhecimentos prévios dos alunos.
- b) Atividade de extração de DNA de cebola.
- c) Aulas teóricas que abordem as questões elaboradas a partir dos conhecimentos prévios.
- d) Lista de exercícios para aplicação e retomada de conceitos.
- e) Debate sobre o filme “Gattaca” com a finalidade de construir argumentos baseados em informações científicas.

Produção do aluno:

Produção de textos em diferentes momentos da seqüência didática que deverão servir como reflexão do percurso didático que cada aluno realizou.

## 3) *Extinção não é coisa do passado!*

Objetivo geral:

Relacionar os processo de extinção com o aumento ou diminuição da biodiversidade.

Apresentar diferentes exemplos de extinção de espécie para ampliar a concepção de biodiversidade e extinção.

Desenvolver a habilidade de argumentar utilizando informações científicas.

Conceitos: extinção, biodiversidade, extinção de fundo, extinção de massa, ação antropogênica, parâmetros de extinção.

Relação com a “biodiversidade”:

Apresentar o processo de extinção como sendo um dos fatores de aumento ou diminuição da biodiversidade, salientando que tal processo nem sempre é dado por catástrofes ambientais e que há uma grande interferência dos humanos acelerando a extinção de algumas espécies.

Etapas:

- a) Avaliar os conhecimentos prévios dos alunos.
- b) Leitura e interpretação de texto.
- c) Análise e interpretação de gráficos.
- d) Pesquisa em grupo para classificar uma espécie qualquer dentro do seu parâmetro de extinção.

Produção do aluno:

Exposição dos dados da pesquisa utilizando diferentes formas de apresentação (oral e escrita).

#### 4) *Como brotar da terra a sensibilidade humana*

Objetivo geral:

Conhecer a Arte Naif e, por meio dessa estética, possibilitar que o aluno tenha instrumentos para a percepção das transformações da paisagem.

Conceitos: modificação da paisagem, cultura popular, estética da Arte Naif, biodiversidade.

Relação com a “biodiversidade”:

Apresentação de diferentes tipos de paisagens de Arte Naif é utilizada para identificar a transformação nos ambientes.

Etapas:

- a) Apreciação da obra “João Vai Pescar” de Edivaldo.
- b) Discussão de texto sobre arte Naif e suas características.
- c) Interpretação da letra da música “Paisagem” de Manduka e Domingui-nhos e sua relação com a obra “João Vai Pescar”.
- d) Interpretação da letra da música “Sobradinho” de Sá e Guarabira para tratar da interferência humana na paisagem e a preservação do ambiente.
- e) Trabalho em grupo sobre imagens de paisagens naturais e com interferência humana.
- f) Trabalho de campo com entrevistas sobre preservação do meio e artistas Naif.

Produção do aluno:

Textos individuais. Releituras de obra Naif.

Texto de produção individual e coletiva. Análise e tabulação de entrevistas.

### 5) O Mulungu e o Cerrado

Objetivo geral:

Discutir a importância da biodiversidade.

Conhecer as características morfofisiológicas de uma espécie do cerrado e identificar as relações dessas características com o meio ambiente

Conceitos: tecidos de proteção vegetal (súber), características do cerrado, interação entre seres vivos.

Relação com a “biodiversidade”:

Explorando a relação adaptação-meio ambiente espera-se evidenciar a diversidade presente entre populações de vegetais, a partir da comparação do súber.

Etapas:

A) Levantamento de conhecimentos prévios sobre padrão de formas nos vegetais superiores.

B) Análise dos tipos de súber.

C) Prática de laboratório sobre tecidos vegetais com a comparação do súber do mulungu com outras espécies.

Produção do aluno:

Relatórios de aulas de laboratório. Portifólio sobre as produções desenvolvidas ao longo da seqüência.

### Conclusões do Grupo

- A partir das seqüências produzidas pudemos evidenciar a potencialidade do tema Biodiversidade para o ensino de ciências e biologia. As seqüências apresentam diferentes abordagens que podem auxiliar a organização do ensino.

- As seqüências didáticas do presente relato tratam o aluno como centro da aprendizagem.

- As seqüências didáticas é um trabalho aberto que atende às diferentes demandas da sala de aula.

- A sala de aula é um espaço para a investigação de problemas educacionais e servem para a mudança e reflexão da prática do professor.

- A biodiversidade é um conceito polissêmico que pode organizar o ensino de diferentes formas.

### Bibliografia

- Wilson, E. O. (1997). *Introduction*. IN: Reaka-Kudla, M.L.; Wilson, D.E. & Winson, E.O. - Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources., D.C.: Joseph Henri Press. Chapter 01: 1-3 p. Washington.
- Zabala, A. (1998). *A prática educativa: como ensinar.*: Artmed. (221), Porto Alegre.

Marcelo Tadeu Motokane: [mtmotokane@ffclrp.usp.br](mailto:mtmotokane@ffclrp.usp.br). Rua Bela Vista, 311 – Monte Alegre- CEP: 14051-070. Ribeirão Preto. SP.

## • PESQUISAS ENVOLVENDO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES(AS) DE BIOLOGIA

REGINA MARIA RABELLO BORGES, LUIZA ESTER CAMARGO e EVA REGINA CARRAZONI CHAGAS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul)

Na disciplina Prática de Ensino de Biologia, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), em Porto Alegre, os alunos realizam pesquisas educacionais vinculadas à docência. Nessa disciplina, os alunos são distribuídos em três grupos com 12 a 15 alunos, cada qual acompanhado por uma professora/supervisora. Todo o trabalho é feito preferencialmente em equipe. A importância dessas pesquisas para sua formação como professores justifica este relato.

Os licenciandos realizam essas pesquisas nas escolas/turmas em que realizam seus estágios, buscando um maior conhecimento do contexto. São acompanhados e orientados ao longo do semestre, mantendo reflexões continuadas e trocas das experiências diversificadas que vão ocorrendo à medida que se desenvolve o trabalho. Isto acontece num ambiente cooperativo e crítico, promovendo intercâmbio de diferentes pontos de vista e imersão na realidade da sala de aula.

Os temas são definidos pelos alunos, a partir dos contatos iniciais estabelecidos nas escolas. Os alunos que atuam na mesma escola podem optar por desenvolver um tema em comum. Os que atuam em escolas diferentes podem fazer uma investigação em conjunto, coletando os dados, cada um na sua escola e compartilhando fundamentos teóricos, considerações, interpretações e sugestões.

Nos encontros semanais da disciplina Prática de Ensino de Biologia, há espaços para depoimentos, discussões e orientações metodológicas. Na análise dos dados da pesquisa, predomina a abordagem qualitativa, com ênfase na compreensão de um determinado contexto, sem intenções de generalizar. Cada trabalho é apresentado por escrito no final do semestre e socializado através de apresentações orais. Há também preocupação em dar um retorno dos resultados à(s) escola(s).

Temos refletido sobre esse trabalho – desenvolvido há doze semestres – no contexto atual da reestruturação curricular dos cursos de graduação na Universidade. Constatamos que os temas escolhidos por licenciandos em Ciências Biológicas, para pesquisas educacionais em escolas de ensino médio, embora diferenciados, contribuem para que se assumam como professores. Por isso procuramos identificar os temas de pesquisas educacionais em Biologia que têm sido planejadas e desenvolvidas por eles, desde o segundo semestre de 2002. Analisamos depoimentos orais e escritos dos alunos sobre suas vivências nas escolas, relatórios de pesquisa e auto-avaliações, em uma abordagem qualitativa e descritiva, na qual os temas de pesquisa escolhidos foram agrupados em quatro categorias:

- Temas atuais de Biologia – avanços da Genética (clonagem, células tronco, transgênicos, projeto genoma); avanços das neurociências; transplantes.

- Temas transversais – saúde (incluindo nutrição, saúde bucal, doenças epidêmicas, drogas lícitas e ilícitas); orientação sexual (gravidez precoce, métodos anticoncepcionais, DSTs e AIDS); educação ambiental (reciclagem do lixo, água, agrotóxicos, diversas formas de poluição).

- Temas psicopedagógicos – metodologias de ensino, avaliação, dificuldades, preferências, expectativas, opções profissionais.

- Temas diversos de Biologia – sondagem a respeito de conhecimentos prévios dos alunos sobre algum conteúdo específicos ( em Zoologia, Botânica, Citologia...).

Destacamos que, no trabalho aqui relatado, não tivemos a intenção de realizar uma pesquisa acadêmica, mas sim de proceder, nós mesmas, a uma prática que recomendamos aos nossos alunos, ou seja: a permanente reflexão sobre a própria prática. Focalizamos, assim, a pesquisa como princípio educativo (Demo, 2000). Consideramos fundamental, na formação inicial do professor de Biologia, a conscientização de que não basta o domínio do conhecimento sobre temas biológicos, pois para quem aprende não é importante apenas “aprender ciência mas, através da ciência, aprender a descobrir-se em possibilidades e a enfrentar os próprios limites”. O professor reflexivo e crítico, pesquisador da sua própria prática, tem sido considerado como um profissional ampliado (Stenhouse, 1973), que supera o profissionalismo restrito de quem apenas cumpre uma obrigação. Isto é fundamental para a compreensão e renovação do processo educacional.

As pesquisas promovidas pelos licenciandos reafirmam nossa convicção de que investigações ligadas ao exercício da profissão são essenciais ao processo contínuo e permanente de tornar-se educador(a). Mas, sentimos falta de questionamentos a respeito da natureza do conhecimento científico em relação à educação em Ciências Biológicas, entre os temas escolhidos pelos alunos. Por isso, neste ano, direcionaremos a atenção para esse aspecto, problematizando-o em sala de aula.

Temos encontrado alguns obstáculos à realização desse trabalho: excesso de atividades ao longo do semestre; vivência limitada de pesquisas com abordagem qualitativa, tanto no desenvolvimento de conteúdos específicos quanto em educação; falta de reconhecimento do significado e da importância dessas pesquisas por parte de algumas escolas que resistem a liberá-las no seu contexto.

Nem sempre é evidente o benefício que a pesquisa em sala de aula traz à formação docente. Tais pesquisas não fazem parte das vivências dos alunos nas disciplinas com conteúdos específicos. Os alunos, muitas vezes, apresentam pouca articulação entre conhecimento acadêmico, contexto escolar e prática docente. Por isso a pesquisa, nas licenciaturas, pode contribuir para a reflexão crítica sobre a docência, pois “as condições objetivas do trabalho docente, na maioria das vezes, são limitantes para que essa reflexão ocorra.” (Guarnieri, 2000). E foi isso que constatamos. Além disso, a pesquisa educacional pode se

constituir em um instrumento para a formação continuada, o que é coerente com teorizações sobre a formação de professores reflexivos realizadas por diversos autores, a partir de Stenhouse (1973).

Temos a convicção de que, tanto entre professores em exercício como no processo de formação inicial que ocorre nas licenciaturas, é importante não apenas a reflexão individual, mas também a reflexão crítica de grupos de professores que juntos buscam soluções para problemas e dificuldades da prática docente. Pesquisas sobre a própria prática permitem a auto-educação do professor reflexivo, em um processo de permanente ação-reflexão-ação, nas situações imprevisíveis, complexas e mutáveis da sala de aula. Por isso, orientamos pesquisas na disciplina Prática de Ensino de Biologia, proporcionando aos alunos oportunidades de interação com uma comunidade escolar e o estabelecimento de elos entre seu conhecimento acadêmico e a vida cotidiana. A atuação em sala de aula e a pesquisa sobre a própria prática têm lhes proporcionado formação profissional e crescimento pessoal, conforme seus depoimentos e os trabalhos apresentados. Em todos os temas e em qualquer problema investigado, tem sido alcançado o objetivo proposto pela disciplina, de aprofundar conhecimentos, competências e habilidades integrando a prática e a teoria.

## Bibliografia

Demo, P. (2000). *Educar pela pesquisa*. Autores Associados, Campinas.

Guarnieri, M.R. (Org.) (2000). *Aprendendo a Ensinar: o caminho nada suave da docência*. Autores Associados. São Paulo.

Stenhouse, L. (1978). *An Introduction to Curriculum Research and Development*. Heinemann, London.

## • A PRÁTICA DA PESQUISA CIENTÍFICA EXERCITADA POR MEIO DE PROJETOS DISCENTES

RAQUEL MENDONÇA SILVEIRA, RICARDO TADEU SANTORI, FABIO VIEIRA DE ARAÚJO, THIAGO FELIPE DA SILVA LAURINDO e CELINA DA SILVEIRA RIBEIRO (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores)

### Introdução

Formar um professor que não seja apenas transmissor de conhecimentos previamente produzidos, constantes nos livros didáticos, é um dos objetivos do Departamento de Ciências da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ). Entre as características do perfil do professor que almejamos formar é o do profissional que, além de possuir uma base sólida formada pelos conteúdos das diferentes disciplinas, tenha também o conhecimento sobre o fazer científico e a transformação desse conhecimento ao longo do tempo. A formação desse professor exige uma vivência na produção do conheci-

mento científico; coisa que os estágios de iniciação científica nos diversos laboratórios da própria universidade e de outras instituições de pesquisa vêm providenciando há muito tempo. Entretanto, nem todos os alunos chegam ao final da graduação passando por esta experiência, seja por falta de oportunidade ou de tempo, no caso de alunos que trabalham. Uma das formas encontradas para minimizar este problema é a realização de projetos dentro das disciplinas que compõe o curso, onde os alunos possam exercitar a prática de fazer ciência. Neste trabalho, relatamos uma experiência com alunos do sexto período, da licenciatura em Ciências Biológicas. Nosso objetivo foi o de proporcionar, através de um trabalho integrado entre as disciplinas Ecologia e Zoologia de Vertebrados, o envolvimento dos alunos numa atividade de pesquisa sobre ecologia de comunidades de aves, compreendendo desde a coleta de dados até a redação de um trabalho escrito na forma de um artigo científico para publicação em uma revista especializada.

### Metodologia

A forma encontrada para alcançar este objetivo foi desenvolver, dentro das duas disciplinas, um projeto em comum que versasse sobre temas nelas abordados. Deste modo, o tema escolhido foi Ecologia de Comunidades de Aves na Ilha Grande, RJ.

Uma vez passado o tema aos alunos, logo no início do curso, a próxima etapa consistiu em explicar aos alunos todos passos na produção e redação de um artigo científico. Para isto, foram utilizadas as normas de publicação em uma revista científica brasileira, o *Brazilian Journal of Biology*. Todos os pontos que deviam constar dentro dos diferentes tópicos de um artigo foram explicados e discutidos, previamente, durante as aulas.

O próximo passo foi mostrar aos alunos como fazer um levantamento bibliográfico. Neste caso, foi realizada uma aula prática no laboratório de informática da FFP, onde demonstrou-se como acessar bases de dados bibliográficos e fazer levantamentos em *sites* de busca de artigos científicos. Desta forma, os alunos poderiam ter acesso a vários artigos sobre o tema.

A coleta de dados sobre as aves foi realizada durante os trabalhos práticos das duas disciplinas no Centro de Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentado (CEADS) - *campus* da Ilha Grande da UERJ. Os alunos, divididos em grupos de 4 ou 5 integrantes, fizeram quatro sessões de observação com duração de uma hora em quatro ambientes diferentes na região da Vila Dois Rios (uma hora em cada ambiente): praia, floresta, campo e vila. As observações foram feitas no período da manhã (08:00-09:00) e tarde (16:00-17:00). Para as observações, os alunos utilizaram binóculos, caderno de campo, máquina fotográfica ou filmadora, prancheta, lápis-de-cor e fichas de observação contendo desenhos de uma ave hipotética em perfil apenas contornado, para colorir. As observações foram orientadas e acompanhadas pelos professores e monitores. Ao avistarem uma ave, os alunos deveriam observá-la atentamente e descrevê-la para um companheiro que se encarregaria de colorir o esquema que possuía. Além das características morfológicas normalmente utilizadas na descrição das espécies,

também eram observados os principais comportamentos das aves e a abundância das diferentes espécies em cada ambiente amostrado.

Com esta metodologia, objetivou-se descrever e comparar as comunidades de aves observadas nos quatro ambientes distintos. Ao final dos dois dias e meio de observação, cada grupo teria realizado uma hora de observação em cada ambiente. A identificação das espécies foi feita confrontando-se os esquemas coloridos no campo com fotos e esquemas de aves em livros de ornitologia brasileira (Ferrez, 1992; Hofling e Camargo, 2002; Andrade, 1997; Dunning, 1993; Dunning, 1987; Souza, 1998).

Gerou-se uma tabela única, com os dados de todos os grupos, com todas as espécies observadas, comportamentos e número total de indivíduos em cada ambiente. Os dados foram analisados tendo como orientações básicas: comparar a avifauna dos diferentes ambientes e explicar as semelhanças e diferenças encontradas na composição da fauna entre os ambientes estudados. Construíram-se tabelas, gráficos e aplicações de índices de diversidade e similaridade (Ricklefs, 1996), assuntos abordados durante a disciplina de Ecologia. Apesar das orientações básicas para a análise dos dados, cada grupo trabalhou de forma independente, dando o enfoque que achou mais apropriado. Após a excursão a campo, os alunos tiveram o prazo de um mês para a entrega do trabalho final na forma de um artigo científico.

## Resultados e Discussão

Esta prática contou com a participação de setenta e seis alunos em dois semestres, que produziram dezessete artigos utilizando esta metodologia. De um modo geral, o resultado dessa prática tem sido bastante satisfatório, uma vez que os alunos puderam aplicar todo o conhecimento adquirido durante o curso. Os trabalhos apresentaram diferentes abordagens, já que a forma de analisar e interpretar os dados ficaram por conta de cada grupo.

Podemos destacar como principais dificuldades demonstradas pelos alunos: fugir da tradicional forma de apresentar um trabalho escrito como um relatório; uso da bibliografia para dar embasamento teórico ao problema na introdução e sustentação da discussão; citação das referências no local certo do texto. Estas informações nos sugerem uma dificuldade dos alunos em utilizar a informação previamente disponível como uma das ferramentas para a produção de novos conhecimentos. A detecção desta deficiência é importante porque ela poderá ser trabalhada nos períodos subsequentes. Estes aspectos foram posteriormente repassados aos alunos em uma forma de discussão sobre a avaliação do trabalho.

Entretanto, podemos destacar que a metodologia funcionou e os alunos conseguem identificar pelo menos as aves mais fáceis por causa da coloração, enquanto que para outras, necessitaram da ajuda experiente do monitor de ornitologia. Além disso, o uso de tabelas e gráficos para organizar a informação nos resultados e a pesquisa bibliográfica utilizando a *internet* foram feitos. A maior parte dos alunos apresentou o trabalho escrito na forma de um artigo, seguindo as normas do *Brazilian Journal of Biology*.

## Conclusões

As dificuldades encontradas pelos alunos no momento da redação de um trabalho na forma de um artigo científico, mesmo daqueles que desenvolvem atividades científicas em estágios, demonstra a necessidade de se fazer com que estes entendam que a atividade científica é mais do que um “prazeroso trabalho em campo”, do que estar fazendo ciência em um laboratório com equipamentos sofisticadíssimos.

Detectou-se, através desta prática, a necessidade de uma melhor compreensão por parte dos alunos de que a leitura e a atualização bibliográfica constituem atividades fundamentais para a produção de novos conhecimentos, de modo a nos nutrirmos com novas idéias que nos façam elaborar novas perguntas, hipóteses e metodologias. Além disso, este aspecto é fundamental para que se possa compreender o próprio trabalho e ter uma postura crítica a respeito dele mesmo e do trabalho de outros pesquisadores.

Através desta atividade, os alunos também puderam exercitar as práticas da observação naturalística, do registro de informações de campo e da documentação fotográfica de dados. De qualquer modo, concluímos que esta prática foi válida como uma experiência na formação de um professor que não seja passivo, mas que tenha uma postura investigativa e crítica diante do conhecimento.

## Bibliografia

- Andrade, M. A. (1997). *Aves Silvestres: Minas Gerais. Belo Horizonte: Conselho Internacional para a Preservação das Aves* (176 ).
- Dunning, J.S. (1987). *South American Birds*. Newton Square, Harrowood Books. (351).
- Dunning, J. S. (1993). *Aves Silvestres do Rio Grande do Sul*. 3ª ed. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. (172 ) Porto Alegre.
- Ferrez, L. (1992). *Observando Aves no Estado do Rio de Janeiro*. Littera Maciel, Rio de Janeiro.
- Höfling, E. e Camargo, H. F. (2002). *As Aves no Campus*. 3ª ed. EDUSP. (157) São Paulo.
- Riecklefs, R.E. (1996). *A Economia da natureza*. Guanabara Koogan. 3ª ed. Rio de Janeiro.
- Souza, Deodato G. S. (1998). *Todas as Aves do Brasil - Guia de Campo para identificação*. Dall. (258).
- <[www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)>
- <[www.webofscience.com](http://www.webofscience.com)>

---

Raquel Mendonça Silveira: [raquelms@click21.com.br](mailto:raquelms@click21.com.br). Avenida Dezoito do Forte, 651. 24460-005. São Gonçalo, RJ.

---

## • PROJETOS DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO: UM OLHAR SOBRE A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE BIOLOGIA

VALDECÍ DOS SANTOS (Universidade do Estado da Bahia)

### Introdução

A ciência encaminha o/a pesquisador/a para rupturas de fronteiras, métodos, experimentos e experiências de verdades transitórias. É nesse circuito de incompletude do conhecimento que relato minha experiência na condição de professora da disciplina Metodologia do Ensino de Biologia (EDC 958) do curso de Licenciatura em Ciências com Habilitação em Biologia da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) - Campus II.

Tenho acompanhado diálogos sobre o currículo de formação do professor de Biologia; sobre o suposto limite teórico do Licenciado em Biologia enquanto pesquisador na área biológica. Nessas discussões emergem o enfoque pedagógico característico da formação do biólogo-professor, alguns esteriótipos, tipo “para ser biólogo-pesquisador tem-se que ter cursado o Bacharelado”, “professor de Biologia não é biólogo”, “biólogo que pesquisa sobre o ensino, não é pesquisador” e uma visão reducionista de ciência - o objeto de estudo deve ser circunscrito e “domado” por seu observador.

De maneira geral, busco refletir sobre a concepção curricular de formação do biólogo a partir de referenciais teóricos que enfatizam duas concepções opostas sobre o mundo subjacente a realidade e ao conhecimento – a metafísica e a dialética. Na concepção metafísica, a realidade e o conhecimento se apresentam de maneira linear, a-histórica, positivista, consistindo numa dicotomia entre fatos e valores, ideologia e ciência, sujeito e objeto. Na concepção dialética, a realidade e o conhecimento são históricos e comportam a trama das relações contraditórias, conflitos, transformações, portanto, não se fixa na aparência, mas no mundo real e dinâmico.

Com esse olhar, considero fundamental que, a concepção curricular deva propiciar rupturas e saltos epistemológicos contribuindo com a perspectiva interdisciplinar/transdisciplinar<sup>5</sup> para as investigações sobre o cotidiano escolar num movimento de apreender o específico e os singulares liames do conhecimento com a totalidade e as contradições emergidas nas relações científico/culturais no contexto escolar que expressam a complexidade da vida (Morin, 2002, 1987; Santos, 2003).

5 Destaco a diferença de alguns conceitos de disciplina, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. Uma disciplina é uma maneira de organizar e delimitar um território de trabalho, de concentrar a pesquisa e as experiências dentro de um determinado ângulo de visão. A pluridisciplinaridade trata da justaposição de disciplinas diversas em um ensino. A interdisciplinaridade não se contenta unicamente em justapor, porém provoca a colaboração de disciplinas plurais no estudo de um objeto, de um campo, de um objetivo. E a transdisciplinaridade, mais ambiciosa, tenta extrair dessa colaboração um fio condutor, uma filosofia epistemológica.

Atenta a importância da singularidade da complexidade expressa na articulação entre formação de professor/cotidiano dos sujeitos/conhecimento, foco a possibilidade teórico-prática subjacente a conteúdos que propiciam ao professor condição para instaurar-se como pesquisador na área de Educação, principalmente no ensino de Biologia.

Nessa perspectiva, considerando à proposta da ementa da disciplina Metodologia do Ensino de Biologia (EDC 958) do curso em questão - “Analisa a natureza das ciências e os processos de aquisição do conhecimento científico, a compreensão (assimilação) de conceitos na relação ensino-aprendizagem considerada a partir da disponibilidade destes no sistema sócio-cultural, escolha de atividades que permitem a expressão do pensamento em Biologia.” – decidi direcionar o olhar sobre a formação do professor de Biologia numa perspectiva de Professor-Pesquisador, introduzindo os discentes do semestre 2003.2 em atividades de pesquisa em Educação, criando um lugar teórico-prático para a construção de projetos de pesquisa na área de ensino de Biologia.

## Objetivos

A experiência teve como **objetivo geral** introduzir os discentes em atividades de Iniciação à Pesquisa em Educação. Sendo **objetivos específicos**: Criar um circuito teórico para implantação de Projetos de Iniciação Científica em Educação na Licenciatura Plena em Ciências com Habilitação em Biologia e Licenciatura em Ciências Biológicas da UNEB, tendo como eixo a Pesquisa no Ensino de Biologia; Subsidiar as atividades a serem desenvolvidas no semestre 2004.1 na disciplina Estágio de Biologia (EDC 960); Discutir processos de construção do conhecimento científico no processo ensino-aprendizagem de Biologia; Estabelecer a relação entre construção do conhecimento científico e o processo ensino-aprendizagem no ensino de Biologia no Ensino Médio; Discutir conteúdos específicos da Biologia no Ensino Médio numa perspectiva sócio-cultural; Criar um espaço de diálogo entre a Academia e Professores de Biologia do Ensino Médio, com ênfase no processo ensino-aprendizagem; Abordar recursos didáticos que contribuem para a construção/(des)construção/(re)construção do processo ensino-aprendizagem no Ensino de Biologia no Ensino Médio; Acompanhar através de Estágio de Observação a Prática Docente no Ensino de Biologia no Ensino Médio, considerando a análise crítica dessa prática; Abordar metodologias de ensino que contribuem para a construção/(des)construção/(re)construção do processo ensino-aprendizagem no Ensino de Biologia no Ensino Médio; Subsidiar a justificativa do projeto para a implantação do Laboratório de Pesquisa de Ensino de Biologia (LAPEB) da UNEB – Campus II.

## Metodologia

A configuração metodológica da disciplina EDC 958 no semestre citado caracterizou-se com duas atividades nucleares: a construção de Planejamento Pedagógico abordando a interface Biologia/Medicina presente no ensino de Biologia e a elaboração de Projetos de pesquisa tendo como aportes teóricos os

eixos temáticos: formação de professores, metodologias de ensino, recursos didáticos, prática docente, ensino de Biologia no ensino médio, o processo ensino-aprendizagem, conteúdos específicos da Biologia, estágio supervisionado, o conhecimento científico no processo ensino-aprendizagem no ensino de Biologia, perspectiva sócio-cultural dos conteúdos científicos.

Os projetos foram apresentados semanalmente para registro de observações progressivas da evolução teórica e discussões coletivas.

## Resultados

Como resultado da proposta construída/(des)construída/(re)construída no semestre em discussão foram elaborados vinte e um projetos de pesquisa, entre eles destaque:

- *Avaliação da aprendizagem escolar: uma visão da pedagogia do exame.* M. S. ARAÚJO.
- *A importância da exploração do conhecimento prévio dos alunos no processo ensino-aprendizagem da Biologia no ensino médio.* A. P. L. RIBEIRO.
- *Os erros conceituais que os professores de Biologia cometem: influência negativa no processo ensino-aprendizagem.* A. L. A. SANTOS.
- *A inserção da Educação Ambiental no planejamento anual dos professores de Biologia do Ensino Médio e seus métodos de execução.* C. P. C. GOMES.
- *Livro didático: um recurso mínimo para o aluno do ensino médio da disciplina Biologia.* D. F. S. SANTANA.
- *A visão dos alunos, frente às técnicas não tradicionais de ensino, nas aulas de Biologia.* L. M. SILVA.
- *O comportamento inadequado na escola e sua influência na repetência.* M. OLIVEIRA.
- *A arte teatral como facilitador na aprendizagem em ciências biológicas.* P. S. MACHADO.

## Conclusão

A experiência com a introdução de projetos de pesquisa em educação na disciplina Metodologia do Ensino de Biologia (EDC 958) contribuiu com a luta para ruptura do olhar reducionista sobre a formação do professor de Biologia, em especial, no *locus* da execução da atividade, significativas contribuições sinalizaram uma dinâmica de leituras de bibliografias educacionais por parte dos discentes, exercício da escrita textual, exercício crítico-argumentativo de fundamentos teóricos da relação conhecimento biológico/educação/cotidiano escolar/currículo de formação de professor/pesquisa educacional/ensino de biologia no Ensino Médio.

Essa experiência demonstra a necessidade de inclusão de disciplinas e/ou componentes no currículo de formação do licenciado em Biologia que contemplem atividades de iniciação científica em educação. Fato que remete a pensar ações local-globais na perspectiva curricular que sinalizem possibilidades teóricas-práticas para o professor de Biologia.

## Bibliografia

MORIN, Edgar. (1987) *O método 3: o conhecimento do conhecimento*. Portugal: Europa-América, 230 p.

*Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 5. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2002, 118 p.

SANTOS, Valdecí dos. (2003) *O papel dos sistemas de crenças na constituição do professor de Biologia no ensino médio: auxílio ou empecilho?* 2003. 158 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

---

vdsantos@uneb.br Rua Joana Pereira da Silva, 184 Pampalona - CEP 44024-390 – Feira de Santana – BA. <http://www.valdeci.bio.br>

---

## • O SANEAMENTO BÁSICO COMO FIO CONDUTOR PARA DISCUSSÃO DE HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS

MARCO ANTONIO LEANDRO BARZANO (Universidade Estadual de Feira de Santana e Universidade Estadual de Campinas)

### Introdução

O presente trabalho apresenta uma parte da investigação que estou realizando e que aborda o conteúdo do saneamento básico em uma perspectiva histórica, junto a professores/as da área de Ciências da Natureza da Rede Estadual de Ensino de Piracicaba, em um curso de Formação Continuada, promovido pela Pró-Reitoria de Extensão/Projeto Teias do Saber, da UNICAMP.

A primeira parte da aula consistiu da apresentação da proposta de trabalho aos/às alunos-professores. Nesse momento, também se buscou saber acerca do interesse da turma em relação ao curso, bem como identificar como esses professores desenvolvem atividades relacionadas ao meio ambiente, em geral e, saneamento, especificamente.

Nessa parte da sondagem, percebi que os professores, em quase sua totalidade, ensinam conteúdos relacionados ao meio ambiente, principalmente: desmatamento, queimadas, saneamento básico e água. Segundo os depoimentos revelados, a temática ambiental é sempre associada ao cotidiano dos alunos pois, pelo fato de a cidade de Piracicaba e seu entorno terem associação com a cana-de-açúcar, a questão do desmatamento e queimadas é uma marca na história ambiental desta.

Na segunda parte da aula, desenvolvemos as seguintes atividades: divisão da turma em vários grupos para análise dos livros didáticos de ciências, procurando observar de que maneira esse material aborda os aspectos da História da Ciência, principalmente relacionados com o saneamento básico. No final da aula, foi exibido o filme: Oswaldo Cruz, o médico do Brasil, seguido de debate.

## Séculos XIX e XX: um destaque no trabalho pedagógico com os professores de Ciências

Com a intensificação da revolução industrial a partir de 1830, os países industrializados, como a Inglaterra, se modernizaram caracterizados pelo progresso na tecnologia. Houve um alto investimento em políticas de prevenção e controle de doenças.

Devido ao grande número de fábricas, houve um aumento da demanda de mão-de-obra industrial. Com isso, a má qualidade e superpopulação nas moradias, a ausência de serviços de abastecimento de água e de meios de remoção para dejetos, aumentavam os problemas relacionados à ausência de saneamento que, conseqüentemente, fez com que aumentassem as taxas de mortalidade.

A partir de 1870, a relação micróbios-doença começou a ganhar força, principalmente com os estudos de Pasteur sobre fermentação e putrefação. Nessa mesma década, Robert Koch descobriu a existência do *bacillus* que causa o carbúnculo (Costa, 1985). Em 1892, esse mesmo cientista isolou o vibrião do cólera e observou que “em Altona, cidade situada à jusante de Hamburgo, a água usada no abastecimento era filtrada, evitando assim a transmissão da doença.

Na última década do século XIX, era cada vez mais crescente o número de casos de febre amarela, varíola, malária e influenza. A situação sanitária da cidade agravou-se no ano de 1891, com um índice de 2.235 óbitos provocados pela malária, seguida da tuberculose, com 2.373 vítimas. (Benchimol, 1992).

O século XX é inaugurado com os mesmos problemas sanitários. A cidade do Rio de Janeiro estava insalubre, sem o aspecto de uma capital. Assim, o trabalho de Oswaldo Cruz, foi considerado muito importante pois o Brasil precisava ter uma boa imagem no exterior, principalmente no combate à febre amarela e varíola pois assim, haveria um estímulo à imigração estrangeira.

### Oswaldo Cruz: herói e personalidade impopular a serviço do saneamento

Oswaldo Cruz foi um cientista que marcou a história da ciência médica no Brasil e no mundo. É necessário destacar que esse personagem é considerado um herói, principalmente quando aparece nos livros didáticos utilizados nas escolas da educação básica e, até mesmo, nas aulas dos cursos de graduação das áreas de ciências naturais. Dessa forma, destaquei no curso o seu papel como médico sanitarista e seus projetos de campanhas sanitárias; o movimento Bota-Abaixo e A Revolta da Vacina.

O sanitarista Oswaldo Cruz foi o grande responsável em conduzir essa empreitada que tinha como metas principais: promover campanhas sanitárias para erradicar três das doenças que periodicamente atingiam a população, de forma epidêmica: febre amarela, peste bubônica e a varíola e colocar em prática o código sanitário que previa a vacinação obrigatória contra esta última.

Após a dedicação ao combate à febre amarela, Oswaldo Cruz se deteve a um outro foco epidêmico: a peste bubônica. Com a prática empenhada ante-

riormente, os vigilantes sanitários passariam a procurar nas ruas da cidade, os ratos, vetores de tal doença.

A última campanha executada por Oswaldo Cruz, nesse período do início do século XX, foi a da varíola. Depois de um acúmulo de indignação da população, por décadas, tendo suas casas demolidas por imposição de Pereira Passos; invadidas, por ordem de Oswaldo Cruz, em nome ao combate à febre amarela e peste bubônica, a última ação combativa à varíola trouxe um agravamento maior: era necessário aplicar uma vacina e, para isso, o corpo do indivíduo teria que ser exposto.

A manifestação de indignação popular conhecida como A Revolta da Vacina teve sua origem marcada em uma publicação, do dia 9 de novembro de 1904, do decreto que regulamentava a aplicação da vacina obrigatória contra a varíola, que tinha sido aprovado com aval do presidente Rodrigues Alves (Schwarcz, 1993).

## **História das Ciências e Ensino para a Formação de Professores de Ciências e Biologia**

Como o saneamento básico é abordado nas aulas de Ciências? A visão contextualizada é contemplada? Ou é apresentado de maneira fragmentada, em que no conteúdo sobre a água, os destaques são para: estados físicos e suas mudanças; composição química; utilização para os seres humanos, para a agricultura, animais e vegetais etc? O lixo é, geralmente, ensinado como foco de transmissão de doenças e, recentemente, por meio da coleta seletiva. Muitas vezes, o esgoto também é abordado como lugar que deve ter um tratamento adequado para que não seja um local que atraia a presença de vetores causadores de doenças.

A História das Ciências não é um componente curricular, na maioria dos cursos de graduação da área de Ciências Naturais. Logo, considero que, dificilmente, ela será abordada na sala de aula da educação básica, pois como os professores não sabem, não têm como ensinar.

Um dos pontos discutidos no curso foi o porquê que a história das ciências não é enfocada nas aulas de ciências. Todos os professores responderam que isso ocorre devido à reduzida carga horária que, inclusive, não permite que todo o conteúdo programático da disciplina seja cumprido.

A partir dessa resposta, procuro refletir: Por que esses conteúdos abordados nas aulas, muitas vezes orientados pelo livro didático são os que merecem ser “cumpridos”? Quem escreve os livros didáticos? Qual a visão de ciência que esses autores possuem? Que interesses estão em jogo? Por que não excluir determinados conteúdos e incluir outros, por exemplo, relacionados com a história das ciências?

Essas e outras perguntas surgem e não necessitam de uma resposta imediata mas, norteiam uma reflexão que deveria estar presente nas reuniões de planejamento dos professores pois trata-se de uma discussão curricular, da história das disciplinas e dos conteúdos escolares.

## Considerações Finais

Minha conclusão é de que a área de história das ciências ainda é pouco explorada nas aulas de ciências da educação básica e que isso se deve, principalmente, à lacuna existente na formação inicial dos professores de ciências e que por essa razão, é necessário investir na formação continuada de professores trazendo diferentes temáticas para serem discutidas e, dessa forma, possibilitar que elas sejam incluídas no cotidiano da sala de aula.

Recorro a Mathews (1994), para defender a inclusão da História das Ciências e Filosofia (HSF) nos cursos de formação do professor pois ela pode “humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos; podem tornar as aulas de ciências mais estimulantes e reflexivas, incrementando, assim, a capacidade do pensamento crítico; podem contribuir para uma compreensão maior dos conteúdos científicos; podem contribuir um pouco para superar o “mar de falta de significação” que dizem ter inundado as salas de aula de ciências, onde se recitam fórmulas e equações, onde poucos conhecem seu significado; podem melhorar a formação do professor contribuindo ao desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, isto é, de maior compreensão da estrutura da ciência e seu lugar no marco intelectual das coisas”.

## Bibliografia

- Benchimol, J.L. (1992). *Pereira Passos: um Haussmann tropical*. Rio de Janeiro: secretaria Municipal de Cultura, Turismo e Esportes, Departamento Geral de Documentação e Informação Cultural. Rio de Janeiro.
- Costa, N. do R. (1985). *Lutas Urbanas e Controle Sanitário: origens das políticas de saúde no Brasil*. Vozes. Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Rio de Janeiro.
- Mathews, M. (1994). *Historia, Filosofia y Enseñanza de las Ciencias: la aproximación actual. Enseñanza de las ciencias*, 12(2) (255-277).
- Scharwarcz, L. (1993). *O Espetáculo das Raças: cientistas, instituições e questão racial no Brasil – 1870-1930*. Companhia das Letras. São Paulo.

---

Marco A. L. Barzano: [barzano@uefs.br](mailto:barzano@uefs.br)

## • FORMAÇÃO DOCENTE E DISCENTE EM CIÊNCIAS DA NATUREZA NO 2º CICLO DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E SEUS ASPECTOS INTERATIVOS E DISCURSIVOS – O CONHECIMENTO BIOLÓGICO

WAGNER FERREIRA FREITAS e LEDA RODRIGUES DE ASSIS FAVETTA (Universidade Metodista de Piracicaba).

Este projeto investe na formação de professores reflexivos sobre sua prática e procura resgatar o ensino de Ciências, pois muitos autores consideram que as Ciências da Natureza têm grandes potencialidades de renovação, constituindo um espaço privilegiado para aprendizagens significativas em outras áreas curriculares.

Atividades foram desenvolvidas com alunos a fim de levá-los a refletir, a pensar e a resolver problemas práticos e simples envolvendo conceitos biológicos, investigando as suas idéias prévias que constitui o pensamento espontâneo carregado de conhecimentos de senso comum e crenças populares, muitas vezes, passados de geração em geração, e que não tem validação científica. Nesse sentido, há que se agir, como professor, com muita sutileza para que estas idéias/pensamentos iniciais sejam transformados/ampliados, por serem mais adequados para explicar o fato, o fenômeno.

A abordagem construtivista, em que nos apoiamos visa diminuir a falta de interação entre alunos e professores em sala de aula, cabendo ao professor problematizar situações para incentivar os alunos a desenvolver a reflexão e solucionar a problemática que lhe é apresentada, utilizando-se de conceitos que estão sendo ensinados pelo professor.

Um dos fatores que dificulta a elaboração dos conceitos científicos, em especial os conhecimentos biológicos, por parte dos alunos, é o espaço pouco privilegiado de ciências no Ensino Fundamental, em decorrência da ênfase/prioridade dos professores em ensinar matemática e língua portuguesa, por considerarem mais importantes que as ciências, num primeiro momento, além da maioria dos professores terem dificuldades em abordar os conteúdos devido à carência deles em sua formação profissional.

Nesse contexto, as Ciências Naturais inovam quando relacionam com todas as outras disciplinas e/ou áreas de saber, partindo-se do pressuposto que, segundo Morin (2001) a Ciência é transdisciplinar, tem por objetivo não um setor ou uma parcela do conhecimento, mas nos remete a um sistema complexo que forma um todo organizador.

Em vista dessas dificuldades apresentadas pelos professores, surge no cenário nacional os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que destacaram às Ciências Naturais um lugar privilegiado.

Sendo constatada a importância do ensino de ciências no ensino fundamental, o presente projeto tem o intuito de motivar e auxiliar o professor envolvido, a refletir sobre a sua prática pedagógica, ao estudo e discussão de conceitos biológicos, para torná-lo mais seguro a dedicar-se ao ensino de ciências e realizar atividades inovadoras.

Nesse processo de formação continuada, há um envolvimento da Universidade, através da professora orientadora e do bolsista, da escola, com as professoras da 4ª série, das classes que estão sendo investigadas, e da coordenadora pedagógica, o que possibilitou um aprendizado e ampliação dos conceitos científicos e pedagógicos, metodologias, que beneficiaram os alunos, contemplados com aulas mais dinâmicas e atraentes.

Este projeto foi desenvolvido na Escola Municipal de Ensino Fundamental “Mário Chorilli” em Piracicaba, com crianças da 4ª série tendo os seguintes objetivos: analisar e pesquisar as idéias alternativas das crianças sobre alguns conceitos, e como elas constroem e relacionam seus conhecimentos, especialmente os conhecimentos biológicos; verificar, também, as idéias das professoras que os ensinam. Ao pesquisar o discurso das professoras, identificar as faci-

lidades e/ou dificuldades em promover a evolução desses conhecimentos nas crianças e contribuir para a formação de professor reflexivo sobre sua prática.

Para o desenvolvimento do Projeto foi utilizado como princípio metodológico a investigação-ação, que envolve a **espiral auto-reflexiva de planejamento, ação, observação, reflexão e replanejamento**, que se caracteriza por propiciar condições e situações para que o professor desenvolva suas próprias teorias da educação, a partir de reflexões sobre a sua prática.

A partir da proposta apresentada pela professora – orientadora, em reunião pedagógica na escola, discutiu-se sobre quem estaria envolvido e como seria a atuação da professora envolvida, ocasião em que foi definido que na primeira etapa as aulas demonstrativas seriam realizadas pelo bolsista, ficando a professora, denominada Maria, observando e tomando contato com uma nova metodologia de ensino, e no segundo momento a professora estaria à frente da classe para trabalhar o conteúdo de ciências.

As atividades antes de serem desenvolvidas eram discutidas e trabalhadas na presença de todas as professoras no Horário de Trabalho Pedagógico (HTP). O conteúdo era exposto, pelo bolsista, e soluções eram traçadas para os problemas que surgiam nas discussões, fato que permitia uma reflexão e um aprofundamento de conceitos no planejamento das atividades em conjunto, o que motivou o engajamento de uma outra professora no Projeto, Marina, além de ter motivado as demais a participarem de forma mais ativa nas discussões e desenvolvendo as atividades propostas em suas respectivas salas de aula, mesmo sem a presença do bolsista, que acompanhou as aulas e registrou as atividades das duas professoras investigadas, Maria e Marina, em seu diário de campo.

Para o desenvolvimento das atividades foram utilizados recursos como: retro-projetor, sala de vídeo, sala de artes, laboratório, aulas expositivas dialogadas, o pátio da escola para desenvolver gincanas retratando ecossistema, passeios ao herbário municipal e saída nas proximidades da escola para realizar estudo do meio.

Na análise das idéias prévias iniciais, evidenciou-se fortes traços do senso comum e da linguagem popular vigorando o caráter simplista dos alunos em relação ao conhecimento biológico, o que nos moveu a agir buscando a ampliação de idéias através da problematização e reflexão, para alcançar um conhecimento refinado, preciso, crítico e científico.

Ao analisar as aulas e atividades da professora Marina, notou-se o desejo de inovar e questionar os alunos de forma a provocar reflexão, levando os alunos a pensarem. Mas não só os alunos. A reflexão da professora, num momento bastante significativo do seu processo reflexivo, foi quando ela própria visualizou suas “falhas” e “dificuldades” vivenciadas nas várias fases da espiral auto-reflexiva, permitindo-se olhar para a sua prática educacional, replanejar suas ações com práticas mais dinâmicas e contextualizadas, validando não só o processo de ensino/aprendizagem dos seus alunos, como também o seu.

Com relação à professora, Maria, notou-se pequeno envolvimento e falta de entusiasmo em refletir sobre sua prática. Suas aulas foram analisadas bem como o seu vocabulário, evidenciando-se dificuldades em ensinar ciências, pois não tinha domínio do conhecimento biológico, muitas vezes confundindo conceitos e ensinando-os superficialmente.

Foi difícil estabelecer diálogo com a professora no que diz respeito à discussão das aulas, os momentos de reflexão não foram intensos, ela esperava que o bolsista trouxesse as atividades e as desenvolvesse. Procurava e solicitava sempre prescrições, o que nos permite dizer que a professora pautava seu ensino no modelo da racionalidade técnica. Dados as observações e análise das aulas da professora, não conseguimos atingir os objetivos, pois a professora não refletiu o suficiente para inovar e validar sua prática.

O mais importante e interessante foi notar o começo tímido do projeto com apenas uma professora interessada, mas que aos poucos foi se consolidando e despertando o interesse e motivação das demais professoras.

Com a realização do projeto, pude notar o outro lado da realidade educacional, o lado da prática na sala de aula, antes conhecida apenas por autores e por professores da graduação que falavam sobre suas experiências, dificuldades, decepções, alegrias, conquistas e vitórias.

Vivenciei como ocorre o processo de ensino e aprendizagem e como este depende de atitudes e comportamento do professor, além de conhecimento da matéria a ser ensinada. Nesse sentido, o projeto possibilitou-me visualizar um mundo polêmico, com idéias e críticas no âmbito acadêmico, para a melhoria da educação, mas que não encontram respaldo por parte de alguns professores que desistem de lutar, deixando de acreditar que a educação tem solução.

A professora a qual não alcançamos os objetivos plenamente, se via presa aos livros didáticos, o que constitui um grande problema para a formação de uma educadora reflexiva com relação a sua prática, pois ao fazer o que o livro manda não se aprofunda em termos científicos e não muda a dinâmica de sua aula, constituindo um problema na aquisição de conhecimento, por parte do aluno que receberá um conteúdo superficial, equivocado, fragmentado e com pouca profundidade científica, necessitando se envolver mais com sua prática educacional e refletir sobre suas deficiências e procurar uma ação para mudança.

Portanto, foi possível observar que os objetivos do projeto foram alcançados parcialmente, tendo em vista o questionamento, a reflexão e a interação que os alunos demonstraram ter com o conteúdo e as reflexões da professora Marina. Nesse sentido, rompi com o velho dilema de que “ensinar é fácil” (3).

## Bibliografia

- Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais. Brasília BRASIL. MEC; SEF, 1v.*
- Coll, C. et al. (1998). *O construtivismo em sala de aula.* 5.ed. São Paulo: Ática, 221p. (Fundamentos, 132).
- Gil-Pérez, D; Carvalho, A.M.P. (2003). *Formação de professores de ciências.* 2.ed. São Paulo: Cortez. 100p.
- Morin. E. (2001). *A cabeça bem feita repensar a reforma, reformar o pensamento.* 3. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

---

Wagner Ferreira Freitas: wa.freitas@universiabrasil.net Rua Prof<sup>a</sup>. Maria Ant. Luporine Sampaio n<sup>o</sup>.: 151 B.: São Luiz 13304 - 190. Itu, SP. Apoio financeiro – FAPIC – UNIMEP.

## • JARDIM BOTÂNICO E A FORMAÇÃO DE EDUCADORES AMBIENTAIS: UM TRABALHO EXPLORATÓRIO COM OS PROFESSORES DO ENTORNO

DANIEL ARAÚJO e MARIA ELOISA FARIAS (Universidade Luterana do Brasil/ULBRA – Campus Canoas)

### Introdução

O mundo está passando por profundas transformações culturais, sociais, econômicas, científicas e ambientais. Segundo Dias (2002), podemos denominar esta época de alterações ambientais globais impostas pelo ser humano de antropoceno. Neste cenário, as escolas e principalmente os professores, têm sido cobrados quanto ao seu papel diante dessas transformações.

Insera-se, aí, a responsabilidade de instituições de pesquisa, como os Jardins Botânicos, no fornecimento de subsídios teóricos-metodológicos para desenvolvimento de atividades de educação ambiental não-formal em suas áreas (Wilson, 2003).

Para efeitos de entendimento, define-se como Jardim Botânico uma área protegida, constituída, no seu todo ou em parte, por coleções de plantas vivas cientificamente reconhecidas, organizadas, documentadas e identificadas, com a finalidade de estudo, pesquisa e documentação do patrimônio florístico do país, acessível ao público, no todo ou em parte, servindo à educação, à cultura, ao lazer e à conservação do meio ambiente (Brasil, 2000).

### Jardins botânicos e educação ambiental: uma parceria integradora

A educação ambiental tornou-se uma das principais preocupações dos Jardins Botânicos, que recebem por ano, mais de 150 milhões de visitantes em todo o mundo (Pereira, 2004). Não apenas interessados em educação sobre plantas, muitos Jardins Botânicos estão servindo de interface entre o conhecimento científico e a comunidade de entorno, no sentido promover o entendimento das ligações vitais entre a sobrevivência do Planeta e um comportamento ambientalmente responsável.

Para alcançar a comunidade escolar localizada em áreas próximas ao Jardim Botânico de Porto Alegre, são utilizados os cursos de Formação Continuada de Professores.

Sabe-se que, durante a graduação, pouco ou nenhum enfoque relacionado às práticas de ensino fora da sala de aula é desenvolvido (Wilson, 2003). Por este motivo, surgem os seguintes questionamentos: Como os professores têm se preparado para atuar em ambientes que não são limitados por quatro paredes? Quais habilidades, estratégias e técnicas podem ser utilizadas pelos docentes para que seus alunos consigam uma aprendizagem vivencial e significativa? Os professores estão aptos a aproveitar o potencial educativo dos Jar-

dins Botânicos? É possível promover um processo eficaz de ensino/aprendizagem através do uso de trilhas interpretativas?

Partindo da necessidade de se discutir questões como essas, principalmente no que se refere à lacuna deixada pela falha na formação de educadores, está sendo desenvolvida uma pesquisa junto aos professores da Escola Estadual de Ensino Fundamental Professor Ivo Corseuil (escola-piloto), localizada em Porto Alegre / RS, próxima ao Jardim Botânico.

São objetivos do projeto: promover a análise de dados preliminares a respeito da comunidade escolar estudada; analisar a influência de cursos de formação relacionados à Educação Ambiental em Jardins Botânicos na prática pedagógica dos professores; nortear as futuras atividades envolvendo os professores de outras escolas localizadas no entorno do Jardim Botânico; estimular e orientar o desenvolvimento de metodologias interdisciplinares de ensino realizadas em Jardins Botânicos.

Na metodologia evidenciaram-se vários momentos. Inicialmente, foi promovida a caracterização da instituição de ensino, quando se buscaram informações sobre a realidade escolar (estrutura física, filosofia, objetivos, comunidade escolar, número de professores e alunos). Para isso foi utilizado um questionário contendo questões abertas respondidas pela direção.

Para obter dados sobre o corpo docente, foi utilizado um questionário contendo questões abertas e fechadas, o qual foi respondido por todos os professores (n=17). Neste instrumento, existiam perguntas relacionadas à Formação dos Professores, informações acerca de atividades desenvolvidas em ambientes não formais e período destinado ao estudo da Educação Ambiental durante a graduação.

Durante os primeiros encontros com o grupo de professores, ficou acordado que o curso teria a duração de 40 horas, as quais seriam desenvolvidas aos sábados no turno da manhã e da tarde. Dentro da carga horária do curso foram desenvolvidos os seguintes temas: Jardins Botânicos e Educação Ambiental; Interpretação Ambiental e Trilhas Ecológicas; Biodiversidade; Permacultura; Plantas espontâneas comestíveis; Utilização do pátio escolar como instrumento de ensino e Ecoalfabetização.

Para a coleta de dados durante o curso, foram utilizados instrumentos como: questionários, observações diretas, anotações em cadernos de campo e entrevistas.

## **Resultados e discussões preliminares**

A partir de dados coletados através dos questionários foram encontrados os seguintes resultados preliminares.

### Quadro 1

Como você avalia a importância de realizar atividades de ensino-aprendizagem que possibilitem um contato direto com a natureza?

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem Cumulativa
Muito importante	13	76,5	76,5
Importante	4	23,5	100,0
Total	17	100,0	

Ao analisar o quadro 1 observa-se que a maioria dos professores avalia o contato direto com a natureza como uma metodologia muito importante (76,5%).

Esta concepção vai de encontro ao que diz Pilleti (1991) apud Dias (2003). Segundo o autor, quando lidamos com experiências diretas, a aprendizagem é mais eficaz, pois envolve diferentes vias sensoriais e enfatiza o ensino vivencial.

### Quadro 2

Durante a sua graduação, você teve algum período destinado ao estudo da Educação Ambiental, seus princípios e metodologias?

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem Cumulativa
Não	14	82,4	82,4
Sim	3	17,6	100,0
Total	17	100,0	

Partindo-se dos dados apresentados no Quadro 2, é possível observar a carência de tempo destinado ao estudo da Educação Ambiental durante a graduação de grande parte dos professores (82,4% da amostra).

Este fato evidencia a urgência de se desenvolver Cursos de Formação Continuada relacionados a Educação Ambiental que, inicialmente, contemplem os professores das escolas de entorno do Jardim Botânico.

### Quadro 3

Você já realizou atividades de sensibilização ambiental (trilhas) com seus alunos em áreas verdes (pátio escolar, parques, praças, etc)?

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem Cumulativa
Não	5	29,4	29,4
Sim	12	70,6	100,0
Total	17	100,0	

O número expressivo de professores que já realizaram atividades em áreas verdes (Quadro 3) permite admitir que os docentes estão motivados para o desenvolvimento de aulas que permita um contato direto com o ambiente natural.

Este cenário demonstra a importância da motivação na educação em geral e, principalmente, nas atividades não formais. O ensino pautado somente nas idéias, no abstrato e, sobretudo, na fragmentação do conhecimento tem contribuído para um desânimo, uma indiferença e um desprezo em relação à construção do conhecimento (Seniciato, 2004).

### Considerações parciais

Segundo Guimarães (2004), a Educação Ambiental é uma prática pedagógica que não se realiza sozinha, mas na interação entre diferentes atores, conduzida por um sujeito: o professor. Partindo deste princípio, acredita-se que a implantação de uma política pública de Formação de Professores, tendo como objetivo, habilitar estes profissionais para o desenvolvimento de atividades educativas em Jardins Botânicos, seja um primeiro passo para a utilização mais eficaz destes espaços.

Entende-se que pesquisas sobre a importância dos Jardins Botânicos no processo de ensino-aprendizagem devem ser práticas constantes para o aperfeiçoamento educativo desses espaços e dos profissionais em educação que neles atuam.

Ao vincular os Jardins Botânicos a um programa de Formação de Professores, é promovida a possibilidade de minimizar a falta de reflexão/teorização dos docentes acerca da Educação Ambiental, resolvendo desta maneira, um problema que tem suas raízes na formação inicial dos docentes.

### Bibliografia

- Brasil. Resolução n. 266 de 03 de agosto de 2000. *Estabelece diretrizes para a criação de Jardins Botânicos, normatiza o funcionamento desses e define seus objetivos.*
- Dias, G. F. (2002) *Iniciação à temática ambiental.* Gaia. São Paulo.
- Dias, G. F. (2003). *Educação ambiental: princípios e práticas.* Gaia. São Paulo.
- Guimarães, M. (2004). *A formação de Educadores Ambientais.* Papyrus. Campinas.
- Pereira, T. S. (2004) *Normas Internacionais de Conservação para Jardins Botânicos.* 2 ed. EMC. Rio de Janeiro.

Seniciato, T. & Cavassan., (2004). *Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental*. Ciência e Educação. v. 10, n.1, (133-147). São Paulo.

Wilison, J. (2003). *Educação Ambiental em Jardins Botânicos: diretrizes para o desenvolvimento de estratégias individuais* RBJB. São Paulo.

Agente financiador: ULBRA / CAPES

Daniel Araujo: biologoaraujo@yahoo.com.br- Av. Cristóvão Colombo 200/19  
CEP 90560-000 Porto Alegre/RS.

Maria Eloísa Farias: mariefs@ulbra.br - Rua Caravelas 290. CEP 92025-710  
Canoas/RS.

## • O CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO PARQUE NACIONAL DA TIJUCA E SUA PROPOSTA DE INTEGRAR ESCOLA E PARQUE

CLÁUDIA L. PICCININI (Faculdade de Educação, UFRJ, CEAMP)

### Introdução

O Centro de Educação Ambiental do Parque Nacional da Tijuca - CEAMP foi instalado em 1999 na gestão compartilhada IBAMA/ Prefeitura do RJ. Desde sua implantação nossa principal meta tem sido utilizar a floresta como espaço para a promoção da Educação Ambiental tendo como público central as escolas que se localizam nas imediações do Parque Nacional da Tijuca – PNT e os professores da rede municipal (Piccinini *et al.*, 2004).

Conscientes da dinâmica sócio-cultural, econômica, histórica, ecológica e política que vem permeando a sociedade humana, o CEAMP pretende mediar a aproximação floresta/escola, sendo um agente dinamizador na busca de ações que visem à construção de soluções alternativas que suavizem, interrompam e até colaborem na recuperação do atual processo de degradação ambiental, seja no plano local - da floresta e comunidades do entorno - , seja no plano global - por exemplo, quando questionamos ou buscamos compreender o atual modelo sócio-econômico que estrutura nossa sociedade.

Com seu grande potencial como espaço não formal de ensino, o PNT possui a infra-estrutura ideal para subsidiar práticas emancipatórias e comprometidas com a preservação ecológica e com as transformações sociais, objetivo central da EA na sociedade moderna. Em que momento estamos privilegiando essas práticas? O que fazer para avançar no campo não só das idéias, mas das ações?

### Objetivos

Segundo vários autores que pensam a educação ambiental no Brasil atual (Guimarães, 2004; Leff, 2002; Loureiro, 2003; Vasconcellos, 2002; Layrargues, 2001), existe “um universo extremamente heterogêneo no qual, para além de um primeiro consenso em torno da valorização e da natureza como um bem, há uma grande variação das intencionalidades sócio-educativas, me-

metodologias pedagógicas e compreensões acerca do que seja a mudança ambiental desejada” (Carvalho, 2001, p.44). Sentindo-nos provocadas por tal reflexão, pensamos ser importante problematizar nossa própria experiência, mesmo correndo o risco de uma análise comprometida.

Portanto, a proposta deste trabalho é discutir e se aproximar de uma base teórica que ajude a pensar sobre nossa *práxis* e que subsidie novas reflexões e ações educativas em EA no PNT.

Inicialmente iremos apresentar os objetivos e as principais atividades desenvolvidas pelo CEAMP a partir do ano de 2003, quando a atual equipe se consolida. Em seguida, estabeleceremos uma relação entre as ações desenvolvidas e alguns aspectos teóricos que têm fundamentado nossas escolhas metodológicas.

## **Desenvolvimento**

Nossa proposta de trabalho se concretiza através de várias atividades, dentre elas destacamos como centrais para esta análise:

- (i) Promoção de minicursos de atualização em serviço com professores municipais de todas as áreas do conhecimento;
- (ii) Realização de trilhas interpretativas com professores e seus alunos.

Os minicursos:

A promoção de minicursos de atualização, por meio de uma abordagem participativa, interdisciplinar e dialógica, tem como objetivo central discutir novas atitudes e metodologias de ensino nas escolas, principalmente quando o foco está relacionado direta ou indiretamente com as ditas “questões ambientais”.

Buscando alcançar estes objetivos desenvolvemos atividades que vão desde a senso-percepção até a leitura e discussão de textos que julgamos importantes para a reflexão sobre EA.

As trilhas interpretativas:

A realização de trilhas interpretativas com professores e alunos de nossas escolas municipais (da pré-escola a 8ª série), proporcionando novas vivências em contato com a biodiversidade do PNT, tem como objetivo apresentar a floresta a seus visitantes que, em sua grande maioria, nunca tiveram a oportunidade de passear pela Floresta.

Durante a visita-guiada destacamos: aspectos relacionados com a história de destruição e recuperação da mata; fatores que conferem importância a uma floresta em meio à densidade urbana da cidade; a beleza e as diferentes possibilidades de convivência com árvores, animais, rios e cachoeiras, monumentos de valor histórico...

## **A teoria subsidiando a prática em EA**

Que matriz teórico-pedagógica orienta nosso trabalho de educadoras ambientais?

Consideramos que “a EA visa uma mudança nas relações que convertem: competição em cooperação, visão do particular em visão interdisciplinar, des-

perdício em otimização do uso, irresponsabilidade social e ambiental em participação consciente do cidadão que reconhece os seus deveres e direitos, participando ativamente no exercício de ambos para o seu bem e da Terra” (Vasconcellos, 1998, p.16).

Essa visão de EA apóia as nossas ações pedagógicas e servem de paradigma para o desenvolvimento do trabalho. Nesse sentido nossas opções pedagógicas envolvem:

para o objetivo de implementar a cooperação o uso do jogo “Unidos para construir um mundo melhor” (Navarro, 2000); o trabalho cooperativo entre professores de diversas disciplinas em etapas de discussão dos textos, de elaboração de atividades multi e interdisciplinares; no desenvolvimento de ações cooperativas no interior da escola relacionadas ao seu Projeto Político Pedagógico e que envolvam a participação dos vários atores sociais;

para o objetivo de responsabilidade social e ambiental temos procurado apresentar como fundamental o papel da escola na implementação de mudanças (principalmente em seus “atos cotidianos”), pensando a escola como espaço de autonomia para as escolhas curriculares e metodológicas. Isto é, mesmo diante de dificuldades de ordem política e institucional a escola pode assumir seu papel de estruturar ações que se oponham ao modelo social vigente. Nesse sentido, discutimos práticas que não se baseiem em desperdício, consumo e competição.

### **Que visão de aluno e de professor?**

Para Perrenoud (2002) “não é possível formar professores sem fazer escolhas ideológicas” (p.12). O mesmo se aplica quando pensamos na formação de nossos alunos. “Conforme o modelo de sociedade e de ser humano que defendemos, não atribuiremos as mesmas finalidades à escola e, portanto, não definiremos da mesma maneira o papel dos professores” (idem, p.12).

Em nossas práticas educativas consideramos o professor como “pólo ativo” (Tardif, 2002) de seu conhecimento e trabalho, logo, como sujeitos de sua prática profissional e agente de mudanças na escola e na macro-estrutura social. Essa visão dos colegas professores (e de nossa auto-imagem, posto que também somos professoras, na função de educadoras ambientais) tem nos levado a uma reflexão conjunta e de longo prazo acerca da realidade sócio-ambiental vigente e de estabelecer a escola como um espaço para a implementação de futuras e necessárias mudanças na visão de mundo.

Dentro dessa ótica do ser e formar professores em serviço penso que um caminho possível é o da percepção do professor como sujeito autônomo (Tardif, 2002), mas também do entendimento dos processos educativos e, principalmente dos problemas sócio-ambientais como parte de uma complexa rede de poder (Morin, 1996).

### **A proposta interdisciplinar**

Pensando sobre a ótica interdisciplinar, percebemos que, ao discutirmos as questões ambientais numa perspectiva crítica, é necessário diferenciá-la de

um caráter meramente disciplinar, limitado pelas possibilidades do conhecimento compartimentalizado. Nesse ponto as ações em EA só podem se tornar efetivas quando analisamos os problemas ambientais sob uma lógica da complexidade, onde o “ambiental” será pensado “como sistema complexo de relações e interações da base natural e social e, sobretudo, definido pelos modos de sua apropriação pelos diversos grupos, populações e interesses sociais, políticos e culturais que aí se estabelecem” (Carvalho, 2001, p.45).

Nossa opção pelo trabalho interdisciplinar se concretiza, por exemplo, através da metodologia de projetos, onde o diagnóstico da realidade serve de base para o desenvolvimento de ações e de mudanças baseadas na avaliação processual.

### **A mediação educativa é dialógica**

Por fim, consideramos que ações de EA devem privilegiar mediações onde o sujeito esteja em interação com o outro, ativo na apropriação de novos conhecimentos e na proposição coletiva de soluções. Nesse sentido, essa interação “implica num encontro estrutural entre os que interagem, e todo encontro estrutural resulta...num desencadeamento de mudanças estruturais entre os participantes do encontro” (Maturana, 1998, p.59). Portanto, é no diálogo com seus pares que surgirão novos caminhos que serão resignificados segundo orientações distintas no interior de cada indivíduo e de cada escola. Daí a necessidade de re-orientações constantes à luz das complexas questões que surgem da escola e que podemos perceber em contato com nossos interlocutores.

“Nossos atos nos revelam” (Maturana, 1998). A possibilidade de discutir sobre nossas ações político-pedagógicas também “nos revela”, nos mostra outras possibilidades e avalia por onde passamos.

### **Considerações finais**

Compreendemos que para preservar é preciso conhecer e, principalmente, estabelecer uma relação de admiração, de pertencimento e afeto com o espaço a ser conservado. A sensibilização das comunidades escolares para a valorização da preservação do PNT enquanto patrimônio histórico, cultural e sócio-ambiental da humanidade, portanto, se constitui numa experiência duradoura de aprendizagem, comprometida com transformações reais.

### **Bibliografia**

- Carvalho, I.C.M. (2001). *Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre EA e extensão rural*. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentado. v2, n2, abr/jun 2001. Porto Alegre.
- Maturana, H. (1998). *Emoções e linguagem na educação e na política*. Ed. UFMG. Belo Horizonte.
- Morin, E. (1996). *Epistemologia da complexidade*. In: Schnitman, D.F. (org.) *Novos paradigmas, cultura e subjetividade*. Artes Médicas. Porto Alegre.
- Perrenoud, P. e Thurler, M.C. (2002). *As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação*. Artmed. Porto Alegre.

- Piccinini, C.L. *et al.* (2004). *O Centro de Educação Ambiental do Parque Nacional da Tijuca e a Educação Ambiental na maior floresta urbana do planeta*. Anais do IX Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. FE/USP.
- Vasconcellos, H.S.R. de. (1998). *Educação Ambiental e qualidade de vida*. Revista Novamérica n. 61.
- Navarro, M.das Mercês (2004). *Jogo Unidos para construir um mundo melhor*. MAST.
- Tardif, M. (2002). *Os professores enquanto sujeitos do conhecimento: subjetividade, prática e saberes no magistério*. In: CANDAU, V.M. (org.) Didática, currículo e saberes escolares. RJ: DP&A.

Cláudia L. Piccinini - cpiccinini@bol.com.br

Este trabalho faz parte das atividades firmadas no convênio entre a SEMIEUA de São Gonçalo e a FFP-UERJ.

## • O MOVIMENTO ESTUDANTIL E A VIVÊNCIA DOS ESTUDANTES DE BIOLOGIA EM ÁREAS VERDES DO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO (1)

MARCELO GUERRA SANTOS, DOUGLAS DE SOUSA PIMENTEL, EDUARDO JOSÉ LOPES TORRES, LUIZ JOSÉ SOARES PINTO e THIAGO FELIPE DA SILVA LAURINDO (Faculdade de Formação de Professores – UERJ)

Anualmente, a Entidade Nacional de Estudantes de Biologia (ENEBIO) promove o Encontro Nacional de Estudantes de Biologia (ENEB). Em 2004 o ENEB foi realizado na cidade do Rio de Janeiro e sediado na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) com a temática “21: uma cidade, uma agenda, um século. Construindo Cidadanias”. Dentro da programação do evento, ocorre uma atividade chamada “Vivência”, que tem como principal objetivo o intercâmbio sócio-ambiental entre os estudantes de Biologia e uma localidade previamente escolhida.

Uma das localidades escolhidas para a realização de uma “Vivência” foi a Área de Proteção Ambiental do Engenho Pequeno (APAEP). A APAEP é um dos últimos remanescentes de mata atlântica no município de São Gonçalo (Santos *et al.* 2004). Com uma área aproximada de 140 hectares, é constituída de vários fragmentos localizados acima da cota 75m, envolvendo os bairros do Engenho Pequeno e Morro do Castro (Decreto municipal de São Gonçalo 054/91). A sua riqueza biológica, até então desconhecida, começou a ser revelada por Santos *et al.* (2004).

A vivência foi intitulada “Gestão de Áreas de Proteção Ambiental: Um desafio?” No dia anterior, os participantes, juntamente com o facilitador do grupo, manifestaram as suas expectativas e questionamentos em relação a APAEP, tais como, quais as principais dificuldades na gestão da APAEP? Como a comunidade local atua? Quais as atividades de Educação ambiental realizadas na região? No dia da vivência foi realizada a seguinte programação: caminhada pela APAEP, uma oficina - “Como os alunos do Ensino Fundamental do

CIEP percebem a natureza da APAEP?” e uma mesa redonda com a temática “Quanto caminhamos e onde pretendemos chegar?”

Participaram da vivência estudantes de Biologia das seguintes Universidades, FFP/UERJ, URGs, UFAL, UFBA, UnB, UFSC, UFMG, UFRJ, UFS e UCSal. Ao chegarem no CIEP 411 – Dr. Armando Leão Ferreira, vizinho a APAEP, os participantes foram muito bem recebidos pelos representantes da comunidade, onde se encontravam os integrantes do Conselho Gestor da APAEP, representantes da Associação dos Moradores do Engenho Pequeno (AMEP), um representante da prefeitura, o Sr. Romildo A. Silva, funcionários e alunos do CIEP 411 e professores da FFP-UERJ. Em seguida, iniciamos a primeira atividade do dia, uma caminhada pela região guiada pelo Sr. Sérgio (mateiro da região). Assim observamos, junto aos moradores, vários pontos de fragilidade da APAEP, algumas falhas de infra-estrutura, toda a sua riqueza de recursos naturais, a grande interação e o respeito que os moradores mostraram ter pela APAEP.

Durante o retorno ao CIEP 411 o professor e historiador Sr. Armando contou um pouco sobre as diversas lutas que a população local teve que assumir para a não implantação do Aterro Sanitário na região. A APAEP surgiu da mobilização de moradores e ambientalistas, inconformados pela tentativa da instalação de um aterro sanitário. Foi então, que no ano 1991, por meio do decreto municipal 054/91 foi criada a Área de Proteção Ambiental do Engenho Pequeno (Santos *et al.* 2004).

No CIEP 411 o facilitador Eduardo Torres realizou uma dinâmica com crianças, alunas e moradoras, que tinha como objetivo analisar como estas crianças percebem a natureza. Participaram crianças entre 5 e 15 anos de idade. A atividade consistia em desenhar, com giz de cera, numa folha de papel o que elas achavam ser natureza. Em paralelo, o professor Douglas Pimentel conduzia uma discussão teórica sobre educação ambiental com os participantes da vivência, “Como os alunos do Ensino Fundamental do CIEP percebem a natureza na APAEP?”.

A última atividade da vivência foi a mesa redonda, “Quanto caminhamos e onde pretendemos chegar?” No início do debate, foi relatado que os estudantes de Biologia que ali estavam, não tinham soluções especiais para os problemas da APAEP, mas que poderiam contribuir com uma visão diferenciada dos fatos. O primeiro ponto a ser abordado foi em relação ao lixo, sendo proposta a realização de um programa de coleta seletiva para amenizar o problema dos resíduos sólidos local. Foi sugerido também, o incentivo de projetos de Educação Ambiental como reutilização do lixo, hortas comunitárias, reflorestamentos, construção de viveiro de mudas, organização de trilhas educativas e outras atividades que possam fornecer sustentabilidade à comunidade.

Segundo o SNUC (2002), uma Área de proteção Ambiental (APA) é uma unidade de conservação de uso sustentável que deve dispor de um Conselho Gestor presidido pelo órgão responsável por sua administração (no caso da APAEP a prefeitura municipal de São Gonçalo) e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente.

Foi constatado que os representantes da população local que integram o Conselho gestor, necessitam de maiores esclarecimentos em relação à participação deles no Conselho e nas relações com as instâncias públicas. Percebemos também uma desarticulação na importante tarefa do Conselho Gestor, que é a elaboração do Plano de Manejo da APAEP. Lembramos que segundo o SNUC (2002), depois de criada, a unidade de conservação tem 5 (cinco) anos para elaborar o seu Plano de Manejo. A APAEP foi decretada em 1991.

Em 2001, pelo decreto municipal 038/2001, foi criado o Parque Natural Municipal de São Gonçalo (PNMSG), localizado nas áreas mais elevadas e preservadas da APAEP. Havendo portanto, uma unidade de uso integral (PNMSG) sobreposta a uma unidade de uso sustentável (APAEP). Este fato gerou inúmeras dúvidas na comunidade em relação aos limites da APAEP e do PNMSG e da atuação do Conselho Gestor nestas Unidades de Conservação. Segundo o SNUC (2002), quando existir uma sobreposição de unidades de conservação, a gestão do conjunto deverá ser feita de forma integrada e participativa, considerando-se os seus distintos objetivos de conservação.

Em 05 de julho de 2004 foi publicado no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, um convênio entre a Secretaria Municipal de Infra-estrutura e Ambiental (SEMIEUA) de São Gonçalo e a Faculdade de Formação de Professores da UERJ. O objetivo do convênio é o de promover estudos dos aspectos sócio-econômicos e ambientais da APAEP. Para operacionalizar as atividades de pesquisa, ensino e extensão, a serem desenvolvidas na APAEP, foi construído, pela SEMIEUA, o Centro de Estudos Ambientais da APAEP (Santos *et al.* 2004). Este é considerado, pela comunidade, outro ponto delicado. O Centro de Estudos representa um avanço no pleno estabelecimento da APAEP, mas a comunidade se preocupa com a segurança e a preservação do prédio. Os moradores temem a depredação do patrimônio conquistado e a comunidade não quer assumir sozinha a responsabilidade de preservar o Centro de Estudos. Por isso, eles esperam um extenso diálogo entre o poder público, o CIEP, moradores e Conselho Gestor e, assim, conseguirem chegar a um acordo em relação à manutenção, preservação e segurança do Centro de Estudos.

Outros problemas apontados para a região, durante o debate, foram:

1. Poluição e assoreamento dos recursos hídricos;
2. Queimadas em diversos pontos;
3. Erosão;
4. Poluição sonora, resíduos sólidos em suspensão e comprometimento na estrutura das casas da região provocada por pedreira situada próximo a APAEP e do PNMSG;
5. Falta de segurança para os frequentadores;
6. Falta de clareza, por parte dos moradores, dos limites da APAEP e do PNMSG.

Possíveis soluções apontadas pelos estudantes de Biologia:

1. Levantamento das áreas com potencial hídrico para que estas, através do reflorestamento adequado, possam ser recuperadas e preservadas;

2. Treinamento qualificado, em pessoas da comunidade, para implantação de uma brigada de incêndio;
3. Reflorestamento das encostas;
4. Fiscalização das atividades extrativistas da pedreira para detectar possíveis irregularidades, tais como o uso inadequado de bombas e a não utilização de material apropriado que evita a suspensão de materiais sólidos;
5. Policiamento realizado em ação conjunta entre moradores, guardas ambientais, municipais e Polícia Militar;
6. Levantamento demográfico da APAEP e do PNMSG, com o objetivo de regularizar os moradores existentes.

Os participantes relataram a vivência e registram num “Documento de apoio à APA – Engenho Pequeno”, que foi enviado à comunidade da APAEP e apresentado durante a Assembléia Nacional dos Estudantes de Biologia do XXV ENEB. Este foi lido e referendado, em unanimidade, pelos estudantes presentes.

Por fim, destacamos a importância dessas vivências na formação dos estudantes de Biologia, através da contextualização dos conhecimentos biológicos e da interação sócio-ambiental.

## Bibliografia

- Santos, M.G.; Pinto, L.J.S.; Santos, M.C.F.; Pimentel, D.S.; Jascone, C.E.S.; Laurindo, T.F.S.; Filho, P.F.P.T.; Santori, R.T.; Montezuma, R.; Dorvillé, L.F.M.; Lemos, G.A.; Ayres, A.C.M.; Araújo, F.V. & Miranda, J.C. (2004). *Biodiversidade e Conservação dos Recursos Naturais da Área de Proteção Ambiental (APA) do Engenho Pequeno, São Gonçalo, RJ*. In: Anais do XII Simpósio Sobre Meio Ambiente & VII Simpósio de Direito Ambiental (CD-rom). UNIVERSO, São Gonçalo
- SNUC. (2002). *Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (lei n. 9985 de 18 de julho de 2000, Decreto n. 4940 de 22 de agosto de 2002)*. In: VIII Encontro Nacional de Chefes de Unidades de Conservação, Brasília.

---

Marcelo Guerra Santos: mguerras@bol.com.br. Rua Dr. Francisco Portela 794  
CEP: 24435-000. São Gonçalo, RJ.

---

## • SOBRE A TRILHA DA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL: PARA CONSERVAR É PRECISO CONHECER

JANILDA PACHECO DA COSTA (E.M.Professor Darcy Ribeiro – Espaço UFF de Ciências)

Desde 1972, na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente Humano, levantou-se a necessidade de ser gerado um amplo processo de educação ambiental. Desse modo, na escola, a interdisciplinaridade é o mecanismo fundamental para a ação neste processo. A relação do ensino formal com a conservação ambiental deve ser uma constante no cotidiano. Para que possamos gerar a conscientização nas comunidades é necessária a interiorização da questão ambiental, fundamental neste processo. Muitas vezes, o aluno conhece os proble-

mas globais, mas não tem noção de sua ação no ambiente local, assim como a importância deste ecossistema reproduzindo saberes gerais, mas não os utilizando na vida cotidiana. Dias (2002) coloca que necessitamos de mais formação, já que educação “treina” o estudante a ignorar as consequências ecológicas dos seus atos.

A Educação Ambiental é o conjunto de processos pelos quais o indivíduo e a sua comunidade passam a construir conhecimentos necessários sobre o seu espaço, procurando ainda meios para melhorá-lo, conservando-o. Dessa forma, a escola tem papel fundamental, na medida em que deve ser um local de discussão e de aprofundamento dos conhecimentos ligados às questões ambientais (Lima *et al*, 2001). Uma prática educativa que trabalhe para o fortalecimento do sujeito e de sua identidade histórica e cultural, relacionando conhecimentos científicos e práticas sociais. (Buttimer, 1974)

O objetivo desde trabalho foi o de estimular o aluno ao conhecimento do seu ambiente local, a conservação, utilização racional dos recursos naturais e o questionamento sobre a responsabilidade individual nestes processos.

O município de Maricá, localizado no estado do Rio de Janeiro, tem clima tropical com variações climáticas de acordo com a proximidade do mar e altitude, com uma população estimada em 60.000 habitantes. A economia do município se sustenta na pecuária, pesca, construção civil, transportes e turismo. O município de Maricá tem uma variedade de ambientes, a saber: Mata Atlântica, Restinga, Laguna e Mar. (Drumond *et al.*, 1996) Apesar de viverem literalmente “dentro” destes ecossistemas, muitos dos nossos alunos os ignoram ou os depreciam, dando valor a locais mais distantes.

Durante as aulas de Ciências da 5<sup>o</sup> série do ensino fundamental da Escola Municipal Prof. Darcy Ribeiro (Maricá-RJ), discutimos os ecossistemas ao redor da escola. Desta forma, resolvemos apresentar durante a Feira Integrada da escola a importância do conhecimento sobre os ecossistemas locais para as outras turmas através de um jogo, produzido a partir de pesquisas realizadas pelos alunos. Em sala de aula iniciou-se uma discussão a respeito de se conhecer as diferenças entre estes ambientes e de que forma eles poderiam ser apresentados e como poderíamos demonstrar os problemas e os cuidados necessários à sua conservação.

O jogo foi construído na forma de uma trilha através da qual os alunos recebem e acompanham o jogador relatando informações sobre os ecossistemas. O jogador participa através de um baralho de situações positivas e negativas para a conservação ambiental, podendo avançar casas, perder jogadas ou retroceder em caso de degradação ambiental.

Alunos de diversas faixas etárias participaram e também professores, tendo sido relatado por eles que muitas das informações eram desconhecidas, mesmo para os que moravam também na região. Foi uma forma alegre e divertida de conscientização ambiental. Como o jogo foi feito em tamanho no qual os jogadores caminhavam sobre a trilha, estamos agora preparando um tabuleiro e o baralho de modo que o jogo possa ser repetido em sala de aula pelos professores.

Desta forma, conseguimos trabalhar Educação Ambiental no seu conceito mais amplo: sensibilizamos, construímos, informamos e iniciamos um processo longo, lento e muito prazeroso: ensinar a conhecer onde vive para se viver melhor.

## **Bibliografia**

- Buttimer, A.A. (1974). *The human experience of space and place*. Croom Helm.
- Dias, G. F.. (2000). *Educação Ambiental*. Princípios e práticas. Ed. Gaia; 6º ed. S.Paulo.
- Drumond, J. A. et al (1996). *Ecossistemas em agonia*. História ambiental de Maricá. Versão para p ISER.
- Lima, S. R., et al. *Educação Ambiental*. Como elaborar um projeto de educação Ambiental. Ong Defensores da Terra. CREA/RJ.

---

Janilda Pacheco da Costa . janilda@urbi.com.br . Rua Paulo Feval 541 – Rio do Ouro – São Gonçalo – RJ CEP 24753-330.

---

## **• EDUCAÇÃO NÃO FORMAL EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA RPPN EL NAGUAL E COMUNIDADE DE SANTO ALEIXO (MAGE/RJ)**

JACQUELINE DA SILVA SANTOS, JULIANA CAMARGOS DA SILVA, GISELLE DE SOUZA MARIA, GEANNY LEAL e FRANCISCO EUDÓXIO DE SALES (Faculdade de Educação, UERJ)

### **I - Estado da Arte**

Um dos campos de ação da educação não formal abrange a aprendizagem que ocorre no processo de participação social e em ações coletivas. Reconhecemos porém uma deficiência considerável na área de educação não formal e sabemos também que isto é perfeitamente compreensível, já que esse tipo de educação não é uma tradição no Brasil, havendo poucos cursos preparando educadores nesta área. Além disto é normal que a educação não formal sofra certa resistência por parte da população, devido a fatores como idade (adultos que acreditam estar velhos demais para serem educados), cultura (pessoas que simplesmente não acreditam que educação seja importante), religião (pessoas que acreditam que somente a religião que seguem tem a autoridade para indicar como devem se comportar e no que devem acreditar) e disponibilidade (falta de tempo para dedicar a atividades educativas).

No Brasil, existem poucos recursos disponíveis para o trabalho de educação ambiental no ensino não formal. Nas unidades federais de conservação (parques e reservas) são poucos os programas educacionais, já que a maior parte dos poucos recursos é utilizada na fiscalização e não na educação da população. Isso se deve principalmente à falta de registros de projetos bem sucedidos, que demonstrem a eficácia de tais trabalhos quando comparados aos seus custos.

Algumas iniciativas em Educação Ambiental no setor não formal estão sendo implantadas como Projeto Tamar, Mico Leão Dourado, entre outros. Contudo, não existe treinamento de educadores no planejamento, desenvolvimento, avaliação e documentação dos resultados dos projetos para que se possa incrementar o apoio financeiro e sistematização de uma metodologia eficaz.

Ampliando a maneira de perceber a Educação Ambiental podemos dizer que se trata de uma prática de educação para a sustentabilidade. Para muitos especialistas, uma Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável é severamente criticada pela contradição existente entre “desenvolvimento e sustentabilidade”.

Sensibilização, conscientização e participação são as palavras-chave de uma política educacional para a área, visando despertar os indivíduos e a coletividade para os problemas ambientais; dar significado a tais problemas, relacionando-os à sua importância para a vida cotidiana; e oferecer os conhecimentos indispensáveis para que os indivíduos sejam capazes de empreender ações em favor de seu meio ambiente e de sua qualidade de vida.

## **II - Educação não-formal ambiental: a especificidade de Santo Aleixo**

Um programa de Educação Ambiental, em sua categorização não-formal, foi implantado em uma RPPN (Reserva Particular de Patrimônio Natural) chamada El Nagual, situada em Santo Aleixo, 2º distrito de Magé com metas de encontrar alternativas que permitissem a colaboração de todos os atores da comunidade na busca de um relacionamento mais saudável entre o homem e a natureza, contribuindo na elaboração de uma Agenda 21 local, com base em um modelo fundamentado na perspectiva sustentável, utilizando uma concepção direcionada aos aspectos “sobre”, “no” e “para” o meio ambiente.

Visitamos a comunidade para conhecer o local, fazer observações e realizar entrevistas com os moradores. Através das entrevistas e da análise dos questionários preenchidos, observamos uma aparente falta de interesse da população no que se refere ao meio ambiente e grande desinformação sobre higiene e doenças provocadas pela água poluída. Essas informações são relevantes, uma vez que, quase todas as residências localizadas perto do rio não possuem tratamento de esgoto. Observamos que os moradores jogam os dejetos “*in natura*” no rio que lhes “fornece” a água que sai de suas torneiras e que serve de área de lazer para todos - moradores e turistas - nos dias ensolarados.

Verificamos, ainda, a presença de oferendas religiosas nas margens do rio o que, segundo o agente ambiental que nos serviu de guia, era um grande problema devido à grande quantidade de oferendas depositadas no local e da falta de voluntários para realizar o trabalho de limpeza da área, ocupando-se ele próprio de retirar os artefatos religiosos. Vale ressaltar que, em uma área de aproximadamente 48 Km<sup>2</sup> e uma população de cerca de 37 mil habitantes, ele era o único “guarda florestal”, voluntário. Fato curioso e alarmante é que a população chama de poluição apenas os trabalhos religiosos, se esquivando de respostas mais objetivas quando questionados sobre a falta de tratamento sanitário no local.

Depois de realizarmos as entrevistas e conhecermos a comunidade que habita em torno da RPPN, visitamos a Reserva El Nagual e observamos que na trilha usada pelos moradores e visitantes faltavam placas educativas, placas de sinalização, lixeiras comuns, lixeiras para reciclagem, e pelo que pudemos perceber, o local precisava de uma rotina de coleta do lixo.

Após esse trabalho de observação, entrevistas e da análise de todo material, concluímos que os principais problemas são: a falta de informações sobre conservação ambiental, a falta de conhecimento da história da localidade, necessidade de sinalização na área da mata, necessidade de latões de lixo para coleta seletiva, necessidade de coleta regular de lixo, necessidade de geração de emprego e renda.

De posse dessas informações, resolvemos elaborar, com a participação de alguns moradores, um plano de ação. Os objetivos principais deste foram a criação de uma trilha ambiental educativa, a formação de agentes ambientais locais e criação da Agenda 21 de Santo Aleixo, com a participação de mais moradores.

Dentro deste plano de ação foram elaboradas palestras para a comunidade que tinham como objetivos a divulgação de informações e conhecimento científico na perspectiva de ampliar a consciência da população local a respeito dos problemas sociais e ambientais como, por exemplo, contaminação da água pelos moradores e pela indústria, entre outros problemas que comprometem a qualidade de vida “da” e “na” comunidade, possibilitando a participação dos diferentes grupos sociais no processo de manejo e tomada de decisão direcionada à sustentabilidade ambiental.

A percepção ambiental foi utilizada como ferramenta principal para a análise da compreensão do sistema ambiental da comunidade local. Materiais técnico-pedagógicos foram elaborados para a mobilização dos grupos sociais em relação aos problemas ambientais. As palestras organizadas e ministradas na comunidade estimularam debates e privilegiaram dinâmicas de cunho reflexivo sobre assuntos tais como: utilização de recursos naturais, desenvolvimento sustentável, participação social, reciclagem e conservação ambiental. O resgate das lendas locais, estórias e histórias, foram alguns dos caminhos utilizados para conduzir a população à compreensão das representações sociais da comunidade, oferecendo estratégias de ação adequadas à realidade local.

### **III – Resultado... uma Agenda 21 local**

Após o ciclo de palestras, estas foram as propostas formuladas pelos próprios moradores e que, hoje, compõem a Agenda 21 de Santo Aleixo: Buscar o apoio e a maior participação do poder público (Prefeitura) e da população local; ministrar aulas sobre conservação e preservação do meio ambiente para a população e visitantes; ministrar palestras em escolas sobre educação ambiental; capacitar e formar Agentes Ambientais locais; organizar feiras e outros eventos; capacitar jovens para se tornarem guias voluntários nos eventos e feiras da cidade; confeccionar placas explicativas, educativas e restritivas na trilha da mata; distribuir latões de lixo com tampa; promover coleta seletiva do lixo; criar o Jornal Ambiental de Santo Aleixo; promover oficinas de capacitá-

ção artesanal (Reciclagem); recuperar os espaços turísticos numa iniciativa conjunta da população, iniciativa privada e governo municipal; formar uma exposição sobre Santo Aleixo, com fotos e outros objetos históricos, recolhidos entre os moradores; criar quiosques de informações para os turistas; criar o mercado do lixo (Brechó); manter nesse “Brechóping” (nome sugerido durante a palestra) barracas temáticas educativas e, com o auxílio de profissionais de diversas áreas, ministrar palestras sobre saúde, meio ambiente, ecoturismo, desenvolvimento sustentável; promover a produção de mudas e o reflorestamento na localidade para recuperar as riquezas da flora e fauna originais de Santo Aleixo.

#### IV - Conclusão

O objetivo central de nosso trabalho era o de promover na comunidade espaços de reflexão sobre a possibilidade de uma mudança de comportamento e estilos de vida, principalmente, em relação a padrões de consumo e produção. Desejamos ampliar sua compreensão sobre a complexidade do meio ambiente - resultado de interações entre aspectos biológicos, físicos, sociais e culturais - criando um modo de interpretar, isoladamente, esses diferentes elementos, no espaço e no tempo, a fim de que, futuramente, realizem uma utilização mais criteriosa e prudente dos recursos naturais. O processo de construção coletiva da Agenda 21 local propiciou o atingimento deste objetivo.

É preciso que as pessoas percebam a relação e a importância do meio ambiente em suas vidas, nas atividades de desenvolvimento econômico, social e cultural, favorecendo a participação de todos no momento de conceber e aplicar decisões.

Acreditamos que não existem caminhos prontos, eles são construídos durante o nosso caminhar.

#### Bibliografia

CRUZ, D. (2003). *Ciências e Educação Ambiental* – Editor Ática: São Paulo.

Jacqueline da S. Santos: luarcigano@yahoo.com.br Rua Marechal Marcano, 1715/101 21721-010 Padre Miguel, RJ.

#### • SUGESTÃO DE MATERIAL PARA AULAS SOBRE SEXUALIDADE

LEILA MARIA DE SOUSA (Colégio Estadual Dr. Feliciano Costa, Nova Friburgo, RJ)

A questão da sexualidade é um tema recorrente nas turmas do Ensino Médio Noturno. Jovens e adultos, já com vida sexual ativa ou prestes a iniciá-la, apresentam enorme demanda por informações e atitudes. Querem conversar, esclarecer dúvidas, aprender, pensar caminhos antes não imaginados.

Como o tema ainda não se constitui em projeto de longo prazo a ser adotado nas escolas, a disciplina Biologia acaba sendo um desaguadouro, onde os estudantes podem discutir o assunto. Entretanto, a carga horária semanal é reduzida (2 aulas, sempre tão curtas...), e a escola pública continua mal equipada para atender à sua clientela.

Considerando essas limitações, alguns materiais de apoio vêm sendo preparados para turmas de uma escola da periferia de Nova Friburgo.

Tais materiais não são inéditos e talvez não sejam inovadores. Mas, ao serem freqüentemente testados, podem ir se aperfeiçoando e melhor servindo aos objetivos de formação ampla dos nossos estudantes.

O presente trabalho se propõe a descrever alguns desses materiais.

1º) Para um início de conversa, dois cartazes grandes (1,20 m x 0,80 m) trazem pequenos “toques” comportamentais, sob os títulos “Olhe para você” e “Olhe para outra pessoa”. Na leitura e discussão do material, um rápido convite para o auto-conhecimento como base para o conhecimento da outra pessoa. A partir das propostas escritas nos cartazes, muitas outras podem surgir na turma, enriquecendo o conteúdo trabalhado.

2º) Para distribuição individual, um panfleto, em papel ofício, que se dobra, ficando como um livreto, intitulado “Dicas de sexualidade”. A partir do pressuposto “seu corpo lhe pertence”, os itens do material são lidos e comentados em sala de aula. Os estudantes podem usá-lo como justificativa para conversas em outros ambientes, com outras pessoas, multiplicando o assunto além dos muros da escola.

3º) Atendendo a questões sempre demandadas pelos estudantes, um álbum seriado apresenta, em linguagem clara e ilustrada, as principais características dos seguintes “Métodos anticonceptivos”: coito interrompido, camisinha masculina, pílulas, diafragma, DIU, tabelinha, muco cervical, temperatura, espermicidas e aborto. O material pode ser apresentado em qualquer espaço e desperta atenção e questionamentos.

4º) Um modelo de corpo feminino, de grande tamanho, em papel cartão, com partes dobráveis (para facilitar o transporte) apresenta noções básicas da anatomia genital e da gravidez. O material pode ser estendido sobre mesinhas, na sala de aula, para que os estudantes, ao redor, observem e/ou manuseiem-no. As peças anatômicas e o útero gravídico também são confeccionadas em papel-cartão e vão sendo trocadas ao sabor da discussão.

Espera-se que o material descrito possa servir de base para elaboração de novos recursos, a fim de que os encontros pedagógicos sejam dinâmicos, criativos e eficientes, na abordagem de um tema que é, ao mesmo tempo, simples e profundo.

## • O JOGO DA DIGESTÃO

DANIELE FABIANA GLAESER, ELIONE DE SOUZA AMORIM, MEIRE MITSUE ISHIDA, ROSEMIR PELAQUIM e GIANI LOPES BERGAMO MISSIRIAN (Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Ivinhema, MS)

A utilização de diferentes recursos didáticos por parte do professor, corresponde a um importante fator no processo de ensino-aprendizagem. 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 às diferenças individuais (Krasilchik, 2004). Entre esses recursos verifica-se a importância da utilização de jogos, que além de facilitar o aprendizado, proporciona ao aluno, interesse pelo assunto tratado e pode tornar o ambiente de sala de aula agradável através de um momento de descontração.

O jogo nem sempre foi visto como um recurso didático devido ao significado de sua palavra, ou seja, brincadeira, brinquedo, lazer, divertimento e lúdico. Desta forma, a idéia de jogo associada ao prazer era tida como pouco importante para a formação da criança (Gomes & Friedrich, 2001) e do próprio adolescente. Atualmente, muitos educadores defendem uma nova concepção, em que se aproveitam as peculiaridades do jogo como instrumento pedagógico para facilitar a aprendizagem. Além disso, através do jogo didático vários objetivos, além do pedagógico, podem ser atingidos, tais como: socialização, cooperação e satisfação (Gomes & Friedrich, 2001).

Ao considerar a importância dos jogos didáticos no ensino, foi desenvolvido o “Jogo da digestão”, um jogo que tem por objetivo demonstrar a importância dos alimentos para a nutrição e para o desenvolvimento das atividades vitais de nosso organismo, bem como caracterizar o aparelho digestório e os processos que envolvem a digestão dos alimentos ingeridos.

Para sua confecção utilizou-se um emborrachado, onde o aparelho digestório foi desenhado para servir de trilha e pintado com tinta para tecido. Cartolinas foram usadas para a fabricação de cartas com diferentes representações (informação, questionamento, pontuação) a serem utilizadas durante o jogo. As cartas intituladas “lá se vão os alimentos”, estômago, esôfago e intestino contêm perguntas relacionadas a cada uma das partes que compõem o sistema digestório. Já as cartas “lipídeos, proteínas e carboidratos”, contêm perguntas referentes a tais nutrientes. Há ainda, cartas informativas “saiba que” e “saiba mais”, que visam ampliar o conhecimento do aluno. E, por fim, as cartas que representam as vitaminas e sais minerais contêm um desenho de algum alimento rico em tais elementos. Para completar o jogo, é necessário um dado e diversos imãs de geladeira, que representam os alimentos que percorrerão o sistema digestório. Não existe um número exato de participantes podendo ser jogado a partir de duas pessoas, sendo que com um número muito grande de participantes podem ser formadas equipes. Primeiramente, cada grupo escolhe um imã representando o alimento que irá percorrer o sistema, e em segui-

da tira-se par ou ímpar, ou joga-se o dado para ver quem começa o jogo. Um dos integrantes de cada uma das equipes escolhe uma das cartas “lá se vão os alimentos”. A pergunta ou a informação contida na carta deve ser lida e o jogo deve seguir de acordo com o seu enunciado, podendo até mesmo andar casas ou voltar e ganhar vitaminas quando acertarem as questões. O dado deve ser jogado para permitir o avanço do jogo. Ao contrário do que se pensa, não é simplesmente quem percorre toda a trilha que ganha o jogo. O ganhador do jogo pode ser também aquele que tiver o maior número de vitaminas e sais minerais (cartas) que funcionam como pontuação.

O interessante deste jogo é que, conforme experiência observada durante uma visita de alunos das escolas da rede pública e privada de Ivinhema, MS, à universidade, grande parte dos alunos, especialmente aqueles pertencentes ao Ensino Fundamental, demonstraram interesse em participar do jogo, contribuindo para reforçar ou ampliar sua aprendizagem através do aumento da motivação e de um momento de significativa socialização entre os participantes. Conclui-se que os jogos didáticos são alternativas para melhorar o desempenho dos alunos, principalmente em conteúdos de difícil aprendizagem, até mesmo “substituindo” os exercícios escritos que em geral não motivam, e constituem meras repetições livrescas.

## Bibliografia

- Gomes, R. R. & Friedrich, M. A. (2001). *A Contribuição dos Jogos Didáticos na Aprendizagem de Conteúdos de Ciências e de Biologia*. Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia, Niterói: (389-392).
- Krasilchik, M. (2004). *Prática de Ensino de Biologia*. 4.ed. São Paulo: edusp, 197p.
- 
- Daniele Fabiana Glaeser: [daniglaeser@yahoo.com.br](mailto:daniglaeser@yahoo.com.br). Avenida Brasil, 704. 79740-000. Ivinhema, MS.
- 

## • PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA TEMAS DE ORIENTAÇÃO SEXUAL NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

JULIANA BARDI e LUCIANA MARIA LUNARDI CAMPOS (Instituto de Biociências, Unesp – Botucatu)

### Introdução

A principal função dos materiais didáticos é auxiliar o aluno a pensar, possibilitando o desenvolvimento de sua imaginação e de sua capacidade de estabelecer analogias contribuindo para sua aprendizagem (Schmitz, 1993). Para que os materiais cumpram sua função é importante que o professor procure aproveitar suas possibilidades didáticas e esteja atento às limitações que o material possa apresentar. Ao selecionar um material o professor deve estar atento, também, à faixa etária dos alunos, já que, a capacidade de compreender o conteúdo que o material traz, está relacionada ao estágio de desenvolvimento cognitivo no qual as crianças se encontram (Parra, 2002).

Considerando que nas séries iniciais do ensino fundamental, o pensamento da criança é concreto e vinculado à ação, podemos dizer que a utilização de recursos visuais ligados a atividades que permitam a atuação dos alunos, tenha um papel importante no desenvolvimento da orientação sexual, pois torna o ensino mais concreto, aproximando o aluno da realidade que está sendo abordada (Parra, 2002). De fato nos trabalhos de orientação sexual, os materiais mais utilizados são os visuais e os audiovisuais e sua importância para orientação sexual fica evidenciada quando notamos que é a falta de materiais didáticos adequados uma das maiores dificuldades, apontadas pelos professores, que restringe o trabalho de Orientação Sexual.

A proposta para abordagem da Orientação Sexual como tema transversal presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais exige, entre outros aspectos, a redefinição de estratégias de ensino e de recursos didáticos, considerando a importância destes para o desenvolvimento adequado do tema. Assim, elaboramos este trabalho com objeto de desenvolver um material de apoio que possa auxiliar os professores das séries iniciais do ensino fundamental no desenvolvimento de alguns temas relacionados à orientação sexual.

### **Desenvolvimento da proposta**

Visando coletar dados que auxiliassem na elaboração adequada dos materiais, realizamos uma investigação sobre o tema, por meio de questionário, junto aos professores da rede municipal de ensino de Botucatu – SP.

O questionário era composto de dez questões. Foram entregues 167 questionários e 63 foram respondidos. Com a análise dos questionários, concluímos que algumas questões relacionadas à orientação sexual são desenvolvidas nas séries iniciais do ensino fundamental, pois a maioria dos professores afirmou desenvolver o tema sexualidade em suas aulas. Os assuntos mais abordados pelos professores são relacionados à “higiene e saúde” e “corpo”. Entretanto, notamos uma diferença entre as séries, pois os tópicos “corpo” e “higiene e saúde” são desenvolvidos preferencialmente nas 1<sup>as</sup> e 2<sup>as</sup> séries e os tópicos “DSTs/AIDS” e “gravidez e parto” aparecem com maior frequência nas 3<sup>as</sup> e 4<sup>as</sup> séries. Para a realização das aulas os professores afirmaram utilizar preferencialmente materiais impressos, como os desenhos e textos. Os problemas encontrados pelos professores, para realização da orientação sexual, são semelhantes para as quatro primeiras séries do ensino fundamental e se referem à estrutura escolar, especificamente, à falta de materiais adequados.

### **Elaboração dos materiais**

Para seleção dos temas a serem abordados consideramos a proposta de orientação sexual presente nos PCNs e atentamos para os resultados obtidos com o questionário aplicado aos professores.

Assim, optamos pelo desenvolvimento de materiais didáticos que auxiliassem o desenvolvimento dos temas: diferenças entre os sexos, mecanismos de concepção e gravidez e percepção e respeito ao próprio corpo e às diferenças entre as pessoas.

A elaboração dos materiais envolveu, desde o início do processo, uma preocupação com a adequação à faixa etária dos alunos. Estivemos atentas, também, para que os materiais não reproduzissem estereótipos ou possíveis preconceitos ainda presentes na sociedade. Ademais, no processo de confecção, procuramos selecionar materiais duráveis, adequados à proposta e que não oferecessem risco às crianças.

## **Materiais**

Os materiais produzidos seguem uma certa seqüência que pode ser adotada pelos professores: diferenças entre as pessoas (homens, mulheres e crianças), diferenças entre os sexos, mecanismos de concepção e gravidez. A proposta geral é que os alunos desenvolvam as atividades e registrem-nas de forma que, ao final do trabalho, tenham um arquivo de todas elas. Nesta perspectiva foram elaborados e confeccionados oito materiais e apresentadas sugestões para sua utilização, conforme apresentado abaixo.

### *I) Bonecos:*

- 2 bonecos de 20 x 30cm com contorno do corpo masculino e feminino confeccionado em EVA laranja;

*Proposta de utilização:* apresentar os bonecos e distribuí-los aos alunos, pedindo para que eles definam as características físicas de cada boneco, completando-os. O professor pode aproveitar o momento para abordar temas como imagem corporal, preconceitos e auto-estima e algumas diferenças entre homens e mulheres.

### *II) Figuras de homens, mulheres e crianças: 18 figuras impressas em “glossy-paper” retratando a diversidade de homens, mulheres e crianças.*

*Proposta de utilização:* as figuras podem ser utilizadas no início da aula para o professor comentar a diversidade entre as pessoas. Sugerimos que o professor peça para que as crianças recortem e montem cartazes com figuras de homens, mulheres e crianças e discuta suas semelhanças e diferenças e particularidades.

### *III) Painéis:*

- Painel 1: Uma figura com 90 x 80 cm contendo uma menina e uma mulher, mostrando os órgãos sexuais internos e externos e as características sexuais secundárias femininas;
- Painel 2: Uma figura com 90 x 80 cm contendo um menino e um homem, mostrando os órgãos sexuais internos e externos e as características sexuais secundárias masculinas;

*Proposta de utilização:* sugerimos ao professor expor os painéis e apontar as características dos corpos, mostrando que eles diferem em alguns aspectos e se assemelham em outros.

*IV) Figuras do aparelho reprodutor masculino e feminino interno:*

- 2 figuras impressas em “glossy-paper” A<sub>1</sub> mostrando a porção interna dos aparelhos reprodutores femininos e masculinos.

*Proposta de utilização:* figuras podem ser utilizadas para auxiliar o entendimento da porção interna dos aparelhos reprodutores femininos e masculinos e para explicar onde os gametas são produzidos. Seria interessante se o professor disponibilizasse as figuras para que os alunos possam pintá-las e arquivá-las.

*V) Modelo de concepção:*

- Modelo do aparelho reprodutor feminino interno com 65 x 50 cm: útero, os ovários, as tubas uterinas e uma porção da vagina;
- 20 espermatozoides;
- 1 ovócito;
- 1 zigoto;
- estágios embrionários de 2, 4 e 8 células;
- imãs
- 1 imã grande para movimentar as peças;

*Proposta de utilização:* O professor pode iniciar explicando quais as partes do aparelho reprodutor que estão representadas no modelo. Utilizando as peças do modelo o professor pode explicar como se processa a fecundação e o desenvolvimento inicial do embrião dentro do útero da mãe.

*VII) Modelo de gestação:*

- Nove cápsulas plásticas representando úteros e fetos do primeiro ao nono mês de gestação.

*Proposta de utilização:* pode ser utilizado associado às figuras de gestação para que os alunos relacionem o desenvolvimento do feto com o do corpo da mulher. É um material tridimensional que permite a manipulação pelas crianças, assim, consideramos que ele poderia auxiliar na compreensão de como o bebê se desenvolve dentro do útero.

*VIII) Figuras da gestação:*

- Nove figuras sequenciais com 21 x 15 cm, impressas em “glossy-paper”, mostrando o desenvolvimento do bebê e as principais modificações no corpo da mulher.

*Proposta de utilização:* As figuras podem ser utilizadas associadas ao modelo de gestação, mostrando a relação entre desenvolvimento do bebê e as mudanças no corpo e nos sentimentos da mãe. O professor pode reproduzir as figuras pedindo para que os alunos as organizem de acordo com a seqüência cronológica.

### VIII) CD

• Um CD contendo fotos mostrando a fecundação, os estágios de desenvolvimento iniciais do embrião até o nono mês de gestação. A partir do primeiro mês todas as fotos são acompanhadas de imagens de ultrassonografia.

*Proposta de utilização:* as imagens podem ser utilizadas associadas ao modelo de concepção e ao de gestação para que os alunos comparem os modelos com as fotos reais. As imagens de ultrassonografia podem ser utilizadas para enfatizar a importância dos cuidados a serem tomados durante a gravidez e os exames a serem realizados no pré-natal.

### Considerações finais

Acreditamos que os materiais produzidos permitem uma abordagem transversal do tema sexualidade, já que sua confecção foi pautada na proposta presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais e que esses materiais podem ser utilizados nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. Entendemos, ainda, que, para que a contribuição dos materiais produzidos seja adequada e efetiva, faz-se necessário uma avaliação destes nas escolas, permitindo a detecção de possíveis limitações e posterior adequação do material.

### Bibliografia

Parra, N. (2002). *Caminhos do ensino*. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 95p.

Schmitz, E. (1993). *Fundamentos da Didática*. 7. ed. São Leopoldo: UNISINOS, 175p.

Juliana Bardi: bardibio@yahoo.com.br. Rua Mário Gobbo. 1400. 13216-000. Jundiaí, SP.

### • SEXUALIDADE NA ESCOLA BÁSICA: PESQUISANDO FORMAS ALTERNATIVAS DE ENSINAR

DEISI SANGOI FREITAS e SERIS DE OLIVEIRA MATOS (Universidade Federal de Santa Maria, RS)

Para Louro (1998) a orientação sexual desenvolvida nas escolas, muitas vezes aborda somente conteúdos relacionados à biologia do sexo e não traz informações relativas ao contexto social em que a sexualidade é vivenciada. Sabe-se que a sexualidade se relaciona não só com componentes biológicos das pessoas, mas também, e talvez de forma até mais intensa, com rituais, palavras, fantasias, normas, enfim, com componentes culturais e sociais que um determinado grupo compartilha. Ela tem a ver com o modo como as pessoas vivem seus desejos e prazeres, relacionando-se mais com a cultura e a sociedade do que com a própria biologia.

Em função da necessidade de esclarecimentos a respeito de doenças como a AIDS e do aumento de casos de gravidez na adolescência, o tema sexualidade tem conseguido garantir um certo espaço nos currículos escolares e muitas têm sido as solicitações das escolas quanto a forma de abordagem a ser utilizada. Sendo assim, procuramos desenvolver dinâmicas possíveis de serem trabalha-

das de forma a contemplar os aspectos já mencionados no início desse relato e que transcendem aos aspectos biológicos da questão. Estas dinâmicas propiciam, em especial, a reflexão e de forma alguma pretendem trazer respostas prontas, certas e absolutas. Até o momento foram elaboradas seis oficinas, cada uma com aproximadamente quatro horas de duração.

Essas oficinas têm referencial teórico freireano no que diz respeito à busca da dialogicidade e são elaboradas com base nos Três Momentos Pedagógicos (TMP) de Delizoicov e Angotti (1994):

### ***Oficina 1 – PRAGA DE MADRINHA***

Essa oficina é estruturada com discussão de textos e reportagens, finalizando com a análise de um vídeo. São trabalhadas algumas representações e idealizações de família e de como elas influenciam a auto-estima de cada indivíduo. O título praga de madrinha faz menção aos discursos “proféticos” que os familiares fazem sobre nosso futuro e pretende ser uma provocação no sentido de refletirmos sobre estas “falas” que nos constituem.

### ***Oficina 2 – CONSTRUINDO A SEXUALIDADE***

Utilizamos seqüências de figuras/imagens obtidas em revistas, representando homens, mulheres grávidas e bebês de diferentes culturas, idades, condição social e aspectos físicos, para que a partir da leitura das imagens seja construída uma narrativa. Ouvimos e discutimos a música Eduardo e Mônica do Legião Urbana fazendo relações com as narrativas construídas pelos participantes. Nessa oficina são problematizados alguns preconceitos ligados à reprodução humana. O título da oficina coloca a sexualidade como algo que está sendo construído e não como algo dado, pré-estabelecido.

### ***Oficina 3 - SOU NORMAL? DÚVIDAS DE ADOLESCENTE***

São discutidas as mudanças ocorridas na puberdade e as representações da adolescência em nossa cultura através de desenhos de adolescentes feitos pelos participantes e de um mapeamento das transformações que ocorrem durante o desenvolvimento do adolescente bem como a problematização de alguns discursos que circulam na mídia sobre o tema. O título aqui tem o desejo de sinalizar para as dificuldades dessa etapa da vida contemporânea.

### ***Oficina 4 – AFINAL, QUANTOS SEXOS EXISTEM?***

São utilizadas fichas com gravuras e fragmentos de textos relacionados à homossexualidade, abordando o preconceito, discussão sobre gênero, hermafroditismo,

o que é considerado natural e controvérsias sobre os fatores que determinam o homossexualismo. A música Meninos e meninas do Legião Urbana também é ouvida e problematizada. O título é também uma provocação no que se refere a questão de gênero.

### **Oficina 5 - O QUE É PERMITIDO E O QUE É PROIBIDO? E QUANDO?**

Nessa oficina, procuramos refletir sobre questões morais e suas relações temporais/espaciais. Comparamos as concepções morais presentes na letra da música: “Já sei namorar” dos Tribalistas, com as do fragmento do texto “A vida dos solteiros e casados” do autor, buscando-se identificar diferenças e semelhanças. O título faz referência às normatizações sociais e seus significados no tempo histórico.

### **Oficina 6 - MITOS E VERDADES SOBRE SEXO**

Apresentação de alguns mitos sobre sexo e AIDS a partir de afirmações coletadas em sites da Internet e revistas. Essas afirmações são distribuídas aos participantes por meio de fichas que são problematizadas e discutidas. O título desta oficina se refere à convivência de verdades científicas com muitos conhecimentos populares que não passam de mitos para a lógica científica.

As oficinas têm como público-alvo professores da Escola Básica e acadêmicos dos cursos de Licenciatura e são parte do projeto *Práticas de Ensino de Ciências/Biologia: o LABENBIO como espaço de formação, pesquisa e extensão*, desenvolvido no Centro de Educação da Universidade Federal de Santa Maria.

Algumas dessas dinâmicas foram apresentadas sob forma de mini cursos, em 2004, na cidade de Formigueiro-RS para professores da rede pública de ensino, por solicitação da Secretaria de Educação do Município. Além disso, no mesmo ano, foram disponibilizadas na forma de curso com carga horária de 40 horas aos professores da rede pública e particular de ensino.

### **Algumas Considerações**

Algumas percepções quanto aos comportamentos dos participantes das oficinas, no que se refere às problematizações propostas : observamos muitas vezes a fuga do conflito proposto, julgamentos pela aparência, a negação da sexualidade de deficientes físicos (observada na oficina Construindo a Sexualidade, por exemplo), preocupação demonstrada por alguns participantes em se exporem de uma forma politicamente correta e dificuldade de manifestação de algumas pessoas no início das atividades propostas. Além disso, alguns participantes, no final das dinâmicas ainda estavam preocupados em saber qual a resposta correta para as questões propostas, o que não era o objetivo das oficinas, pois não se pretendia determinar o certo e o errado e nem normatizar os comportamentos e sim discutir diferentes concepções sobre o tema e causar um “estranhamento” frente a questões que em geral não são abordadas nas escolas e nem dessa forma “dialógica” como foram propostas.

Percebemos, também, que as próprias oficinas constituem-se numa forma muito eficaz de mapear representações sobre sexualidade e possibilitam um espaço de reflexão, discussão e de construção do respeito à diversidade de opiniões.

Neste ano, estamos elaborando dinâmicas novas que focalizem a questão do padrão estético imposto aos corpos, o corpo na mídia e as questões de gênero presentes nas propagandas de televisão. Acreditamos que as mídias consti-

tuem uma força muito poderosa na construção de representações/concepções dos indivíduos na contemporaneidade e por isso merecem um olhar cuidadoso por parte dos pesquisadores em ensino/educação, no que diz respeito à desmitificação de certos discursos ali produzidos e veiculados como verdade.

## Bibliografia

- Louro, G. L. (1998). *Sexualidade: lições da escola*. In: MEYER, D.E. da (Org.) Saúde e sexualidade na escola. Porto Alegre: Mediação.
- Delizoicov, D.; Angotti, J. A. (1994). *Metodologia do Ensino de Ciências*. 2ª Ed. São Paulo: Cortez.

---

Deisi Sangoi Freitas: deisisf@smail.ufsm.br. Rua Fernando Chagas Carvalho, 120, cep:97095-140, Santa Maria, RS.

---

## • PRODUÇÃO DE MATERIAL PARADIDÁTICO PARA O ENSINO DO SISTEMA DIGESTÓRIO

ROBERTA ALMEIDA DE ABREU, MARIANA PUJOL-LUZ, DILVANI OLIVEIRA SANTOS (Instituto de Biologia, UFF), CARLOS RANGEL RODRIGUES (Faculdade de Farmácia, UFF), CÍCERO CARLOS DE FREITAS e HELENA CARLA CASTRO (Instituto de Biologia, UFF)

O Sistema Digestório e a digestão são temas abordados no ensino fundamental que apresentam um considerável grau de dificuldade de entendimento visto à complexidade dos órgãos, reações e processos envolvidos. Os jogos de tabuleiro ou para grupos têm sido sempre apontados como uma forma prazerosa de aprendizagem desde que sejam pedagogicamente racionalizados e bem trabalhados nos temas que pretendem contextualizar. A busca por métodos mais dinâmicos e atraentes de ensino é um objetivo na área de educação do LaBioMol, o Laboratório de Bioquímica e Modelagem Molecular da Universidade Federal Fluminense. Assim, com base no interesse que normalmente o público infanto-juvenil apresenta por jogos e competições, neste trabalho descrevemos a produção de um jogo intitulado “*Montando o Sistema Digestório*”, para ser utilizado pelo professor em sala de aula, a fim de trabalhar os conceitos e informações sobre o processo de digestão bem como sobre o sistema digestório e doenças correlatas. Com isto, visamos facilitar o aprendizado deste tema e o contato, não só dos alunos, mas também do professor, com uma forma mais dinâmica de aprendizagem.

Inicialmente, uma busca por informações cientificamente adequadas foi feita utilizando diversas bibliotecas internacionais na Internet, sites e livros de graduação que abordam o respectivo tema. Livros do ensino fundamental também foram analisados para respeitar o grau de complexidade do tema abordado. O jogo foi criado de forma a trabalhar conceitos envolvendo o sistema digestório, suas partes, a digestão e todos os eventos envolvidos. Os órgãos anexos também foram incluídos para permitir abordar vários aspectos ligados direta e indiretamente à digestão. O jogo final “*Montando o Sistema Digestório*” é atualmente composto de: a) um painel do corpo humano (colorido) enfocando

o aparelho digestório (em preto e branco), onde aparece também a pontuação que cada equipe (4 no máximo) obtiver ao longo do jogo; b) uma coletânea de fichas numeradas contendo as perguntas sobre o Sistema Digestório e a digestão, a serem respondidas pelas equipes; c) fichas mostrando o número de pontos para cada equipe, para serem presas no painel; d) órgãos (coloridos) com seus respectivos nomes para serem presos no painel, quando a equipe responde corretamente a pergunta realizada, e) livro de perguntas e respostas para aferimento. Além disso, um manual com instruções sobre a utilização do jogo foi planejado para viabilizar o uso contínuo do mesmo pela escola. O jogo se baseia na montagem do sistema digestório e no acerto às perguntas contidas nas fichas, onde a equipe vence se colocar o maior número de órgãos no painel, e conseqüentemente responder mais perguntas. O coringa NR (não-respondido) também pode vencer todos os outros grupos, se o número de perguntas não-respondidas ou não-acertadas for maior que as respondidas. Após o planejamento e construção do jogo, um consultor especializado, Dr. Cícero Carlos de Freitas, foi convidado para avaliar o conteúdo científico do material produzido. O jogo-aula foi avaliado também por outros professores de graduação da Universidade Federal Fluminense e da Universidade Federal do Rio de Janeiro que analisaram o conteúdo do jogo para identificação de possíveis erros didáticos. O material está em fase final de avaliação e depois de pronto deverá ser testado em escolas-piloto que se ofereceram para participar do projeto. O jogo será posteriormente fornecido para colégios (n=15) que participam do projeto de extensão "O Futuro nas Escolas" da Universidade Federal Fluminense. Pedidos referentes à obtenção do jogo estão sendo atualmente aceitos para posterior fornecimento.

### **Bibliografia**

- Nelson, D. L., Cox, M. M. (200) *Lehninger Principles of Biochemistry* 3<sup>rd</sup> ed. Worth Publishing.
- Lodish, H., Berk, A., Zipursky, S. L. (1999). *Paul Matsudaira Molecular Cell Biology* 4<sup>th</sup> ed. W H Freeman & Co.

---

Helena Carla Castro: hcastrorangel@yahoo.com.br. Laboratório de Bioquímica e Modelagem Molecular (LaBioMol), <http://www.uff.br/labiomol>, Dep. Biologia Celular e Molecular, Instituto de Biologia, CEG- Universidade Federal Fluminense, CEP 24210130 Niterói, RJ, Brazil.

---

### **• ÁGUAS EM MOVIMENTO**

ANA CRISTINA MORAES DA COSTA e MÔNICA REGINA DE SOUZA DOS ANJOS  
(CIEP 165 – Brigadeiro Sérgio Carvalho)

#### **Introdução**

Este trabalho relata o desenvolvimento de uma experiência de ensino realizada por professores de biologia em atividade complementar (parte diversificada do currículo), em turmas do ensino médio, 3<sup>o</sup> turno (noite), no CIEP 165 – Brigadeiro Sérgio Carvalho.

Conforme Portaria E/SAPP nº 48/2004, de 02/12/2004, a atividade complementar, que integra a parte diversificada do currículo, deve ser oferecida através de disciplina e de projetos que, integrados ao currículo, abordem temas relevantes para comunidade escolar. Nesta Instituição de Ensino em questão, trabalha-se com projetos.

O CIEP-165 – Brigadeiro Sérgio Carvalho, localizado no Rio da Prata, em Campo Grande, zona oeste do Município do Rio de Janeiro, é uma das portas de entrada para o Parque Estadual da Pedra Branca. O Parque possui, em sua maior parte, uma cobertura vegetal típica de Mata Atlântica. O local é circundado pelo Maciço da Pedra Branca que possui uma importante rede hidrográfica, onde parte dela contribui para o abastecimento de água da região do Rio da Prata. Vários rios, com nascente no Maciço, passam próximos da escola e vão desaguar na Baía de Sepetiba.

O CIEP é o Centro de Referência do Movimento de Cidadania pelas Águas de Campo Grande, em parceria com o CREA-RJ (Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Rio de Janeiro), que tem como objetivo principal atuar como dinamizador e coordenador de ações em prol da conservação, recuperação, revitalização e conservação dos recursos hídricos na região e trabalhar como facilitador, articulador e animador do processo de multiplicação de ações de cidadania pelas águas.

Aproveitando todo este perfil da escola e as datas comemorativas do dia 08/03, dia Internacional da Mulher, e do dia 22/03, dia Mundial da Água, trabalhou-se com o tema da água, relacionando-a com o importante papel que a mulher desempenha como principal gestora deste recurso natural. Além disto, procurou-se estimular os alunos a discursar a respeito do tema, a buscar soluções para resolução de problemas como a poluição de um rio local e a exercer a sua cidadania.

## **Materiais e Métodos**

No primeiro momento, com o texto “Crise da Água: Modismo, Futurologia ou uma Questão Atual”, matéria retirada da Revista Ciência Hoje (vol. 26, número 154, outubro/99), e com o texto “Ana das Águas”, retirado da Revista Águas do Brasil (Ano 1, número 2, abril/junho/00), foi estabelecido um elo de ligação entre a água e o papel fundamental que a mulher desempenha no abastecimento, na gestão e na proteção da água. Foram destacados também os seguintes temas:

- Quantidade de água no Planeta;
- Qualidade da água (doenças de transmissão hídrica);
- Legislação Brasileira de Proteção de Recursos Hídricos, aplicabilidade e cidadania.

Os alunos foram estimulados e também buscaram notícias veiculadas nos meios de comunicação sobre o tema “Água”.

No segundo momento, através de um roteiro direcionado, os alunos saíram da escola e foram estimulados a fazer uma visita ao Rio da Pedrinhas (com nascente no Maciço da Pedra Branca), localizado bem próximo ao CIEP. De acordo com as informações obtidas em sala de aula, eles puderam fazer uma análise crítica do estado de degradação ambiental do rio.

## Resultados

Os alunos confeccionaram cartazes sobre o tema “Água e Mulher” e os cartazes mais criativos foram selecionados e afixados no mural da escola. Fizeram também uma dissertação sobre como evitar o desperdício de água nas próprias casas, dando testemunhos surpreendentes sobre suas próprias atitudes antes e depois ao trabalho que foi desenvolvido. Além disto, eles visitaram o Rio das Pedrinhas e alguns fizeram relatórios com uma análise crítica do estado de degradação ambiental daquele corpo d’água, indo além do preenchimento do roteiro. Entrevistaram moradores antigos da rua, que dá acesso ao rio, questionando como ele era há vinte anos atrás. Deram sugestões de resolução dos problemas encontrados, mas puderam constatar na prática que existem ações para cuidado com a água que exigem principalmente a participação de órgãos governamentais. Mas algumas ações dependem de atitudes pessoais, que só podem ser desenvolvidas a partir de uma postura cidadã com o mundo.

## Conclusões

Trabalhar com textos, retirados de jornais ou revistas, buscar o significado do conhecimento científico, elaborar argumentos, junto com os alunos, fundamentados a favor e contra os fatos apresentados é, portanto, organizar o conhecimento de uma forma contextualizada. Isto leva o aluno a adquirir um conhecimento instrumental para que possa agir em diferentes situações do cotidiano ampliando a compreensão sobre a realidade e a exercer a sua cidadania.

Sair dos muros da escola (visita ao Rio das Pedrinhas), sair da “mesmice” da sala de aula, poder compartilhar com os alunos dos conhecimentos adquiridos nas aulas para resolução de problemas do cotidiano, é também extremamente estimulante para o professor. Desta forma, aumentam os laços de amizade entre o professor e o aluno e a aprendizagem flui com maior leveza, reforçando a idéia que educar para a vida requer uma aprendizagem significativa, envolvendo o aluno não só intelectualmente também afetivamente.

## Bibliografia

- Sampaio, R. M. W. F. (1989) *Freneit, Evolução Histórica e Atualidades*. São Paulo: Scipione.
- Guimarães, M. (2004) *A Formação de Educadores Ambientais*. Campinas, SP: Papirus.

---

Ana Cristina Moraes da Costa. ana@del.ufrj.br . Caixa Postal 68533 - CEP 21945-970 - Ilha do Fundão – Rio de Janeiro/RJ.

## • A CONTRIBUIÇÃO DO ENSINO DE ECOLOGIA NUM TRABALHO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA EXPERIÊNCIA COM UM GRUPO DA TERCEIRA IDADE EM FLORIANÓPOLIS /SC

CAROLINE ZABENDZALA LINHEIRA (Universidade Federal de Santa Catarina)

### Apresentação

Questões ambientais estão atualmente em evidência, talvez pela necessidade urgente de resignificar as relações entre a sociedade de consumo e os recursos naturais. É consenso que a educação tem papel fundamental neste processo. Entretanto, é possível encontrar desdobramentos diversos quanto à nomenclatura e objetivos destas intervenções de acordo com os proponentes e o público-alvo. A proposta relatada aqui toma a educação ambiental como meio para desenvolver um novo ideário comportamental nos indivíduos, tanto no âmbito individual quanto coletivo.

As iniciativas em EA estão previstas na legislação brasileira desde 2001 com a implantação do Plano Nacional de Educação Ambiental (PNEA) que abarca a educação forma e não-formal. Quanto à educação não-formal o PNEA afirma que *“o Poder Público nas suas diferentes esferas incentivará, dentre outros, a difusão de programas e campanhas educativas e de informação acerca de temas relacionados ao meio ambiente; a ampla participação da universidade na formulação e execução de programas e atividades vinculadas a EA não-formal”* (BRASIL, 1999).

Diante das exigências governamentais muito tem sido feito no Brasil, principalmente no que tange o ensino formal. Em contrapartida poucas são as intervenções direcionadas a outros públicos, tais como adultos e idosos. Sobre os idosos em especial, há grande falta de informações sobre as especificidades do processo de envelhecimento (Silva, 2004) principalmente estudos que relacionam idoso e meio ambiente, o que torna difícil a estruturação adequada de programas para eles.

Os idosos sofrem frequentemente uma série de discriminações, uma vez que a sociedade moderna não reconhece o envelhecimento como uma condição que merece usufruir todo o seu direito sócio-político, bem como aproveitar suas experiências de vida para desenvolver outras atividades sociais (Silva, 2004). Em 1994, foi estabelecida a Política Nacional do Idoso (), que criou normas para os direitos sociais dos idosos, garantindo autonomia, integração e participação efetiva como instrumento de cidadania. Essa lei foi reivindicada pela sociedade, sendo resultado de inúmeras discussões e consultas ocorridas nos estados, nas quais participaram idosos ativos, aposentados, professores universitários, profissionais da área de gerontologia e geriatria e várias entidades representativas desse segmento, que elaboraram um documento que se transformou no texto base da lei. Entretanto, essa legislação não tem sido eficientemente aplicada.

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) conta com um Núcleo de Estudos da Terceira Idade (NETI), que há 23 anos proporciona aos seus alunos um envelhecimento com qualidade, através de atividades que buscam promover o desenvolvimento social e intelectual do idoso, entre elas um curso em gerontologia.

A inserção de atividades relacionadas ao meio ambiente, em 2004, veio completar o cenário do NETI e contribuir para a inclusão social do idoso, uma vez que a problemática ambiental é uma preocupação coletiva e atual. Além disso, os idosos são responsáveis direta ou indiretamente pela degradação ambiental ocorrida nos últimos 50 anos. Eles acompanharam aquilo que denominaram progresso, usufruíram os recursos naturais e agora sofrem também as conseqüências. É justo que agora compartilhem da luta pela recuperação e conservação ambiental. E ainda, os mais velhos têm experiências diversas e tempo ocioso para estudar, discutir e multiplicar saberes.

## O Projeto

Tais características foram consideradas na estruturação desta proposta de educação ambiental intitulada Grupo de Vivências e Estudos em Meio Ambiente, que objetiva inserir o idoso na discussão sobre problemática ambiental local através da apropriação de conceitos científicos relativos à dinâmica ecológica e ao processo de ocupação urbana do município de Florianópolis /SC.

Todo sujeito, independente de escolaridade e nível sócio-econômico, acumula experiências e impressões sobre o ambiente em que vive e por onde já passou. Entretanto, para que eles desenvolvam suas percepções a ponto de exercerem plenamente a cidadania, faz-se necessária a articulação entre as vivências e o conhecimento formal.

Nesse sentido, Florianópolis é uma cidade especial. A diversidade de paisagens favorece o interesse pela apropriação de conceitos científicos. Ambientes como a mata atlântica, restinga, florestas quaternárias e manguezais conferem espaços educativos naturais! Em contrapartida, a Ilha de Santa Catarina vem sofrendo um processo de degradação aparentemente lento, porém preocupante.

A ocupação urbana acelerada solicita cada vez mais, áreas disponíveis para grandes empreendimentos, o que significa um problema para uma ilha que tem aproximadamente 42% de sua área protegida em 18 unidades de conservação federais, estaduais e municipais. A imensa quantidade de resíduos produzidos em Florianópolis não é ainda adequadamente gerenciada.

Diante deste panorama, a educação torna-se um instrumento que além da mudança de mentalidade engendra a busca por alternativas aos problemas urgentes. Para construir uma nova leitura da paisagem é necessário que o sujeito conheça com detalhes o ambiente. Isso inclui sem dúvida noções de ecologia. O projeto aqui descrito prioriza o desenvolvimento de conceitos ecológicos a fim de caracterizar os ecossistemas locais, identificar espécies

nativas e exóticas, relacionar a interdependência entre a fauna e a flora, identificar relações de teia alimentar e compreender a dimensão das intervenções humanas no ambiente.

O desenvolvimento desses conteúdos deu-se através de aulas teóricas e visitas a Unidades de Conservação e pontos altos para observação do crescimento da cidade.

## Resultados

Alguns trechos da avaliação final ilustram os resultados alcançados em um ano de trabalho. Entre visitas a campo e aulas teóricas é possível identificar a mudança no olhar para a natureza: “(...) abriram-me as portas para um mundo que sempre esteve tão aberto, claro, visível, palpável, mas que a ignorância ou a falta de despertar de alguma forma me afastava” (Raimundo, 76). “(...) passei a olhar as plantas com outros olhos. (...) Se já tinha uma atitude positiva em relação à natureza, esta aumentou ainda mais. (...) Gostei demais da experiência, já que por natureza sou muito curioso e conhecimento novo sempre enriquece o já acumulado pelos anos de existência” (André, 62). “(...) para quem debuta na mata tudo é novidade e uma novidade muito gostosa de ver, de ouvir e de aprender” (Nelita, 59). “Os lugares escolhidos para nossas visitas e aprendizagem foram muito interessantes e atraentes e passamos a percebê-los com outro olhar: mais conscientes e críticos” (Marlene, 62). “Sempre fui preocupado com as coisas do meio ambiente, agora, sinto-me responsável pela multiplicação do quanto recebido nas aulas” (Aderbal, 64).

A ecologia é uma ciência complexa e exige diversos conhecimentos entre física, química e comportamento, por exemplo. Mas a incorporação ao cotidiano dessas pessoas, de alguns conceitos e termos ecológicos motivou-os espantosamente. A identificação de espécies nativas e exóticas, por exemplo, gerou nos alunos uma preocupação no momento de escolher espécies para plantar no quintal.

Espera-se que as ferramentas providas pela ecologia proporcionem aos sujeitos novas leituras científicas e críticas da relação homem-natureza. E ainda que incentive a organização e participação social em defesa dos recursos naturais da Ilha.

## Bibliografia

- Diário Oficial (1999). *Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*. Brasília.
- Silva, V. R. (2004). *Percepção do meio ambiente na terceira idade.. Trabalho de Conclusão de Curso (Geografia)*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

## • A PRÁTICA EDUCATIVA EM UM ESPAÇO NÃO-FORMAL: “É A VILA – PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA VILA RESIDENCIAL DA UFRJ” – UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

TAISSA MACHADO (ONG – Conhecer Para Conservar), ANA BEATRIZ HASSAN, APOENA BRAGA, GABRIELA LUSTOSA (Instituto de Biologia, UFRJ) ISABELA DE FARIAS (ONG – Conhecer Para Conservar), JOANA DIAS, JULIANA MARSICO (Instituto de Biologia, UFRJ), LETÍCIA TERRERI (NUTES-UFRJ), LUIZA MATTOS (Instituto de Biologia, UFRJ), MAÍRA OLINISKY (NUTES-UFRJ), MARIA MATOS (ONG – Conhecer Para Conservar), SAMA DE FREITAS (Instituto de Biologia, UFRJ)

### Introdução

Este trabalho visa descrever a história e o desenvolvimento do Projeto “É A Vila” e através do relato desta experiência levantar questões dialéticas da relação teórico-prática, as quais consideramos importantes para a construção desse novo campo de conhecimento e ação educativa que é a Educação Ambiental.

O projeto “É A Vila” tem como público-alvo crianças no início da idade escolar (crianças de 4 a 12 anos) da Vila Residencial da UFRJ e vem sendo desenvolvido por alunos do Instituto de Biologia da UFRJ (IB) e por membros da ONG Conhecer para Conservar, desde o ano de 2002. Atualmente, o projeto tem apoio estrutural do IB através da diretoria de extensão, apoio financeiro do CETEM (Centro de Tecnologia Mineral – Ministério de Ciência e Tecnologia) e está em constante diálogo com a AMAVILA (Associação de Moradores e Amigos da Vila) e com outros projetos desenvolvidos na comunidade.

A Vila localiza-se na Ilha do Fundão, Cidade Universitária, maior campus da UFRJ e ocupa uma área de aproximadamente 20.000m<sup>2</sup>. É delimitada ao sul pela Baía de Guanabara, a oeste pelos manguezais característicos da orla da baía, a leste pelo Parque Tecnológico da Ilha do Fundão e, ao norte, por áreas parcialmente ocupadas com prédios de serviços da UFRJ. Um diagnóstico realizado na área pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ indicou que a Vila possui aproximadamente 1400 moradores. Esta comunidade está intimamente ligada à Universidade visto que cerca de 90% das pessoas possuem com ela algum vínculo. Apesar de pertencer à maior Universidade do país, a Vila sofre sérios problemas com a falta de infra-estrutura e com a ausência de projetos sociais. Dentre os maiores problemas destacam-se a falta de saneamento básico, degradação ambiental do entorno, principalmente dos manguezais. Foi a partir dessa realidade percebida pelos alunos e ex-alunos do IB (membros da ONG), em uma visita à Vila, como parte da recepção de calouros organizada pelo Centro Acadêmico de Biologia da UFRJ, que surgiu o projeto “É A Vila”.

### O projeto

A partir da preocupação com as questões ambientais (entendo ambiente como meio natural) que o projeto começou. No entanto, nossos objetivos e

nossa interpretação da educação ambiental foram se ampliando, através da nossa formação teórica aliada às nossas experiências com o cotidiano do Projeto. Fomos entendendo na prática, que educação ambiental não se resume a questões ecológicas, mas envolve questões sociais, econômicas e culturais, assumindo na realidade a busca por uma nova visão de mundo que permita o encontro de uma relação harmoniosa entre os próprios homens e destes com a natureza (Santos *et al.*, 2000). As atividades do “É A Vila” apresentam um caráter não obrigatório para as crianças que o freqüentam. Assim, o envolvimento das crianças com as atividades é fundamental, para a eficiência do projeto e para a construção de conhecimento. Dentro dessa perspectivas, as nossas práticas de educação ambiental se baseiam em atividades que sensibilizem o aluno, levando à reflexão, e que possibilitem a coexistência de diferentes visões de mundo e o confronto entre elas. O nosso cerne metodológico é formado por atividades lúdicas. Acreditamos que o “aprender brincando” possibilita o desenvolvimento da autonomia e das noções de respeito nas crianças, principalmente relacionadas às conseqüências de suas atitudes e questionamentos, através de um envolvimento real. No entanto acreditamos que essas atividades precisam estar relacionadas a dinâmicas que levantem os conceitos importantes para reflexão. Nesses momentos temos produzido materiais como cartazes, desenhos, mapas, livros aliado a conversas e discussões em grupo.

### **Nossa História**

No ano de 2003, estruturamos as atividades em módulos bimestrais: “Conhecendo o espaço onde vivo”, que tratou do espaço da Vila, seus principais componentes, sua estrutura e suas questões; “O que é a vida?”, um trabalho de conceituação da vida de uma forma ampla; “Interação vida-meio abiótico” compreendendo as relações entre os seres vivos e seu habitat e “Conservação *versus* degradação”, que discutiu mais a fundo a relação entre homem e natureza. Apesar da deficiência conceitual das crianças em relação aos conhecimentos biológicos priorizados nessa etapa do trabalho, foi possível trabalhar bem o campo das relações.

No ano de 2004, estruturamos o planejamento perpassando diferentes níveis espaciais, trabalhando um aprofundamento da percepção acerca do espaço onde vivem, incluindo desde o ambiente urbano (módulo cidade), a Baía de Guanabara, passando pela Ilha do Fundão e os ecossistemas nos quais está inserida, até o ambiente de suas próprias casas. No primeiro semestre o trabalho se desenvolveu muito bem, nos módulos Cidade e Baía de Guanabara. No segundo semestre diversas questões dificultaram o nosso trabalho, como a necessidade de mudança do local das aulas, seus problemas estruturais e renovação dos facilitadores e das crianças. Ainda assim, foi possível realizar um diagnóstico participativo (Vasconcellos, 2004) para identificar a visão das crianças sobre a Ilha do Fundão, a Vila, a nossa atividade e a própria casa, com as perguntas: “Como é hoje? Como eu gostaria que fosse? O que eu posso fazer para mudar? O que nós podemos fazer para mudar?”. Percebemos nos resultados que muitas crianças não diferem o espaço da Vila do espaço da Ilha do Fundão, refletindo uma relação confusa da Vila com a Universidade. A grande maioria das

crianças não quis falar sobre o espaço da sua casa, apontando a demanda de um trabalho de sensibilização e uma pesquisa da linguagem com que devemos explorar esta esfera do cotidiano dos alunos. A partir do diagnóstico e dos anos de convivência, que nos mostraram as dificuldades com responsabilidade sobre o próprio espaço, a falta de respeito e agressividade exacerbadas nas crianças, passamos a perceber a importância de uma visão holística da educação ambiental, incluindo temas como fortalecimento da identidade individual e coletiva, valores, cooperação, entre outros, sensibilizando e levantando questões importantes para os alunos, aliado a um trabalho de conceitos, perpassando estas reflexões o âmbito familiar e escolar.

## O Projeto Hoje

Neste momento do trabalho, nos propusemos a tornar o nosso espaço educativo um pólo de construção de ações coletivas: estimular e estar aberto para o surgimento de iniciativas das crianças para a construção de ações coletivas no espaço da comunidade, para que os alunos sejam capazes de ver a conexão entre sua atenção, seu esforço e participação e uma ação na sua realidade, dentro da perspectiva interdisciplinar. Resolvemos adotar a metodologia de módulos de curta duração, agregando às atividades diferentes profissionais, com experiência nos temas abordados, a fim de enriquecer as atividades e tornar este aprendizado dinâmico. No primeiro semestre de 2005 estarão sendo desenvolvidos os módulos “Identidade individual e coletiva”, que compreende o entender que eu existo e que existe o outro, discutindo o respeito a diferenças e os relacionamentos; “O Lixo”, partindo de uma discussão de “O que é o lixo?”, “Sua separação e reutilização”, “De onde vem o lixo?”; e “Saúde”, enfatizando o comportamento pessoal, a higiene e relacionando este tema ao módulo “Lixo”. Ao final de cada módulo promoveremos exposições e apresentações para os pais e para a comunidade dos trabalhos desenvolvidos pelas crianças, além de diferentes eventos que serão desenvolvidos em parceria com os outros projetos desenvolvidos na comunidade, estendendo nossa ação em atividades finais de semana. Como esta atividade educacional se propõe a ser complementar ao ensino formal, uma das perspectivas futuras do projeto é aproximar-se da escola municipal na qual a maioria das crianças estuda, que se localiza também na Ilha do Fundão. Através de atividades que utilizem o espaço da escola, proporcionar atividades de campo complementares ao currículo escolar e estabelecer uma relação mais próxima do projeto com os professores e diretores. É importante salientar que todas estas reflexões e reformulações foram possíveis através da avaliação contínua das atividades e metodologias utilizadas, das crianças e de nós mesmos, facilitadores; e dos resultados obtidos através do diagnóstico participativo. Assim, estimulamos estas práticas, pois são fundamentais no desenvolvimento do processo educativo. A realização de atividades na Vila tem como objetivo não só a transformação da comunidade, mas também o desenvolver um projeto de extensão universitária. Assim, empregando seus recursos humanos e o conhecimento acumulado, o Projeto possibilita que a Universidade desempenhe seu papel social na qualidade de vida da comunidade, tantas vezes esquecido.

## Perspectivas

Atualmente, O projeto “É A Vila” vem estabelecendo um vínculo cada vez mais estável com a comunidade da Vila Residencial da UFRJ e permite, através das atividades de educação ambiental com as crianças, trocar e compartilhar conhecimento entre a comunidade e o meio acadêmico. Através de um esforço na sua divulgação tem conseguindo contato com estudantes da Universidade das mais diferentes áreas proporcionando a formação de um grupo interdisciplinar de trabalho. Por estar em desenvolvimento, uma constante avaliação crítica da prática permite a continuidade e o crescimento do projeto. Sendo assim, os objetivos futuros incluem a conclusão dos módulos programados até o fim do ano e a diversificação das atividades; e o desenvolvimento de um grupo de estudos, formado pelos facilitadores do projeto e outros estudantes, a fim de fortalecer a equipe, aprofundar os conhecimentos teóricos que fundamentam a prática e ser um referencial no que se refere à educação ambiental em um espaço não-formal.

## Bibliografia

- Santos, J. E.; Sato, M.; Pires, J. S. R.; Maroti, P. S. (2000) *Environmental Education praxis toward a natural conservation area*. Rev. Bras. Biol, 60 (3).
- Vasconcellos, M. N. (2004). *Unidos para Construir um mundo melhor*. Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro.

Taissa de Mattos Machado: taissa@biologia.ufrj.br. Av Epitácio Pessoa 2566, ap 209 Bl A, Lagoa- Rio de Janeiro CEP:22471-002.

## • CONTRIBUIÇÃO DA FILOSOFIA DA CIÊNCIA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS SÓCIO-AMBIENTAIS

ELZA MARIA NEFFA VIEIRA DE CASTRO e FATIMA TERESA BRAGA BRANQUINHO (Faculdade de Educação, UERJ)

### 1. Uma experiência de práxis coletiva integrada

O presente trabalho visa utilizar a experiência obtida na formulação e implementação de agendas sócio-ambientais locais, desenvolvidas no âmbito do Projeto de Educação Ambiental do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara - PEA/PDBG, para embasar uma reflexão sobre a contribuição da filosofia da ciência na resolução de problemas sócio-ambientais.

Realizada na Faculdade de Educação da UERJ, essa experiência foi construída a partir da metodologia pesquisa-ação sistêmica e integrada, adotada no Curso de Especialização em Educação para Gestão Ambiental, que articulou ensino de conteúdos específicos relacionados à temática, pesquisa das problemáticas inerentes às microbacias hidrográficas e ação mobilizadora dos agentes ambientais em formação.

Com o objetivo de descrever os pressupostos teórico-metodológicos, mais especificamente, os fundamentos da filosofia da ciência que embasam a articu-

lação estabelecida entre os conhecimentos técnico-científicos, a construção do diagnóstico da microbacia hidrográfica e as ações extensionistas, da qual resulta uma práxis coletiva, este trabalho pretende demonstrar a importância da noção de complexidade (Edgar Morin) e da concepção de “redes sociotécnicas” (Bruno Latour) para a promoção de ações integradas que visam a solução de problemáticas sócio-ambientais locais.

A dinâmica de sistemas complexos demanda a participação, a cooperação e a comunicação de diversos atores sociais, representados por especialistas e técnicos de diferentes instituições públicas e por elementos da sociedade civil e da iniciativa privada, além da superação da noção hegemônica da visão utilitarista da natureza, que concebe o ser humano como dono e senhor dos recursos naturais.

A presença ativa desses atores possibilita a integração da identidade política e cultural das populações às ações administrativas governamentais, permitindo um repensar freqüente dos valores adotados pelos usuários da microbacia hidrográfica e uma percepção da responsabilidade de cada um na preservação dos ecossistemas componentes deste espaço geográfico, além da incorporação de processos de uso de medidas de manejo ambiental.

Dos encontros promovidos com as vertentes institucionais e comunitárias das sete microbacias hidrográficas da baía de Guanabara surgiram os cenários sócio-ambientais, as condições para identificação e priorização dos problemas a serem solucionados e os planos de ação que, além da identificação, análise dos problemas e construção de práticas educativas, permitiram a formulação de ações alternativas às práticas predatórias.

O envolvimento e o compromisso ético-solidário dos sujeitos sociais com a sustentabilidade dos ecossistemas dessas microbacias hidrográficas desencadeiam os processos de recuperação dos cursos d’água, a partir da identificação, não só dos fatores responsáveis pela degradação, mas do “jogo de forças” de influência e de motivação que o ocasionam, assim como do conjunto de regras e relações que lhes dão sustentação.

A intervenção territorial dos habitantes desse espaço geográfico, assim como daqueles que, mesmo sem viver dentro do referido espaço, exercem influência sobre ele, requer o conhecimento das inúmeras determinações político-econômico-sócio-culturais e suas interconexões.

A sustentabilidade de sistemas complexos, em que uma série de fatores se inter-relacionam, se multiplicam, se realimentam e dão lugar a novos eventos, demanda uma modificação da organização lógica do pensamento dos atores sociais atuantes na microbacia hidrográfica, direcionando-a para a estruturação de um modelo de gestão que, dada sua complexidade, requer uma ação intersetorial, interinstitucional e interativa entre poder público e sociedade civil, de modo que o planejamento de ações integradas nos níveis tecnológicos, políticos e sociais resolvam a questão da transformação dos valores éticos e da degradação sócio-ambiental. Esse modelo permite a sustentação de uma situação em um determinado patamar de estabilidade, o que seria um indicador de

sustentabilidade como, por exemplo, manter a água de um reservatório em um determinado patamar de qualidade.

A experiência da recuperação ambiental das microbacias hidrográficas da Baía de Guanabara teve como ponto de partida a compreensão de que somente é possível colocar em prática, ações essenciais para melhoria da qualidade ambiental, por meio de processos educativos e democráticos.

## **2. A complexidade na gestão ambiental**

A noção de complexidade postula que a totalidade do sistema sugere novas propriedades e situações resultantes da interação das partes componentes do todo, sem que essas características estejam presentes em cada individualidade.

A visão sistêmica permite o enfoque global de uma situação, na qual o comportamento do todo difere do comportamento de suas partes ou da simples somatória do comportamento dessas partes.

Nesse estudo, o objeto sobre o qual se pretende atuar é a bacia hidrográfica como um todo, que inclui o meio físico-social, o sistema econômico e a tecnologia disponível. Isso implica a análise de um conjunto de inúmeras variáveis inter-relacionadas e a promoção de interferências mútuas que resultam em um sistema com um comportamento difícil de se estabelecer previsões em longo prazo.

A busca da solução para um problema, onde o comportamento do conjunto sofre influência de tudo e de todos, exige intervenções diferenciadas, e a falta de uma delas pode inviabilizar ou retardar a recuperação do sistema.

Em outras palavras, é na forma do questionamento feito para enfrentar o problema que reside a mudança de enfoque, de linear para dialógico. A pergunta fundamental deve preocupar-se em esclarecer que processos de degradação foram estabelecidos e que estruturas colaboram para a perpetuação desses processos, não se atendo em buscar os fatores contribuintes da degradação e em identificar os culpados. A resposta consiste na elaboração de um planejamento flexível que combine auto-organização com hetero-organização, sendo sensível às modificações circunstanciais.

## **3. Novas perspectivas para uma atuação sustentável**

Sensível a esta mudança paradigmática, busca-se considerar a hipótese segundo a qual os objetos não-humanos interagem com os seres humanos, ocupando lugar numa rede denominada “sociotécnica”.

A partir da consideração de que pessoas comuns são afetadas em seu dia-a-dia pela presença dos objetos técnicos e científicos e que produzem conhecimento sobre a natureza e a saúde em resposta à experiência vivida a partir do “contato” com seus objetos, constata-se um re-desenho das margens pré-definidas da ciência enquanto único campo de validação do conhecimento, para se reconhecer como interlocutores na construção de uma racionalidade ambiental, outros saberes, experiências e atores sociais (populações tradicionais, movimentos e grupos sociais).

A possibilidade de pensar em conjunto conhecimentos e exercício de poder, apoiando-se na noção de “rede sociotécnica”, decorre da postura assumida com base nos estudos dos antropólogos das ciências que postulam a convivência pacífica entre os “objetos” produzidos pela ciência e os saberes de todos os que participam dos protocolos da “experiência coletiva”. Nesse sentido, a noção de “agenda sócio-ambiental compartilhada” e sua implementação propriamente dita podem contribuir para uma visão mais democrática em relação ao ambiente, à saúde e às demais culturas, apresentando-se como uma estratégia eficaz na reflexão sobre o poder exercido pelo conhecimento científico e técnico nas sociedades de classes, deixando lugar para que outras culturas e saberes abram espaços para uma epistemologia ambiental capaz de re-significar os sentidos do viver e do agir político.

### **Bibliografia**

- Castro, D.M.M. (1995). *Gestão Ambiental de Bacia Hidrográfica: a experiência da região dos Lagos – RJ*. Revista Brasileira de Administração Pública. v. 27, n. 2, (19-27). out./dez. Rio de Janeiro
- Gondolo, G.C.F. (2000). *Desafios de um sistema complexo à gestão ambiental: Bacia do Guarapiranga, Região Metropolitana de São Paulo*. Annablume: Fapesp. São Paulo
- Latour, B. (1988). *The pasteurization of France*. Harvard University Press: Cambridge Mass.
- Latour, B. & Woolgar, S. (2001). *La vie de laboratoire*. La Découverte. Paris.
- Leff, E. (2001). *Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder*. Vozes. Petrópolis, RJ
- Morin, E. (2001) *Jornadas Temáticas. A religação dos saberes. O desafio do século XXI*. Bertrand Brasil. Rio de Janeiro.
- Morin, E. & Le Moigne, J.L. (2000). *A inteligência da complexidade*. Peirópolis. São Paulo.
- 
- Elza Maria Neffa Vieira de Castro. neffa@montreal.com.br Rua Felipe de Oliveira 7/ 501. Copacabana - Rio de Janeiro - RJ. Cep:22011030.

## **• COMUNIDADES TRADICIONAIS E UNIVERSIDADE: PRÁTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MORRO DAS ANDORINHAS, NITERÓI, RJ**

ANA ANGÉLICA MONTEIRO DE BARROS (Faculdade de Formação de Professores, UERJ, Protetores da Floresta), THIAGO F.S. LAURINDO, RAQUEL MENDONÇA SILVEIRA, NATÁLIA COQUEIRO MENDONÇA (Faculdade de Formação de Professores, UERJ), LUIZ JOSÉ SOARES PINTO (Faculdade de Formação de Professores, Protetores da Floresta) e CÁSSIO GARCEZ (Protetores da Floresta, Ecoando)

### **Introdução**

O Morro das Andorinhas faz parte do que restou dos 90% da Mata Atlântica no Município de Niterói (RJ). Separa as praias de Itaipu e Itacoatiara, tanto do ponto de vista geográfico quanto social. Está incluído na APA de Lagunas e Flo-

restas de Niterói, sendo parte integrante da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, homologada pela UNESCO em 10/10/1992 (Barros & Garcez, 2003).

Nessa região, mora uma comunidade tradicional cuja história remonta ao século XIX, quando o português Leonel Siqueira da Silva e a índia Agapita Dias de Gusmão vieram viver em meio à natureza e criar seus filhos. A comunidade é formada por descendentes desse casal que moram em quatorze casas, algumas centenárias (Leite, 2003).

O seu tipo de organização sócio-econômica os caracteriza como população tradicional. Os moradores são envolvidos em atividades econômicas de pequena escala como a agricultura de subsistência, pesca, coleta de alimentos e artesanato, sendo o conhecimento passado de forma oral de geração a geração. Dessa forma, se reconhecem como pertencentes a um grupo social particular, que historicamente fazem parte da comunidade de pescadores artesanais de Itaipu.

Contudo, o seu meio de vida está ameaçado por vários fatores econômicos. A especulação imobiliária se vale de todo tipo de coação para expulsá-los da sua terra. Sendo assim, criaram a Associação da Comunidade Tradicional do Morro das Andorinhas para lutar por seus direitos.

Escolheu-se o Morro das Andorinhas para as atividades de Educação Ambiental com o objetivo de permitir a integração de estudantes universitários às problemáticas vividas no dia-a-dia pelas comunidades tradicionais. Através desse contato, discutir os problemas de ordem ambiental, social e econômica da comunidade, propondo possíveis soluções e ações.

### Área de Estudo

O Morro das Andorinhas tem essa denominação devido a uma fenda situada na “chapada” conhecida como Buraco das Andorinhas, que é um ponto de pesca do local. Nesse mirante, os pescadores avistam os cardumes e se tem uma boa percepção do mar (Leite, 2003). A praia é dividida pelos pescadores em pontos ou portos de pesca, incluindo as Ilhas do Pai, da Mãe e da Menina (Lima & Pereira, 1997).

Do ponto de vista arqueológico, ambiental e geológico, a região foi estudada por uma equipe coordenada por Kneip *et al.* (1981). Esse trabalho foi realizado para elaboração do EIA-RIMA do loteamento da Praia de Itaipu pela VEPLAN na década de 70 (séc. XX). Nesse estudo verificou-se a existência de quatro sambaquis (Duna Grande, Duna Pequena, Camboinhas e Anomalocardia), registrando a presença de povos pré-históricos na região há cerca de 8.000 anos atrás. Parte do material retirado dos sítios arqueológicos compõe o Museu de Arqueologia de Itaipu, localizado nos remanescentes do Recolhimento de Santa Tereza, na Praia de Itaipu. Essa é uma construção que remonta ao séc. XVIII, formando um conjunto arquitetônico com a Igreja Matriz de São Sebastião, fundada por padres jesuítas em 1716.

### Metodologia

As atividades de Educação Ambiental enfocaram o trabalho junto com a comunidade. Assim, estabeleceu-se a parceria entre universidade, comunidade

de tradicional e as ONGs Protetores da Floresta e Ecoando. A proposta partiu de estudantes que participaram da organização do XXV Encontro Nacional de Estudantes de Biologia (ENEB), realizado no Rio de Janeiro em 2004. Uma prática desse evento é a realização de atividades de vivências junto às comunidades para despertar nos estudantes atitudes de respeito ao conhecimento tradicional, ter contato com diferentes formas de uso dos recursos naturais, promover a integração com diferentes formas culturais e atuar juntamente com a comunidade na solução dos problemas enfrentados por estas.

A vivência foi realizada nos dias 27 e 28 de julho de 2004, contando com a participação de 15 estudantes de biologia de diversas universidades do país, dois facilitadores, quatro representantes das ONG's, uma professora da UERJ e seis representantes da comunidade.

Na manhã do primeiro dia, foi feita uma caminhada orientada no Parque Estadual da Serra da Tiririca (PEST), Costão de Itacoatiara, para se conhecer a realidade ambiental local. À noite, foi realizado um encontro com representantes do Poder Público. No segundo dia foi realizado o plantio de 40 mudas de espécies de Mata Atlântica. A comunidade sugeriu que se fizesse a recuperação de uma área degradada do Morro das Andorinhas, considerada crítica para incêndios e deslizamento de terra. Após essa atividade, foi feita uma visita à comunidade para conhecer seu modo de vida, suas histórias e o local de moradia. O trabalho culminou com a avaliação, discussão das atividades realizadas e proposição de soluções.

## Resultados e Discussão

É importante ressaltar que a participação democrática das comunidades envolvidas no processo de diagnóstico, planejamento e implementação das ações é um ponto-chave na Educação Ambiental. É a valorização do conhecimento de pessoas que vivem no local, para resolverem seus problemas locais, mas que afetam o todo (Mamede & Fraissat, 2003).

O plantio de mudas foi realizado em outros momentos no Morro das Andorinhas para restauração da cobertura vegetal. Nesse sentido, a intenção não foi de implementar um trabalho extensivo de recuperação de áreas degradadas, mas sim de utilizar essas áreas para ensinar aos jovens conceitos básicos de biologia e princípios que visem à preservação do meio ambiente. Cada pessoa com seu esforço deixou uma contribuição simbólica, para que no futuro possamos ter novas gerações que respeitem os demais seres vivos e que se incluam no ecossistema como parte integrante e não como agente de destruição (Barros & Garcez, 2003).

A comunidade apontou os principais problemas que afetam o seu modo de vida: perda da identidade cultural, desrespeito enquanto cidadãos, turismo desordenado, agressões da especulação imobiliária e o descaso do poder público e até mesmo da comunidade científica, que muitas vezes os usam como fonte de conhecimentos, mas não os respeitam.

O local onde vive a comunidade tem uma beleza natural de grande valor. Isso faz com que a especulação imobiliária se aproveite disso para ocupar ilegal-

mente a região. Uma prova desse desmando é o condomínio de alta renda “Itacoatiara Village”, localizado na encosta voltada para a Praia de Itacoatiara; querem dar continuidade ao loteamento expulsando as pessoas da comunidade, restringindo seus caminhos centenários, acusando-os de marginais e favelados. Isso é um flagrante desrespeito aos seus direitos civis. Existem também ocupações de baixa renda que também são ameaças à comunidade e ao meio ambiente.

Outra questão séria é a discussão gerada pela inclusão do Morro das Andorinhas no PEST, criado em 1991 e que até hoje não tem o seu limite definido. A categoria de Parque, como um tipo de Unidade de Conservação de Proteção Integral, não pressupõe a permanência de moradores. Além disso, também existe a proposta de criação da Reserva Extrativista de Itaipu incluindo o Morro das Andorinhas.

## Conclusão

Em vista do que foi observado e discutido durante a vivência foi criado um documento de apoio à comunidade, sendo esse referendado em Assembléia Nacional pelos estudantes de biologia durante o XXV ENEB. O movimento estudantil foi mobilizado frente aos problemas levantados junto a essa comunidade.

Como consenso da discussão, verificou-se que a presença dessas pessoas na região torna o local um centro de importância histórica e cultural. Além dos critérios teóricos que caracterizam as populações tradicionais, as pessoas do Morro das Andorinhas se reconhecem como tais. Guardam ainda os segredos dos conhecimentos de seus ancestrais e têm seus direitos assegurados sobre o controle da terra, o acesso ao recurso tradicional, aos lugares sagrados e respeito enquanto cidadãos. A grande ameaça de degradação da área os tornam defensores da natureza. Segundo Diegues (1994), a biodiversidade existente hoje é em grande parte gerada e garantida pelas populações tradicionais.

A partir das experiências compartilhadas, surgiu a proposta de continuidade da vivência, com a criação do Grupo Permanente de Discussão Guayamum e implementação do projeto “Vivência Comunitária Através do Trabalho com a Terra”, associado com outras comunidades tradicionais da região. Assim, se estabelece uma parceria produtiva entre quatro segmentos da sociedade: Comunidade, Estudantes, ONG's e Universidade.

## Bibliografia

- Barros, A.A.M. & Garcez, C. (2003). *Atividades de Educação Ambiental na Recuperação da Vegetação do Morro das Andorinhas, Niterói, RJ*. In: EREBIO. 2. Anais... São Gonçalo: SBENBIO, UERJ-FFP. 1 v. (110 – 114).
- Diegues, A.C. (1994) *O Mito Moderno da Natureza Intocada*. São Paulo: NUAPAUB-USP.
- Kneip, L.M.; Pallestrini, L. & Cunha, F.L.S. (1981). *Pesquisas Arqueológicas no Litoral de Itaipu*. Rio de Janeiro: VEPLAN Companhia de Desenvolvimento Territorial. 173 p.
- Leite, E. (2003). *Morar Lá Em Cima é Tudo*. Niterói: Associação da Comunidade Tradicional do Morro das Andorinhas. 21 p.
- Lima, R.K. & Pereira, L.F. (1997). *Pescadores de Itaipu. Meio Ambiente, Conflito e Ritual no Litoral do Estado do Rio de Janeiro*. 1º edição. Niterói: EDUFF. 331 p.

Mamede, F. & Fraissat, G. (2003). *Construindo com arte o nosso meio ambiente*. In: SANTOS, J.E. & SATO, M.A Contribuição da Educação Ambiental à Esperança de Pandora. 2<sup>o</sup> edição. São Carlos: Ed. Rima. (497 – 507).

---

## • O JOGO DIDÁTICO “CUCA LEGAL DO REINO *PLANTAE*”: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

STELLA MARIS MARTINS KRAETZIG (Colégio Nossa Senhora de Fátima/Santa Maria/RS) e MARY ÂNGELA LEIVAS AMORIM (Universidade Federal de Santa Maria/Santa Maria/RS)

Nas últimas décadas, várias pesquisas têm concluído que o jogo pode ser um bom recurso didático no processo de ensino-aprendizagem, de conceitos e/ou processos biológicos. Nota-se hoje, um crescente interesse na utilização deste recurso no ambiente escolar pelo seu dinamismo. Esse interesse pelo jogo é observado quando se realiza o levantamento nos anais dos encontros específicos da área de ensino de Ciências e/ou Biologia, como EPEB, ENPEC, EREBIO, entre outros. Por acreditar que é possível utilizar o jogo no ensino de Ciências/Biologia, desde 1995, o Setor de Ensino de Biologia, do Núcleo de Educação em Ciências, do Centro de Educação, da Universidade Federal de Santa Maria, (SEB/NEC/CE/UFSM) desenvolve o projeto intitulado “Jogos didáticos no ensino de Biologia”, onde se busca trabalhar as potencialidades do jogo como recurso didático testando alguns jogos já existentes comercialmente no mercado e outros elaborados e estruturados pela equipe. Estes jogos são disponibilizados em sala de aula para utilização por professores e alunos estagiários. Entretanto, as aulas continuam centradas nas exposições verbais sem a utilização dos diferentes recursos apontados pela equipe como úteis ao ensino dos conceitos biológicos. Por isso, no início do ano de 2004 surgiu o projeto de pesquisa intitulado “Resolução de problemas: ampliando o ensino de Biologia para além dos conteúdos conceituais”, onde o primeiro Módulo Didático (MD) organizou-se sobre o tema Reino *Plantae*, no qual procurou-se resgatar a importância dos conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais, assim como a estruturação baseada nos Três Momentos Pedagógicos (TPM), segundo Delizoicov e Angotti (1991). Também, para a estruturação deste MD, utilizaram-se recursos múltiplos como: atividades didáticas baseadas em Analogias (ADA), Textos de Divulgação Científica (TDC), Jogo Didático (JD) e Atividades Didáticas baseadas em Experimentos (ADE). Para concretizar todas essas ações, formou-se o Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Biologia (GEPEB) que envolve acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas-Licenciatura e professores de Biologia das Escolas de Educação Básica. O referido projeto tem por objetivos principais: (1) aprofundar os estudos sobre a viabilidade da utilização de MD com o uso de recursos diversos já citados; (2) propor uma possibilidade de ensino de Biologia de forma a contribuir com professores que se encontram tanto em formação inicial como aqueles que estão em atividade na sala de aula. Este primeiro MD foi aplicado em turmas de primeiras séries de Ensino Médio

do Colégio Militar de Santa Maria (CASM) envolvendo um total de 96 alunos desta escola. A inserção do jogo no Módulo deve-se ao seu valor educacional já constatado anteriormente. Suas principais funções foram; (1) lúdica, na qual o aluno encontra o prazer de jogar, e (2) educativa, através da qual o jogo ensina algo, que auxilia na construção do conhecimento do aluno. O valor do jogo, na escola, está no cumprimento dessas duas funções. A fim de facilitar o entendimento de conceitos gerais e específicos, estruturou-se o jogo intitulado “CUCALLEGAL DO REINO *PLANTAE*” baseado no jogo *Cuca Legal* da empresa “Estrela”. Este jogo é um tabuleiro com uma trilha colorida, onde cada cor corresponde a um grupo vegetal; Algas Verdes, Algas Vermelhas, Algas Pardas, Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas. As cartas envolviam conceitos gerais e específicos, como morfologia, fisiologia, ambiente, ciclos reprodutivos, entre outros. A escolha pela estruturação do jogo em forma de tabuleiro deve-se ao fato deste tipo de estrutura permitir ao professor a elaboração de questões em um “grau” crescente de dificuldades. Vale ressaltar que o jogo não tem por objetivo eliminar ou substituir a presença do professor, mas sim, o mesmo deve ser utilizado conjuntamente com outros tipos de recursos como um instrumento de auxílio no desenvolvimento do tema proposto. Para jogar, os alunos já devem ter o conhecimento sobre os conceitos apresentados no jogo. Como em um jogo de tabuleiro, começa o jogo o aluno que tirar o número maior no dado; depois é avançar a trilha a partir dos números retirados no dado e responder as questões. Quem acertá-las segue em frente, quem errar, permanece uma rodada sem jogar. O grupo deverá ser composto de oito jogadores, sendo sete jogadores para responder as questões referentes a cada grupo vegetal e um jogador para ser o monitor, de forma que somente este aluno tenha acesso às cartelas com as respectivas respostas das questões. Depois da aplicação do jogo, os alunos responderam a um questionário avaliativo de atividade baseada no jogo. Das análises mapeadas, constatou-se que 95% dos alunos acharam a atividade criativa e “muito legal”. Citamos alguns depoimentos como por exemplo; “*bem interessante, pois é instrutivo e ao mesmo tempo exige raciocínio e entendimento de todo o assunto*”, (aluno 1171/CASM); “*A-D-O-R-E-I, Muito legal e de grande ajuda no enriquecimento do conhecimento*”, (aluno 644/CASM). As análises confirmam a grande aceitação do jogo pelos alunos e o seu papel de facilitador do trabalho do professor. Os resultados também reafirmam que o jogo didático é um recurso viável para ser utilizado na sala de aula cumprindo o objetivo de ensinar de forma dinâmica e criativa.

## Bibliografia

- Delizoicov, D. & Angotti, J. A. P. (1991). *Metodologia do Ensino de Ciências*. Cortez, São Paulo.
- Ferreira, M. A. (1998) *O jogo no ensino de Ciências: limites e possibilidades* Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS.

Stella Maris Martins Kraetzig: [stellakraetzig@yahoo.com.br](mailto:stellakraetzig@yahoo.com.br). Rua: Marechal Deodoro 10. 97045-000. Santa Maria, RS.

## • AS PLANTAS MEDICINAIS NO COTIDIANO DE ALUNOS DE UMA ESCOLA TÉCNICA

TERESA CRISTINA RIBEIRO MARTINS (Centro Federal de Educação Tecnológica de Química - Unidade Rio de Janeiro, RJ)

Este trabalho relata o desenvolvimento de um estudo feito com alunos do curso de técnico em Laboratório Farmacêutico, oferecido no Centro Federal de Educação Tecnológica de Química - Unidade Rio de Janeiro (CEFET-Química-RJ). Este estudo foi feito com turmas cursando o 2º período, em seu primeiro contato com uma disciplina de Botânica (Farmacobotânica I). O objetivo era chamar a atenção para plantas que utilizamos em nosso cotidiano, uma vez que é comum que os alunos cheguem aos cursos de Botânica com pouca noção sobre a importância das plantas, sua diversidade de espécies e de estruturas. Escolheu-se trabalhar com plantas medicinais pela relação com o curso técnico em questão, de forma a se ter uma motivação inicial por parte dos alunos, bem como poder se utilizar tais plantas em trabalhos futuros, na mesma disciplina ou em disciplinas subseqüentes, tais como Farmacobotânica II (no 3º período) ou Farmacognosia (5º período).

O trabalho foi realizado com três turmas, cada uma cursando a disciplina de Farmacobotânica I em três diferentes semestres (2º semestre de 2003, 1º semestre de 2004 e 2º semestre de 2004). Há uma turma cursando atualmente a disciplina, cujos resultados serão posteriormente avaliados. Em cada turma, foi pedido que cada aluno citasse dois exemplos de plantas medicinais que já houvesse utilizado; para cada planta citada, eles deveriam indicar o problema para o qual foi utilizada, a forma de preparo e as partes da planta empregadas. O nome científico não foi pedido nesta etapa do trabalho. Como parte da avaliação de como o conhecimento sobre as plantas chegou ao aluno, também foi pedido que eles dessem a identificação, com seu respectivo sexo e idade, de quem havia recomendado a planta.

Posteriormente, com a relação de plantas citadas pela turma, cada aluno deveria efetuar a descrição de uma planta, classificando-a quanto a seu tipo de caule, raiz e folha (flores e frutos não foram necessariamente classificados, uma vez que nem todas as plantas possuíam estas estruturas na época do ano em que o trabalho foi relatado). Essa classificação foi feita ao longo do desenvolvimento do tópico de Organografia, presente na disciplina de Farmacobotânica I. Os alunos foram previamente apresentados à classificação dos órgãos vegetativos de algumas plantas, utilizando para este fim os esquemas e a classificação presentes em Oliveira e Akisue (2000). Nas turmas que cursaram a disciplina em 2004, os alunos também foram ao Jardim de Plantas Medicinais, no Jardim Botânico (Rio de Janeiro). Neste local, foram trabalhadas questões como a existência de várias espécies com o mesmo nome (exs: pata-de-vaca, boldo) e a importância do nome científico, além de se ressaltar a importância da descrição de uma planta para sua correta identificação, relacionando este aspecto com o trabalho desenvolvido em Organografia.

Ao longo dos três semestres, foram citadas pelos alunos 43 plantas diferentes. Destas, 22 foram citadas por mais de um aluno. A Tabela 1 mostra as 22 plantas mais citadas, bem como suas atribuições, partes utilizadas e formas de preparo mais comuns. As folhas foram a parte da planta mais empregada (em 54,2% do total de citações). Durante o trabalho de descrição das plantas, foi chamada bastante atenção para as diversas formas de classificação das folhas (quanto à forma do limbo, seu ápice, base, recorte, textura, padrão de nervuras, entre outros aspectos), visto sua importância na utilização das plantas medicinais e a facilidade de sua classificação. As flores vieram em 2º lugar na utilização pelos alunos (12,0% do total de citações). Embora a descrição das flores não tenha sido obrigatoriamente feita, foi ressaltada a sua importância para a identificação das espécies. Os demais órgãos vegetais também foram utilizados pelos alunos; chamou-se atenção, ao longo do semestre, para sua importância medicinal, bem como para a diversidade de formas que podem apresentar.

A utilização das plantas medicinais foi mais comum sob a forma de chás (52,0% do total de citações). Além de chás, as plantas foram utilizadas em sucos (6,7% do total), tinturas, gargarejos e xaropes (4,0% do total, cada), entre outras formas, mostrando a diversidade de utilização das plantas medicinais. Cabe ressaltar que houve grande consistência nos problemas de saúde para os quais cada planta foi empregada (quando eram citadas por mais de um aluno), assim como na parte utilizada e forma de preparo. Isto não impediu, entretanto, que uma mesma planta fosse utilizada para mais de um problema, por alguns alunos, ou sob mais de uma forma ou com mais de um órgão sendo empregado. Deve-se mencionar também que 14 do total de plantas lembradas pelos alunos também o foram por alunos e seus familiares de uma escola em Rio Bonito, no Estado do Rio de Janeiro, em trabalho sobre plantas medicinais (Leal *et al.*, 2003). Houve notável coincidência quanto aos problemas para os quais as plantas (citadas nos dois trabalhos) foram empregadas, bem como quanto às partes das mesmas e formas sob as quais foram utilizadas, evidenciando a transmissão de conhecimento tradicional, mesmo em um ambiente urbano.

Sob que forma este conhecimento foi transmitido aos alunos? Em 31,6% dos casos, as plantas haviam sido recomendadas pelas avós; em 24,6%, pelas mães; 10,5%, pelos pais; 3,5%, pelas irmãs (mais velhas); e, em apenas 1,8% dos casos, pelo avô. Pessoas conhecidas (amigos dos pais, vizinhos, entre outras) contribuíram com 28,0% das recomendações (com os médicos sendo responsáveis por 3,5% das mesmas). Estes resultados apresentam similaridade com os observados por Leal *et al.* (2003); em particular, na diferença percebida entre o número de recomendações feitas pela avó e as feitas pelo avô, mostrando que há uma grande distinção entre os papéis feminino e masculino na transmissão do conhecimento tradicional sobre plantas medicinais. Esta diferença entre os gêneros foi percebida em todas as faixas etárias, com as mulheres sendo responsáveis por 82,5% do total de indicações. No tocante à faixa etária, as recomendações foram feitas mais frequentemente por pessoas entre 40 e 60 anos (40,3%) ou acima de 60 anos (38,6% dos casos).

Ao longo do estudo, verificou-se que é possível estruturar um curso de Botânica com base nas plantas utilizadas no cotidiano dos alunos. Tendo tais plantas como ponto de partida, é possível chamar atenção para questões como a diversidade de espécies vegetais e de suas estruturas (diferentes tipos de caules, raízes e folhas, em particular), nomenclatura popular e científica, bem como para a importância dos vegetais. Em se tratando de um curso técnico em Laboratório Farmacêutico, a escolha recaiu sobre as plantas medicinais, permitindo não apenas o seu aproveitamento em um contexto favorável, como também fornecendo subsídios para o trabalho de análise de material vegetal (ao nível histológico), realizado em outros semestres e necessário para a formação dos técnicos.

### **Bibliografia**

- 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 EREBIO, (131-133).
- Oliveira, F. e Akisue, G. (2000). *Fundamentos de Farmacobotânica*, 2ª ed. Ed. Atheneu, São Paulo.

---

Teresa Cristina Ribeiro Martins: teresa\_cristina@superig.com.br. Centro Federal de Educação Tecnológica de Química - Unidade Rio de Janeiro (CEFET - Química - RJ). Rua Senador Furtado, 121/125 - Maracanã, Rio de Janeiro - RJ. CEP: 20270-021.

---

### **• ATIVIDADES DIDÁTICAS BASEADAS EM EXPERIMENTOS NO ENSINO DE BOTÂNICA: O RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA**

OXANA MARUCYA DEMCZUK, MARY ÂNGELA LEIVAS AMORIM (Núcleo de Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Maria, RS) e ROSANE TERESINHA NASCIMENTO DA ROSA (Colégio Militar de Santa Maria, RS)

### **Introdução**

Na sociedade contemporânea, os conhecimentos relacionados à área de Ciências da Natureza se tornam cada dia mais importantes, tanto para a inserção do cidadão no mundo do trabalho, quanto para uma melhor qualidade de vida e uma maior compreensão acerca dos artefatos tecnológicos que estão à sua volta. A preocupação de que a atividade experimental seja efetivamente incorporada ao processo de ensino – aprendizagem de Ciências/ Biologia tem sido reforçada já algum tempo pelas próprias pesquisas desenvolvidas na área. O que muitos autores têm apontado, contudo, é que, na prática pedagógica das escolas, os professores se encontram ainda muito presos a um esquema onde prevalecem as atividades teóricas e expositivas. Acredita-se que o uso da experimentação como recurso didático pode ser visto como uma oportunidade de estímulo para a aprendizagem dos alunos, tendo em vista a compreen-

são de que o conhecimento é construído pelo aluno, a partir de atuações concretas e reflexivas deste sobre os conteúdos curriculares que lhe são apresentados. Outra perspectiva positiva a se salientar seria a possibilidade de aproximação entre o aluno e a metodologia científica, proporcionando a aquisição de habilidades e atitudes que lhe permitam uma atuação refletida e crítica sobre o meio que o cerca. Dentre os vários fatores que limitam a utilização de atividades didáticas experimentais no ensino de Ciências, são citados com frequência a ausência de um local adequado, o chamado laboratório, a falta de materiais e equipamentos, e a falta de tempo disponível para o professor preparar as atividades e realizá-las. Geralmente, em escolas públicas, os alunos dificilmente participam de atividades didáticas experimentais, fato este que deriva de uma falta de recursos da própria escola e principalmente da pouca autonomia dos professores para a preparação e o desenvolvimento de suas aulas, bem como da concepção que os mesmos possuem sobre a Ciência/ Biologia e seu ensino.

### **Metodologia**

Este trabalho relata uma experiência de como ensinar alguns tópicos de Botânica utilizando Atividades Didáticas baseadas em Experimentos (ADE). A ADE em questão foi incorporada a um Módulo Didático sobre o tema Reino Plantae, elaborado pelo GEPEB - Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Educação em Biologia, no Núcleo de Educação em Ciências (NEC) - Centro de Educação (CE) - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) que foi aplicado em três (3) turmas de primeira série do Ensino Médio do Colégio Militar de Santa Maria, RS. A ADE dividiu-se em duas etapas: na primeira os alunos organizaram-se em grupos para trabalhar com imagens de representantes do Reino Plantae. Após, deveriam ordenar as imagens de acordo com características morfológicas marcantes em cada grupo, como por exemplo, presença de frutos, flores, raiz, caule entre outros. Na segunda etapa, vários espécimes vegetais, representando todos os grupos botânicos, foram distribuídos e numerados nas bancadas do Laboratório de Biologia do Colégio para que fossem primeiramente observados pelos alunos e posteriormente descritos. Enquanto os alunos desenvolviam a atividade, era mostrado um vídeo com imagens dos locais onde os espécimes foram coletados, com o objetivo de estabelecer uma ligação entre a morfologia de cada um e o local de origem. Após a descrição os alunos deveriam estabelecer as relações de tamanho entre os representantes. Em seguida eles deveriam identificar, se possível, órgãos como raiz, caule, flor, fruto e semente. O próximo passo era fazer o levantamento dos pontos em comum e pontos divergentes entre os exemplares apresentados. Após todas essas atividades, foi solicitado que os alunos estabelecessem uma possível ordem evolutiva entre as espécies, procurando estabelecer uma ordem filogenética dos exemplares estudados. O objetivo esperado com a ADE era levar os alunos a relacionarem as características morfofisiológicas dos representantes dos grupos do reino Plantae com as características do ambiente onde os mesmos foram coletados.

## Avaliação da ADE

Após o término da ADE os alunos responderam as seguintes questões avaliativas, nas quais eles deveriam opinar sobre a atividade realizada. A média dos resultados foi a seguinte:

Dos 122 alunos, 64,8% (79 alunos) consideraram muito boa, pois cria-se uma problematização inicial levando o aluno a buscar respostas em grupo tendo como referencial suas análises sensoriais e de conhecimento prévio; 32,8% (40 alunos) acharam a atividade boa, pois pode ser considerada um recurso didático que aumenta a curiosidade do aluno e 2,4 % (3 alunos), consideram a atividade regular, pois não influencia a dinâmica pretendida.

A média dos resultados das questões possibilitou considerarmos positiva a utilização de Atividade Didática Baseada em Experimentos, pois ela atingiu o proposto que se esperava que os alunos relacionassem aspectos morfofisiológicos com a evolução das plantas.

## Bibliografia

- Hodson, D. (1994). *Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio*. In: Enseñanza de las Ciencias, v. 12, n. 3, (299-313). Barcelona.
- Barros, S. G., Losada, C. M., Alonso, M.M. (1998). *Hacia la innovación de las actividades prácticas desde la formación del profesorado*. In: Enseñanza de las Ciencias, v. 16, n. 2, (353-366). Barcelona.
- Pérez, D. G., Castro, P. V. (1996). *La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo*. In: Enseñanza de las Ciencias, v. 14, n. 2, (155-163). Barcelona.
- Eduardo, M. G. (1992). *¿Qué hay que renovar en los trabajos prácticos?* In: Enseñanza de las Ciencias, v. 10, n.2, (206-211). Barcelona.

---

Oxana Marucya Demczuk: oxanademczuk@yahoo.com.br. Rua Dr Bozano 227/212. 97015-001. Santa Maria, RS.

---

## • O BIOLHAR CONTEXTUALIZADO DA BOTÂNICA FORA DO LIVRO DIDÁTICO

ÁTIMA CLEMANTE ALVES ZUANON (CAp/UFV) e CLEICE ALEXANDRE SILVA (UFV)

### Resumo

O processo de ensino aprendizagem apresenta alternativas que objetivam propiciar a abertura de espaço dialógico – podendo ocorrer dentro e fora do espaço escolar – para tratar determinado assunto de cunho científico. A realização de um aprendizado de ciência moderna requer uma organização de conhecimento na estrutura cognitiva e um pensamento analítico categórico. Estratégia de ensino pautada na exploração do ambiente pode mostrar aos aprendizes as distorções, deformações das apresentações bidimensionais das estruturas vegetais ilustradas nos livros didáticos. O presente trabalho tem

como propósito relatar uma experiência pautada na perspectiva da biologia que perpassa o discurso do professor na sala de aula.

## Introdução

Considerando as inúmeras estratégias de aprendizagem e de ensino apresentadas pelos diversos autores para o trabalho em sala de aula Mizukami, (1986), apresenta uma proposta que tem como propósito geral, abertura de um espaço dialógico - podendo ocorrer dentro e fora do âmbito escolar - para tratar de um determinado assunto de cunho científico. Dentro dessa perspectiva, estaremos assumindo uma postura que garanta maior autonomia aos alunos no sentido de aprender e, sobretudo compartilhar do conhecimento por eles construídos ao longo das ações pedagógicas do professor. A realização, com sucesso, de um aprendizado de ciência moderna pode requerer uma reorganização do conhecimento na estrutura cognitiva do aluno e unificar o pensamento analítico categórico, conseqüentemente se responsabilizando pela performance melhorada no aprendizado baseado na investigação (Anderson *et. al.*, 2001). A ação do aluno, ocorrida em grupo ou individualmente, contribui para o exercício da reflexão crítica - metacognição - sobre sua maneira de aprender, de pensar, de agir, e de sentir. Para esse perfil de aluno, o professor atua mais como problematizador de saberes, organizador de tarefas cooperativas, estimulando a criatividade e as interações entre os alunos (Boruchovitch, 1999). A realização de uma atividade de campo teve como propósito principal, colocar o aluno diante de um universo complexo e interativo de organismos que perpassa o plano teórico apresentado pelo discurso do professor, em sala de aula, além das leituras feitas pelo aluno nos livros didáticos.

## Objetivos gerais da proposta pedagógica

*Desenvolver* uma dinâmica interativa dos aprendizes tendo como objeto de estudo a *Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental - Mata do Paraíso*, levando em conta a sistemática, a diversidade de vegetais e, sobretudo suas interações, registradas no plano teórico de estudo; *Compreender e valorizar* o conhecimento sistemático dos vegetais na perspectiva da biologia evolutiva, enquanto organismos que apresentam adaptações diversas decorrentes de uma integração que há entre todos os seres da Biosfera. *Permitir* aos aprendizes compreenderem as distorções e deformações advindas das representações bidimensionais das estruturas vegetais presentes nos livros didáticos, ampliando o entendimento dos múltiplos conceitos e temas abordados; *Dar respostas* ao desafio de estabelecer tarefas na escola e/ou campo que permita integrar o trabalho de construção do conhecimento científico do aprendiz ao exercício da leitura, interpretação, escrita e do desenho o que constituem objetivos comuns de muitos profissionais da área educativa; *Desenvolver* uma dinâmica de exploração do ambiente em questão; *Discutir e avaliar* numa linguagem oral e/ou escrita, o potencial pedagógico e educativo que a referida tarefa proporciona - por meio da produção de textos; *Facilitar* o entendimento dos múltiplos conceitos e terminologias abordados nas unidades de estudo relativos aos vegetais; *Construir* textos baseados, também, no

exercício da reflexão acerca dos princípios filosóficos que preconizam tanto o respeito, assim como a conservação da natureza.

### **Caracterização da Mata do Paraíso – objeto de estudo**

A vegetação da cidade de Viçosa pertence aos domínios da Floresta Atlântica, sendo classificada, por Veloso *et al.* (1991), como Floresta Estacional Semidecidual Submontana. Esta Estação de Pesquisa é uma área de preservação ambiental, com cerca de 195 ha e está vinculada ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa. No século XIX, a vegetação dessa Estação foi alterada, tendo ocorrido intensa retirada de madeira. Successivamente, a área passou por cultivos, principalmente de café, e uso de pastagens (Leal-Filho, 1992). Hoje, a mata existente é de regeneração secundária avançada (Castro, 1980). As atividades foram estrategicamente configuradas em quatro etapas: *a)* Em maio de 2004, foi realizada, em sala de aula, a divisão em quatro grupos de trabalho, sendo formado oito grupos de cinco alunos para desenvolver as atividades propostas em campo: registro por meio de fotografias e produção de textos; *b)* Foram realizadas excursões, durante quatro dias, com duração de quatro horas, abrangendo um total de 160 alunos, de Ensino Médio do Colégio de Aplicação – COLUNI - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais – Brasil, na Estação de Pesquisa Treinamento e Educação Ambiental – (EPTEA) - *Mata do Paraíso*. Durante o percurso e na estação, os alunos registraram, por meio de fotografias, exemplares, correlacionados aos apresentados no plano teórico, entre outros; *c)* Em seguida, cada grupo trabalhou na construção de texto, relatando o significado de ter experienciado tal atividade de campo; *d)* Na referida escola, em agosto do mesmo ano, no evento “*Feira do Conhecimento*”, as fotografias, juntamente com todos os textos, transcritos na íntegra, foram expostos em um painel, construído pela professora e pela pesquisadora.

### **Considerações finais**

Decorrente da análise e da reflexão acerca dos textos construídos, nesta experiência, os aprendizes envolvidos entenderam que um bom ensino não deve ser apenas linear, unidirecional, percebendo também que aprendizagem pode ser alcançada por meio de várias formas de abordagem do conteúdo. Conseguiram assimilar, acomodar e reestruturar seus esquemas de conhecimento, tornando possível a construção de um significado global a respeito dos fenômenos biológicos que lhes são apresentados para estudo. Muitos dos alunos discutiam entre si o conteúdo enquanto contemplava as fotos e faziam a leitura dos textos dos colegas. Além dos próprios alunos envolvidos nessa atividade, visitantes de outras escolas, professores, entre outros, também interagiram, de certa forma, com a mostra. A qualidade e os detalhes das fotos chamaram a atenção do público, destacando a beleza e a diversidade que a área escolhida para estudo apresenta.

No entanto, ainda precisamos levantar outros subsídios para possíveis reformulações de práticas pedagógicas na disciplina de Biologia do Ensino Mé-

dio. Nesse contexto, destacaremos algumas necessidades, que julgamos imprescindíveis:

a) Diversificar, dentro das possibilidades e limitações que cada unidade de ensino apresenta, as práticas pedagógicas; b) Enfatizar o componente afetivo da relação professor – aluno; c) Levar em conta a valorização do conhecimento científico; d) Redimensionar as ações pedagógicas que promovam maior interação entre os alunos considerando, porém, as diferenças individuais e, d) Sobreretudo a pré-disposição do professor no enfrentamento desses elementos apresentados. Finalizando, esses subsídios implicam, conjuntamente, na questão da transformação do pensar e do agir do professor. Isso se faz na medida em que o professor se envidar em refletir sobre suas ações, rumo a reajustes frente às concepções de ensino, de aprendizagem, de conhecimentos, apontados pelas novas tendências que passam a ser reconhecidas, por estarem consonantes com o desenvolvimento científico-tecnológico.

Portanto, numa visão mais ampla acerca da melhoria do processo educativo, o novo paradigma que se estabelece nos obriga a reconhecer e primar pela formação continuada dos professores, com o objetivo de fornecer-lhes subsídios para estabelecerem as conexões tão necessárias ao ensino do conhecimento científico.

## Bibliografia

- Anderson, O. R.; Randle, D.; Covotsos, T. (2001) The role of ideational networks in laboratory inquiry learning and knowledge of evolution among seventh grade students. *Sci. Ed.* 85: 410-425.
- Boruchovitch, E. (1999) Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar: considerações para a prática educacional. Porto Alegre. *Psicologia: reflexão e crítica.* 2 (12): 361-376.
- Mizukami, M. G. N. (1986) Ensino: as abordagens do processo. São Paulo: EPU. 119p. (Temas básicos de educação e ensino).
- Castro, P. S. (1980) Influencia da cobertura florestal na qualidade da água em duas bacias hidrográficas na região de viçosa, MG. Piracicaba. ESALQ (Tese de Mestrado).
- Leal - Filho, N. (1992) Caracterização do banco de sementes de três estágios de uma sucessão vegetal na zona da mata de Minas Gerais. Viçosa. UFV. (tese de Mestrado).

## • AS MUITAS FORMAS DE ENSINAR BOTÂNICA

ROQUE ISMAEL DA COSTA GÜLLICH (Faculdade Três de Maio – Núcleo de Pesquisa em Educação – SETREM / Secretaria Municipal de Educação e Cultura - Giruá) MARIA CRISTINA PANSERA-DE-ARAÚJO (Departamento de Bioquímica, UNIJUÍ)

Este trabalho sintetiza uma investigação acerca das formas/modos de ensino de Botânica elencadas na dissertação de mestrado, que tem como tema: “A Botânica e seu ensino: história, concepções e currículo”, e procurou compreender o ensino da Botânica através da Sociedade Botânica do Brasil. Dessa forma, pesquisou-se as concepções de ensino, o currículo de botânica expresso

pela SBB, e as formas de ensinar e aprender produzidas, nesse contexto, de 1982 até 2001. A pesquisa documental, numa abordagem qualitativa, serviu de método neste estudo e a análise de conteúdo do discurso presente nos resumos possibilitou a compreensão da Botânica enquanto ensino e currículo. Durante a investigação, foram analisados os resumos dos trabalhos apresentados na Sessão de Ensino da SBB de 1982 até 2001 e a trajetória histórica da SBB enquanto instituição científica que se preocupa com o ensino. A dimensão histórica da Botânica ao longo de sua constituição produziu significados que deram um curso específico a este saber enquanto Ciência. Este entendimento facilitou a leitura do currículo de Botânica e das concepções de ensino que perpassam por ele. Os modos de ensinar e aprender produzidos no âmbito da Sessão de Ensino da SBB vêm modificando a forma de fazer e pensar a Ciência e servem de espaço-tempo de produção de sentidos e significados para a educação brasileira, em especial para as Licenciaturas em Ciências Biológicas.

Através deste trabalho, puderam ser analisadas inúmeras práticas de ensino que permitem afirmar que o ensino brasileiro de botânica é muito diversificado no que tange as práticas/metodologias de ensino. As práticas de ensino emergidas da análise da SBB como sociedade que ensina se revelam como: *Jardim Didático, Passeios nos Jardins, Aula Prática a campo, Aula Prática em Laboratório, Visita ao Herbário, Montagem de Herbário Escolar, Oficinas de aprendizagem, Material Botânico e aula prática em sala de aula, Organização de Jardim Botânico na Escola, Cartilhas – Histórias de planta e gente, Curso prático de Sistemática, Roteiros de Atividades, Dramatização ou teatro, Avaliação comentada, Vídeo, Audiovisual – Slides, Internet e Produção de Material didático*. Assim, pode-se observar claramente o quanto a SBB produziu de possibilidades de ensino que podem ser aproveitadas como situação de ensinagem.

Por entender que a metodologia do ensino ou a didática é crucial, analisaram-se estas maneiras de ensinar-aprender, mostrando que é possível romper com aquelas mais tradicionais. Não desacredita-se que estes trabalhos refletem com aquelas mais tradicionais. Não desacredita-se que estes trabalhos refletem muito pouco a dimensão do aprender e do ensinar, ou mesmo das relações entre professor – aluno, mas penso ter aqui mostrado indícios de que as mesmas publicações, que fazem um ensino ainda muito tradicional, estão cansadas de serem “dadoras” de aula e clamam por mudanças.

Assim sendo, procurou-se registrar outras maneiras para superar o ensino mecanicista, como maneira de reconhecer outros trabalhos relevantes sobre temas recorrentes do ensino de Botânica Sistemática, tais como: a dendrologia: ciência não apenas de flores, a etnobotânica e recursos da informática no ensino de Botânica que, com certeza, deixam as aulas mais atraentes e possibilitam uma aquisição conceitual significativa.

Aprender e ensinar Ciências, Biologia e, Botânica, em especial, pressupõe a construção de um *corpus* teórico que tem exigências, segundo Gil-Pérez & Carvalho (2000, p. 37), para além de “*recursos ou estilos de ensino*”, como em qualquer outro domínio científico. Dentro disso, pude compreender que as preocupações da SBB, enquanto instituição científica, foram demasiadas em produzir metodologias de ensino, descuidando de como ocorre o processo de

aquisição do *corpus* teórico em Botânica. Vale salientar, porém, que, em sua história, a SBB serviu e serve de espaço-tempo de discussão e produção de significado no que tange ao seu ensino, mas preserva a concepção e o currículo tradicionais de ensinar.

A SBB necessita ser ouvida e reconhecida como associação científica pelas políticas públicas de educação, não somente pelo fato de produzir ciência, mas por ter se dedicado às pesquisas em ensino e ter reservado um espaço próprio para tais discussões. A SBB não regulamenta nem revela um currículo único e oficial para o ensino da Botânica; pelo contrário, apresenta, discute e sistematiza as pesquisas e preocupações acerca deste ensino no Brasil.

Entendo que o ensino de Botânica passa por concepções do seu saber específico, de ciência, de currículo e de ensinar e aprender. Isto me permite acreditar na docência como algo que depende da sociedade em que estamos inseridos e com quem dialogamos. A sessão de Ensino da Botânica da SBB é uma possibilidade de discussão-reflexão de práticas de ensino, que me apresentou com o entendimento da sua dimensão enquanto instituição, preocupada com as questões do ensino, ao longo do tempo.

A expressão das concepções de ensino, desde a Tradicional ou Bancária, Interdisciplinar e Histórico-Cultural, mostra que ocorrem mudanças na maneira de ensinar a Botânica, constantemente. Essas diferentes concepções presentes na SBB (trabalhos analisados) permitem-nos crer que o ensinar – aprender percebe-se das mudanças sócio-culturais, recebe seus efeitos e modifica suas ações (esta leitura é fruto da análise do movimento discursivo entre as teorias que sustentam as práticas de ensino apresentadas pela SBB).

As investigações quanto ao processo de ensino-aprendizagem da Botânica são reduzidas; portanto, urge pesquisas sobre o seu ensino analisando as concepções docentes e discentes, bem como sobre o estado da arte e a história da construção desse conhecimento no Brasil (Güllich; Pansera-de-Araújo; Tissot-Squali, 2002, p. 304).

Por isso, a prevalência da concepção positivista de ciência assentada na racionalidade técnica, verificada nos resumos, e não as investigações sobre como se processa o ensino-aprendizagem foi entendida como parte da construção histórica da Botânica enquanto saber-ciência. Outro aspecto é que o ensino de Botânica está caracterizado, na sua maior parte, por uma perspectiva positivista e disciplinar, sem acolher as múltiplas vozes que constituem esse saber de forma a tornar significativo o “nome das plantas”.

Entende-se que, a partir da Sessão de Ensino de Botânica, o ensino, a história e o currículo, passam a ser temas discutidos entre os formadores, que começam a conversar mais estreitamente sobre seus caminhos de formação.

A formação inicial e continuada de Licenciandos e Bacharelados através dos formadores e IES devem repensar o currículo do Ensino de Ciências no Brasil de modo geral no que tange ao que e como se ensina, não somente Botânica, mas Zoologia, Ecologia, Genética, ... para que a produção de sentidos e significados não se dê apenas no âmbito da SBB, mas também, nas IES e nas

escolas. Outro aspecto importante é que a SBB, enquanto referencial para discussão, demonstra uma preocupação com o ensino na perspectiva da mudança. Outras Instituições como SBG e SBZ começam a produzir pesquisas na área e também, criam Sessões de Ensino que então, passam a merecer cuidado especial. É criada também a SBENBIO que se dedica a mostrar os relatos de experiência e pesquisas sobre o Ensino de Biologia de maneira geral.

Assim, ampliam-se as discussões, teorias, estudos e interações, sobre aprender e ensinar, nos paradigmas da vida em que as minhas compreensões já não são mais só minhas, são hermenêuticas de minhas aprendizagens através de uma história, que se refletirão no meu modo de “professar o saber”.

### Bibliografia

- Güllich, P.A. & Tissot-Squali. (2002). *A evolução do ensino de Botânica nos congressos da SBB*. Resumos do 53º Congresso Nacional de Botânica. SBB. 304, Recife.
- Lüdke, M. & André, M.E.D.A. (2001). *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. EPU, (99). São Paulo.
- Krasilchik, M. (1994). *O professor e o currículo das ciências*. EPU. 80, São Paulo.
- Marques, M.O. (2000). *Aprendizagem na mediação social do aprendido e da docência*. UNIJUÍ. 144, Ijuí.
- Nogueira, E. (2000). *Uma história brasileira da botânica*. Paralelo 15. 255, Brasília.
- Silva, T.T. da. (2001). *Documentos de Identidade: uma introdução às teorias do currículo*. 2.ed. Autêntica., 154, Belo Horizonte.
- Sociedade Botânica do Brasil. *Livro de resumos do XXXIII Congresso Nacional de Botânica*. SBB, 1982 até 2001.
- Soncini, M.I. & Jr., M.C. (1992). *Biologia*. 2ªed. Cortez. 184, São Paulo.

## • ZOOTECA: AMPLIAÇÃO DO ACESSO PÚBLICO AO ACERVO BIBLIOGRÁFICO DO MZUSP, UMA INTEGRAÇÃO ENTRE OS SERVIÇOS DE ATIVIDADES EDUCATIVAS E BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO

MÁRCIA FERNANDES LOURENÇO (Museu de Zoologia da USP)

O Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) tem o maior acervo representativo da fauna da América do Sul, com cerca de nove milhões de exemplares. Este acervo começou a ser formado em 1890 e está em expansão até hoje. Está organizado em duas grandes divisões: Divisão Científica que faz a pesquisa da biodiversidade da fauna da América do Sul baseada no seu acervo; Divisão de Difusão Cultural que faz a mediação entre a pesquisa e a comunidade.

O Serviço de Atividades Educativas da Divisão de Difusão Cultural tem como objetivo desenvolver a ação educativa através de programas voltados para a pré-escola, ensino fundamental, médio e 3º grau, profissionais do ensino e comunidade em geral. Orientar, elaborar e desenvolver pesquisas, cursos

e treinamentos, produzir materiais didáticos e de apoio para profissionais do ensino, publicar as experiências realizadas e prestar assessoria a projetos ligados à área.

Em 2003, o Serviço de Atividades Educativas atendeu 60.000 visitantes sendo, 25.954 de estudantes e professores e 34.046 visitantes não escolares através de diversos programas, como: atendimento ao professor, monitoria, cursos, empréstimo de material, atendimento à família e oficinas pedagógicas.

Todas as atividades do Museu de Zoologia recebem apoio do Serviço de Biblioteca e Documentação que tem como missão prover a informação em vias impressa ou eletrônica, contribuindo para o desenvolvimento da Zoologia no país. Seu acervo inclui mais de 100.000 volumes entre livros, teses, revistas, mapas, cartas geográficas e meios eletrônicos de armazenamento de informações. Os principais serviços oferecidos aos usuários são: orientação na busca da informação, levantamento bibliográfico, normalização de referências bibliográficas, comutação bibliográfica, empréstimo e circulação de materiais bibliográficos, treinamento e visita orientada, acesso as Bibliotecas Virtuais e bases de dados.

O acervo da Biblioteca é muito utilizado pelos pesquisadores e potencialmente requisitado por todos os interessados em zoologia e educação zoológica, como também pessoas de todas as faixas etárias, escolares e professores. Para que o acervo bibliográfico e o conhecimento nele contido estejam efetivamente acessíveis ao público, a Biblioteca e o Serviço de Atividades Educativas do Museu de Zoologia iniciaram uma ação conjunta que possibilita a acolhida dos interessados em um ambiente com alta especificidade organizacional e a mediação entre seus propósitos de informação e os materiais existentes.

Esta ação tem lugar num local especialmente planejado e equipado para atividades lúdicas e educacionais com o público e tem como objetivos principais: permitir o acesso do público escolar e familiar ao rico acervo bibliográfico e as informações produzidas pelas pesquisas em Zoologia; aumentar a integração do público com o Museu; possibilitar o aprofundamento das informações apresentadas na exposição sobre os diversos grupos animais; permitir que o Museu seja um espaço de pesquisa, educação e lazer; possibilitar acesso aos diversos modos de localização das informações, tanto no formato impresso como eletrônico.

Dentro dos objetivos expostos, para professores, estudantes e família, estão sendo desenvolvidas as atividades abaixo para atender a demanda pela utilização da biblioteca e a integração entre a família:

*Treinamento para professores:* tendo como principais focos: (1) possibilitar o conhecimento dos vários tipos de fontes bibliográficas existentes atualmente; (2) trabalhar com a organização dessas fontes para a construção do conhecimento a partir da pesquisa bibliográfica sistemática; (3) divulgar as possibilidades de trabalho dos alunos com a biblioteca e com o serviço educativo.

*Contador de histórias:* esta atividade tem como objetivos estimular a leitura, a imaginação e a participação de crianças e seus acompanhantes na biblioteca. Atualmente, essa atividade vem se mostrando bastante eficiente para esse fim e

tem sido utilizada em salas de aulas e em outros ambientes educativos. Existem várias métodos para contar histórias, como por exemplo, a leitura direta do livro, a criação de histórias a partir de um pequeno texto ou a leitura direta do livro pelo usuário e posterior criação de histórias.

*Trabalhos escolares:* a Biblioteca do MZUSP oferece o serviço de orientação à pesquisa na área de Ciências e Biologia, propiciando a realização de trabalhos escolares aos estudantes.

Os profissionais envolvidos nesse projeto são: bibliotecária, especialista em educação, técnica em documentação e monitores.

## • LEVANTAMENTO DA UTILIZAÇÃO DO MATERIAL ZOLÓGICO PRODUZIDO PELO SERVIÇO DE ATIVIDADES EDUCATIVAS DO MUSEU DE ZOOLOGIA DA USP

NATHALIA ALMENDRO, DANILA DE CÁSSIA APARECIDA MOTA e MÁRCIA FERNANDES LOURENÇO (Universidade de São Caetano do Sul, Museu de Zoologia da USP)

### Introdução

Um dos objetivos da educação é desenvolver a consciência da preservação. A ação educativa nos museus oferece às pessoas oportunidades de ter contato com objetos que proporcionam reflexão sobre o mundo e sobre suas próprias identidades, tendo como consequência, a médio e longo prazos, a defesa do patrimônio natural e cultural.

Desde o início do século XX, os museus vêm se consolidando. Seus objetivos iniciais de adquirir, conservar e expor (quando possível) objetos raros, curiosos, preciosos e antigos vêm sendo revistos, reformulados e ampliados. Uma mudança significativa ocorreu em decorrência da atenção dispensada aos trabalhos educativos e comunitários.

Dentre as transformações que os museus sofreram, estão a interação e a aprendizagem científica como um dos seus principais objetivos. Normalmente os centros de divulgação trabalham com aspectos considerados elementares pelo pesquisador, porém que não os são para o público não especialista. O que não elimina, entretanto, tratar temas muito complexos. Pelo contrário, estes temas devem aparecer, pois muitas vezes são eles que atraem o público aos museus.

As atividades desenvolvidas nos museus interativos de ciências visam sempre aguçar a curiosidade inata do visitante. Parte-se do princípio que a compreensão da natureza é um anseio do ser humano e que a ciência é uma atividade criativa acessível a todos. Cada atividade no museu deve significar para o participante o desencadeamento de um processo de redescoberta, uma nova forma de inter-relação entre o objeto do conhecimento e o indivíduo. A possibilidade de ver, ouvir, tocar, experimentar questionar, discutir, reflexionar,

em suma, de interagir como sujeito ativo com o objeto é uma contribuição substancial para a compreensão de sua realidade cotidiana, tanto em sua condição abstrata como em seu valor prático.

### **Museu de Zoologia da USP: um pouco de história**

A origem do Museu de Zoologia remonta do fim do século XIX, quando, em 1890, o Conselheiro Francisco Mayrink doou ao Governo do Estado de São Paulo uma coleção de História Natural, reunida por Joaquim Sertório a partir de 1870.

Em 1893, esta coleção foi incorporada à Comissão Geográfica e Geológica e, em 1894, juntamente com a Seção de Botânica, destaca-se da Comissão, dando origem ao Museu Paulista.

Durante mais de 40 anos foi-se desenvolvendo uma quantidade expressiva de trabalhos ao redor desta coleção, que cresceu em tamanho e importância. Este crescimento e a conseqüente especialização trouxeram a necessidade da implantação de novo órgão. Assim, em 11 de janeiro de 1939, foi criado o Departamento de Zoologia da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio que sucedia à Seção de Zoologia do Museu Paulista. O Departamento de Zoologia tinha por finalidade o estudo da fauna do Estado de São Paulo e do Brasil.

Finalmente, em 1969, o Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura foi transferido para a Universidade de São Paulo com a denominação de Museu de Zoologia. Com esta transferência, o Museu, além de suas atribuições acadêmicas anteriores, passou a ter características acadêmicas próprias de um órgão universitário.

Hoje, o Museu de Zoologia da USP tem as seguintes atribuições: pesquisa científica da fauna; curadoria de coleções zoológicas; ensino em nível de pós-graduação, estágio em graduação e disciplinas de extensão; extensão cultural através da exposição e do serviço educativo.

### **Serviço de Atividades Educativas**

A ação educativa no MZUSP está apoiada na idéia da construção dos conceitos zoológicos pelo público a partir da observação e reflexão baseadas nos animais expostos e nas informações disponíveis oriundas da pesquisa. As atividades oferecidas para o público são feitas com base nas teorias sócio-interacionistas e na metodologia da educação patrimonial. Com os programas educativos propostos, pretende-se estabelecer vias de comunicação entre o corpo docente do MZUSP e o público. Os atuais programas educativos do MZUSP são: (1) Atendimento ao professor, (2) Visitas guiadas à exposição, (3) Visitas guiadas ao acervo interno, (4) O museu vai às ruas, (5) Conhecendo o Museu, (6) Oficinas pedagógicas, (7) Atendimento a famílias e ao público em geral.

### **A Produção de material didático para empréstimo**

Um dos projetos desenvolvidos no MZUSP para propiciar interação e re-descoberta é a produção de conjuntos de material zoológico para empréstimo a estudantes e professores. Esses materiais podem ser usados em aulas de

Ciências, Biologia ou para apresentados em Feiras de Ciências. Os conjuntos são compostos por animais preparados didaticamente e acompanhados de um guia com conteúdo relacionado ao grupo apresentado.

Os objetivos da produção desses conjuntos são: preparar e organizar materiais de apoio ao público escolar, estabelecendo um acervo próprio para empréstimo, sob a guarda e responsabilidade da Divisão de Difusão Cultural do MZUSP; otimizar a visualização das características do material zoológico apresentado; auxiliar a pesquisa de professores, fornecendo-lhes materiais de referência; incrementar o interesse sobre o material a Zoologia procurando estimular visitas à exposição do museu e difundir as linhas de pesquisa desenvolvidas no MZUSP.

Os animais que compõem os conjuntos foram selecionados levando-se em conta critérios didáticos, como por exemplo, o tamanho do exemplar, a facilidade de encontrá-lo na natureza, os assuntos de maior relevância no currículo escolar e a disponibilidade no acervo do MZUSP. Os guias foram preparados observando-se aspectos de história natural, morfologia interna e externa, classificação, bibliografia básica e ilustrações.

### **Levantamento da utilização do material**

A produção desses materiais começou em 1999 e os empréstimos foram iniciados em 2001. Nas tabelas abaixo, apresentamos resultados preliminares de alguns dos aspectos analisados nesse levantamento, como tipo de material, público-alvo, tipo de evento onde foram expostos, data da utilização tipo de escola que retirou o material.

<b>Tema do kit</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Fósseis	0,47
Corais	1,42
Molusco	4,26
Insetos	13,74
Aracnídeos	11,37
Equinodermas	3,32
Peixes	4,74
Anfíbios	0,95
Répteis	20,38
Aves	23,22
Mamíferos	16,11

<b>Público solicitante</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Jardim	21,43
Ensino Fundamental	57,14
Ensino Médio	7,14
Universitários	7,14
Internos	7,14

**Tipo de escola Porcentagem (%)**

Pública	29,33
Particular	70,67

**Tipo de evento Porcentagem (%)**

Feira de ciências ou cultural	59,10
Semana cultural	6,06
Apresentações de trabalhos	1,52
Ensaio fotográfico	1,52
Aulas práticas	4,55
Projetos	4,55
Seminários	6,06
Exposições	16,67

Gostaria de ressaltar que o material mais solicitado pelas escolas é o conjunto de aves. Isso se deve à disponibilidade de aves diferentes para empréstimo e pela popularidade desse grupo animal. Em segundo lugar, temos a utilização de répteis e em terceiro, de insetos. Esses grupos são bastante abordados pelos professores e estudantes por serem animais presentes no cotidiano das pessoas e serem importantes na saúde pública.

Outro dado bastante relevante é o tipo de escola que tem utilizado os materiais: 70% são escolas particulares que já têm um planejamento das atividades do ano todo e disponibilidade financeira para retirar e entregar o material.

## • UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A FORMAÇÃO DE MEDIADORES EM LEITURA: A EXPERIÊNCIA DO MUSEU DA VIDA

ADRIANA MARIA DE ASSUMPCÃO (NUTES / UFRJ e Museu da Vida / FIOCRUZ) CARLA GRUZMAN (Museu da Vida / FIOCRUZ)

### Apresentação

O Museu da Vida vinculado à Casa de Oswaldo Cruz – unidade da Fundação Oswaldo Cruz – foi inaugurado em maio de 1999 como espaço de integração entre ciência, cultura e sociedade. Seus temas centrais são: Vida como objeto de conhecimento, Saúde como qualidade de vida, Intervenção do homem sobre a vida. Através de suas atividades, busca divulgar temas da ciência, ampliando o conhecimento popular a respeito de questões científicas e suas implicações para o cotidiano. Além disso propicia o estímulo a vocações científicas e a ampliação das ações de educação em ciência. Por ser um departamento

da Casa de Oswaldo Cruz, o Museu assume características únicas refletindo a cultura, a missão e o compromisso social da instituição.

No que tange aos aspectos pedagógicos, as atividades do Museu tomam por base os trabalhos do Centro de Educação em Ciências - CEC. Concebido como área de articulação de saberes da pedagogia museal, contribui para promover a integração dos diferentes espaços temáticos do Museu da Vida na realização de suas atividades. Esta área matricial se dedica também à produção de conhecimentos teórico-metodológicos relativos à educação não-formal em museus e centros de ciência e ao desenvolvimento de atividades voltadas para a educação em ciência. Um dos seus eixos de atuação compreende a mediação cultural e responde pelos trabalhos desenvolvidos no Programa Leitura e Ciência.

O Programa Leitura e Ciência tem como objetivo relacionar leitura com temas de ciência, saúde e meio ambiente, através do uso de textos de literatura. Possui três eixos de atuação: 1. Atividades com o grupo de Contadores de Histórias; 2. Pesquisa sobre Leitura e Ciência; 3. Formação e Capacitação de Mediadores em Leitura.

Nesse trabalho pretendemos nos ater no que diz respeito ao eixo de formação e capacitação para mediadores em leitura.

O Museu da Vida oferece anualmente o curso de Introdução a Museus e Centros de Ciência para os novos bolsistas e profissionais que irão atuar em suas áreas temáticas. Em 2003 a partir de uma demanda do Circuito de Visitação do Museu, as autoras, bolsista e coordenadora do Programa Leitura e Ciência, criaram um mini curso sobre leitura e ciência (com duração de 12 horas) a ser oferecido para os mediadores do Museu da Vida. Esse mini curso foi concebido em três módulos com duração de quatro horas cada. A partir do mini curso, foi criada a oficina com duração de três horas, a fim de atender a outras solicitações de apresentações mais curtas, em encontros de educação em ciências e de formação continuada.

O presente trabalho é fruto das oficinas oferecidas em 2003 e 2004.

## **Justificativa**

As discussões em torno da leitura quase sempre suscitam questões como: "O brasileiro não lê", "Como estimular o prazer da leitura?", "Por que para crianças e jovens o computador é mais interessante que um livro?", etc. Poderíamos citar outras, mas importa-nos aqui ressaltar nossa preocupação em criar oportunidades de contato com diferentes situações de leitura e com variados suportes de leitura.

Muitos educadores afirmam que a grande dificuldade é fazer com que os alunos descubram o quão prazeroso pode tornar-se o hábito da leitura. Mas como tornar alguém um leitor apaixonado se, eu mesmo, enquanto educador, não for um leitor enebriado pelas páginas de um livro, seja ele relacionado à área de trabalho ou a um tipo qualquer de prazer.

Partindo desse pressuposto, entendemos que criando oportunidades interessantes de contato com a leitura, estamos propiciando o surgimento de um

outro olhar sobre as possibilidades do texto literário, tanto no que diz respeito à educação formal quanto para educadores e estudantes envolvidos na educação não-formal.

Por espaço de educação não-formal nos referimos a espaços que promovem a educação fora do ambiente escolar, como museus e centros de ciências, e que visam oferecer distintas formas de comunicação, buscando instigar a curiosidade e o deleite do público visitante.

Segundo Marandino (2003) os museus de ciência representam importante papel no campo do ensino de ciências e vários trabalhos, no Brasil, vêm discutindo os aspectos educativos desses espaços, incluindo a formação tanto de professores quanto de educadores e monitores de museus (Gaspar, 1993; Cazelli *et al.*, 1998, Falcão, 1999; Nascimento & Ventura, 2001; Marandino, 2003 e 2001).

A oficina *Leitura, Literatura e Ciência: possibilidades e desafios* tem como objetivos promover o debate sobre a variedade de textos encontrados no cotidiano, refletir sobre questões implicadas na leitura literária e discutir as possibilidades de interfaces entre literatura infanto-juvenil e ciência, buscando também ampliar as possibilidades de formação inicial e continuada.

## Metodologia

A oficina constitui-se na apropriação de subsídios teóricos e metodológicos para reflexão e elaboração de outras propostas de mediação em leitura, por parte dos participantes. Com duração de três horas, o local da oficina é ambientado com diferentes tipos de textos, (livros de literatura, imagens científicas, imagens variadas da história da leitura, histórias em quadrinhos, revistas de divulgação científica, periódicos científicos, etc) dispostos nas mesas e num *varal*. Durante a oficina são propostas algumas atividades que envolvem:

- As experiências pessoais dos participantes com a leitura;
- Discussão sobre cotidiano e diversidade de textos;
- A utilização de diferentes tipos de linguagens para tratar da leitura e sua relação com a ciência;
- A caracterização do texto literário.

Todo o material utilizado foi organizado a partir do que já existia em bibliotecas da Fiocruz e de outras instituições, além de livros do acervo pessoal das autoras. Alguns textos utilizados foram escaneados de livros antigos e/ou obras raras. Esse material é atualizado na medida em que as autoras têm contato com outros textos que possam se caracterizar como material enriquecedor para essa oficina. Nas oficinas é feito um registro fotográfico e ao final, é pedido aos participantes que preencham uma avaliação escrita da oficina.

A oficina vem sendo oferecida desde 2003 e já atendeu ao seguinte público:

- Estudantes de ensino médio e graduação que atuam como mediadores e monitores do Museu da Vida (2003 e 2004);
- Profissionais do Centro Cultural da Saúde – Ministério da Saúde (2003)

- Professores da E.M Rodrigo Otávio (2004);
- Professores e graduandos participantes do II Encontro do Projeto Fundação Biologia (2004);
- Alunos da Escola Politécnica Joaquim Venâncio – FIOCRUZ (2005);
- Participantes do 4º Congresso Mundial de Centros de Ciência – (2005)

### Algumas considerações

Entendemos que os museus de ciência podem se caracterizar como importante espaço para que sejam desenvolvidos trabalhos de estímulo à leitura, propiciando a apropriação de conhecimentos científicos. Se leitura é apropriação, invenção, produção de significados (Chartier, 1999), esperamos que esses leitores, possam se “apropriar” de aspectos da ciência, de modo a garantir sua participação nas discussões que envolvam ciência e cotidiano. Que possam ser *caçadores que percorrem terras alheias* (Certeau, 1996) a fim de encontrar suas próprias respostas, mesmo que cercados por limitações impostas pela sociedade.

Nesse sentido, a oficina descrita pode representar importante estratégia de estímulo à leitura, divulgação científica e educação em ciências, na medida em que, através de metodologia própria, cria possibilidades de apropriação de conhecimentos científicos que, desta maneira, podem ser simplificados e compreendidos, sem no entanto, perder seu caráter essencial de cientificidade.

Nas avaliações percebemos que a metodologia utilizada, é caracterizada como adequada, pois propicia uma oficina agradável e proveitosa no sentido de atender aos objetivos propostos. Alguns participantes afirmam que a oficina possibilita não só uma discussão enriquecedora teoricamente, mas também o surgimento de idéias para trabalhos posteriores. Outros ressaltam a importância do contato com diferentes tipos de textos e linguagens, estimulando-os a utilizarem novos recursos e pensarem sobre outras possibilidades do trabalho com o texto literário relacionado a temas científicos.

Acreditamos que o museu de ciências caracteriza-se como um espaço privilegiado para o estímulo à leitura, ampliando as possibilidades de contato com o texto científico e o texto literário.

### Bibliografia

- Chartier, R. (1999). *A aventura do livro: do leitor ao navegador*. Editora da UNESP / Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. São Paulo.
- Certeau, M. (1994) *A Invenção do Cotidiano. Vol.1 Artes de fazer*. Vozes. Petrópolis.
- Gouvêa, G.; Marandino, M. & Leal, M.C. (2003) *Educação e Museu: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciência*. Access/ FAPERJ. Rio de Janeiro.
- Lajolo, M. (2002). *Do mundo da leitura para a leitura do mundo*. Editora Ática. São Paulo.
- Marandino, M. A Formação Inicial de Professores e os Museus de Ciências. In: *Seleções.S.E.; Ferreira, M.S.(orgs.) (2003) Formação Docente em Ciências: memórias e práticas*. EDUFF. Niterói.

## • **POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA ATRAVÉS DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIA: A INTERFACE ENTRE O ENSINO FORMAL E NÃO-FORMAL**

DANIELLE PEREIRA CAVALCANTI (Universidade Federal do Rio de Janeiro/ UFRJ)

A partir da década de 80, observa-se uma significativa expansão da divulgação científica no cenário internacional, porém a idéia de divulgar ciência remonta aos primórdios da revolução científica com o próprio processo de criação e produção da ciência. Galileu, ainda no século XVII, já exercia um intenso trabalho para comunicar as novidades da física e astronomia. Os filósofos experimentais dos séculos XVII e XVIII atestavam ao público o papel de “testemunhas da experimentação” como forma de validar e legitimar a nova área do conhecimento que então emergia. Se acompanharmos a história da divulgação científica ao longo dos tempos, veremos que esta passa por fases distintas em função dos diferentes interesses e motivações inerentes a cada época. Nas últimas décadas, as novas descobertas e avanços da área científica têm despertado um interesse crescente em temas relacionados à ciência e tecnologia, de modo que a divulgação e popularização científica se tornam cada vez mais necessárias para atender aos anseios da população. Além de divertir, educar e despertar vocações, a divulgação científica permite que a população acompanhe os progressos da ciência e tome decisões esclarecidas em relação aos diversos temas hoje veiculados pela mídia, como transgênicos, terapia com células tronco, clonagem, poluição e tantos outros. Diferentes meios podem ser utilizados para divulgar ciência, dentre eles os centros e museus de ciência. O primeiro museu do Brasil (Museu Nacional) foi criado em 1818 por D. João VI. Porém, a maioria dos museus e centros de ciências do país é relativamente recente. O presente trabalho, desenvolvido durante o curso de pós-graduação em divulgação científica oferecido pelo Departamento de Bioquímica Médica/ UFRJ, busca analisar três espaços destinados à divulgação científica no Rio de Janeiro e avaliar como estes locais podem contribuir para melhoria da educação em ciência.

**O Espaço Ciência Viva (ECV)** foi criado em 1983 por um grupo de cientistas, pesquisadores e estudantes interessados em levar a ciência ao alcance do grande público. Tal espaço se destaca por seu caráter inovador: foi o primeiro museu interativo de ciência do país. Com o lema: “Aqui você pode mexer em tudo”, o ECV é formado por módulos interativos, que o público pode mexer e brincar a vontade. Esta interatividade desperta interesse e aguça a curiosidade das pessoas, fazendo com que estas busquem respostas para suas dúvidas. Diferente do ensino formal, no ECV o conhecimento é construído a partir das experimentações, com a ajuda de mediadores que auxiliam na resolução dos problemas. O ECV apresenta uma exposição permanente, o que pode fazer com que o visitante não retorne após uma primeira visita por julgar que já conhece todo o espaço. Seria interessante que museus e centros de ciência tivessem, além da exposição permanente, exposições temporárias para atrair maior público. Dos espaços analisados, é o que promove maior interação com uma

universidade, envolvendo pesquisadores de importantes unidades acadêmicas da UFRJ. Desse modo, gera-se uma via bidirecional, onde os pesquisadores divulgam o conhecimento produzido na universidade e interagem com a sociedade conhecendo seus anseios e questionamentos. O ECV busca maior interação com a população através de atividades como “o museu vai à Praça”, “sarau de ciência e arte”, “encontro de astronomia”, etc. Este tipo de atividade parece ser também realizado pela **Casa da Ciência da UFRJ (CC-UFRJ)**, em atividades como “ciência para poetas” e “palco da ciência”. A CC-UFRJ, ao contrário do ECV, não apresenta exposições permanentes e a cada visita temos uma surpresa. Neste espaço, podemos encontrar mediadores que buscam sensibilizar os visitantes para entender e apreciar a exposição. Mesmo pertencendo a uma universidade, a CC-UFRJ não interage com seus pesquisadores, uma perda para ambos. O **Museu da Vida/ FIOCRUZ (MV)** apresenta exposições permanentes em diferentes espaços e com diferentes abordagens. O local mais interativo do MV é o parque da ciência, onde os visitantes podem interagir com os módulos. Já o espaço Biodescoberta utiliza múltiplos recursos como computadores, microscópios, aquários, painéis. A utilização de múltiplos recursos nos permite várias opções de envolvimento, mas se estes recursos se encontram em excesso podem terminar por dispersar a atenção do visitante. No MV os monitores guiam a visita explicando cada módulo. Este espaço realiza oficinas para professores antes das visitas com as turmas, ajudando o professor no planejamento da atividade. Avaliando os três espaços analisados, percebo que todos se preocupam em informar, educar e divulgar ciência através de atividades menos formais que na sala de aula. A participação de centros e museus de ciência na educação formal pode se dar através de programas de capacitação profissional, instigando professores a novas atitudes pedagógicas, propondo debates, estimulando a criação de laboratórios e materiais didáticos e despertando nos alunos o gosto pela ciência.

Uma vez que os centros e museus de ciência têm liberdade para desenvolver atividades multidisciplinares que unem arte, cultura e ciência de forma lúdica e atraente, contrastando com o ensino formal freqüentemente apresentado nas escolas, estes são poderosas ferramentas de trabalho que podem e devem ser utilizadas pelo professor. Conhecer os centros e museus de ciência, suas dinâmicas e propostas, permite ao professor inserir tais espaços em sua prática pedagógica e contribuir para a melhoria do ensino de ciência.

## Bibliografia

- Massarani, L. & Castro Moreira, I. (2004) Divulgación de la ciencia: perspectivas históricas y dilemas permanentes. *Quark*, 32: 30-35.
- Persechini, P. & Cavalcanti, C. (2004) Popularização da ciência no Brasil. *Jornal da Ciência/ SBPC*, 535.
- \_\_\_\_\_. <http://www.cienciaviva.org.br/>
- \_\_\_\_\_. <http://www.cciencia.ufrj.br/>
- \_\_\_\_\_. <http://www.museudavida.fiocruz.br/>

Danielle Pereira Cavalcanti: [dani.ufrj@gmail.com](mailto:dani.ufrj@gmail.com) Rua Cel. Paulo Malta Resende, 175. 22631-005, Barra, RJ.

## • BRINCANDO COM A VIDA

MÔNICA REGINA DE SOUZA DOS ANJOS e ANA CRISTINA MORAES DA COSTA  
(CIEP 165 – Brigadeiro Sérgio Carvalho)

### Introdução

Este trabalho relata o desenvolvimento de uma experiência do ensino de biologia, em turmas de 1<sup>as</sup> séries do ensino médio, 3<sup>o</sup> turno (noite), no CIEP 165 – Brigadeiro Sérgio Carvalho, localizado em Campo Grande/Rio de Janeiro.

No CIEP, como na maioria dos colégios públicos estaduais, não há microscópios para dar suporte às aulas de citologia e histologia. É muito difícil para o professor de Biologia abordar estes temas sem o aluno cair na cilada de ter que decorar todo o conteúdo. Sendo assim, com base nas teorias de Freinet, procurou-se seguir como meta a construção de uma prática educativa que estimulasse a realização do tateio experimental. Para ele, os únicos conhecimentos que podem influenciar o comportamento de um indivíduo são aqueles que ele descobre sozinho e dos quais ele se apropria. Portanto, Freinet ressalta a necessidade de ligar o estudo a uma constante experiência tateada, relacionada o mais próximo possível da vida. Assim, a partir de material alternativo de baixo custo sugerido pelo professor ao aluno para construção de uma célula alternativa, buscou-se trabalhar os conceitos de célula, estrutura das principais organelas e diferenças entre célula vegetal e animal.

### Materiais e Métodos

Sugeriu-se ao aluno o material relacionado abaixo para construção de uma célula diferente. Este material poderia ser substituído por outro, de acordo com a criatividade de cada um.

- caixas de acetato;
- gelatina ou gel para cabelo;
- macarrão de formas variadas e cores diferentes;
- lentilha, ervilha, ovos cozidos;
- espuma ou filtro verde;
- tesoura;
- fita durex dupla face.

Esta atividade consistiu na construção de um modelo de célula animal e célula vegetal a partir de materiais baratos e alternativos (que poderiam ser substituídos por outros dependendo da criatividade dos alunos). Assim, os alunos montaram o modelo utilizando sua capacidade de associação entre as formas das estruturas celulares e os materiais alternativos utilizados por eles. A turma foi dividida em grupos. Alguns grupos trabalharam na montagem da célula animal e outros na célula vegetal.

### Resultados e Discussão

A relação professor-aluno foi estabelecida através de uma atmosfera de amizade e comprometimento, transcendendo os limites da mera transmissão de conhecimentos. O tempo todo, foram valorizados os progressos realizados

pelos alunos, suas habilidades, seus esforços e sua dedicação. Verificou-se que os alunos foram além das expectativas. Eles utilizaram material diferente do que foi sugerido, como botão, durepoxi, fio de cobre e outros, criando organelas de acordo com a criatividade deles.

### Conclusões

A atitude do professor do ensino médio em relação aos alunos que estudam à noite (3º turno), em escolas públicas, parece ser ainda predominantemente pautada por preconceitos, por descrença em sua capacidade de aprender e pelo paradigma de que alunos que estudam à noite não têm tempo nem interesse pelas atividades diferentes daquelas reconhecidas como tradicionais.

Neste trabalho, verificou-se que cada aluno pôde ser protagonista de sua própria aprendizagem, um aprender-fazendo de forma co-participativa, livre, responsável e, principalmente, prazerosa.

### Bibliografia

- Krasilchik, M.. (1996) *Prática de Ensino de Biologia*. Editora Harbra Ltda. São Paulo.
- Sampaio, R. M. W. F. (1989). *Freneit, Evolução Histórica e Atualidades.*: Scipione, 1989. São Paulo.

---

Mônica Regina de Souza dos Anjos. ana@del.ufrj.br - Caixa Postal 68533 - CEP 21945-970 - Ilha do Fundão – Rio de Janeiro/RJ.

---

## • NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR

LAURECIR GOMES (Instituto de Biologia, UNICAMP)

O curso de Licenciatura em Biologia da UNICAMP oferece para os alunos um elenco de disciplinas e, entre elas, Biologia Celular para o Ensino Fundamental e Médio. Nesta disciplina, são desenvolvidos vários tópicos e estratégias para ensinar Biologia Celular. As atividades desenvolvidas na disciplina são:

**1-** Análise de capítulo de livros didáticos, onde é utilizado um roteiro para verificar conteúdo, figuras, se a forma como se apresentam texto/figuras são atraentes ao leitor, se existem exercícios propostos, leituras complementares, indicação de *sites* e bibliografia. Para esta atividade cada grupo recebe para analisar um capítulo de um determinado assunto de pelo menos dois livros.

**2 -** Elaboração de aulas teórica e prática onde cada grupo utiliza o capítulo de livro analisado, como base para aula. A aula teórica ocupa 40 minutos do tempo e o restante, 10 minutos, é utilizado para aplicar um exercício. A aula prática tem duração de 60 minutos, onde são usadas lâminas permanentes, já preparadas de um laminário do Departamento, ou as lâminas podem ser preparadas durante a aula. Esta atividade é desenvolvida em sala de aula ou laboratório de aula prática com a presença de estudantes que frequentam curso preparatório para o vestibular. Nesta atividade o aluno, do curso de graduação, que ministra a aula é avaliado com relação à sua didática, conteúdo apresentado e sua de-

seenvoltura diante dos alunos. Essa atividade tem sido apreciada pelos alunos da disciplina pois traz excelente experiência, tendo oportunidade para treinar didática e controle da classe. **3** – Apresentação de um método alternativo para ensinar Biologia Celular. Neste tópico já foi apresentada dramatização para representar a síntese protéica, ciranda para meiose, jogos etc. **4** – Utilização de multimídia para auxiliar no tema apresentado em aula teórica. Para esta atividade já foram apresentados: filme para demonstrar endocitose, síntese protéica, a fotossíntese com narração etc. **5** – Elaboração de questões, as quais são aplicadas nos próprios colegas. Esta atividade é desenvolvida com os alunos para que eles aprendam a redigir questões, de modo que a redação seja clara, assim como elaborar uma grade de correção. Para cada atividade desenvolvida, os alunos são avaliados, sendo discutidos os erros e acertos. Professores que atuam no ensino fundamental e médio, são trazidos para palestras, apresentando o trabalho e experiências que eles possuem com os alunos do ensino público ou do ensino particular.

---

Laurecir Gomes: laure@unicamp.br. Depto de Biologia Celular. IB. UNICAMP. 13083-863 Campinas, SP.

---

• **GENE DESENVOLVIMENTAL: MELHORANDO O ENSINO UNIVERSITARIO DE BIOLOGIA ATRAVÉS DE PROBLEMÁTICAS QUE ENVOLVEM UM NOVO CONCEITO DE GENE**

JAIME COFRE e ANNA LENICE XAVIER (Laboratório de Embriologia Molecular, UFSC) e GIOVANA TERNES GARCIA (Laboratório Neuroanatomia Celular, UFRJ)

**Discussão teórica do conceito de gene**

Uma das grandes mudanças nas Ciências Biológicas no novo século é a aceitação de que o conceito de gene está em crise, fazendo-se necessária uma nova entidade conceitual para enfrentar os futuros desafios científicos e pedagógicos. Pesquisadores da área da Biologia do Desenvolvimento percebem que a ação atribuída ao gene clássico tradicional da Genética não consegue explicar problemas básicos da biologia experimental como, por exemplo, os determinantes citoplasmáticos, os campos morfogenéticos, a epigênese, a macro-evolução, a redundância, a evolução desenvolvimental e o ressurgimento do conceito de homologia, entre outros.

O gene clássico surgiu pela difusão das idéias de Mendel, no início do século XX, e propunha que as características do indivíduo comportavam-se como unidades que segregam seguindo as leis de Mendel. A teoria cromossômica da herança e os resultados da genética experimental levaram o conceito de gene a uma dimensão física, culminando em uma concepção material com as análises da função do gene por Tatum e Beadle que o representaram com o slogan clássico “um gene - uma enzima”. Posteriormente, o ADN foi reconhe-

cido como o material hereditário e sua estrutura química publicada em 1953. Após o surgimento do dogma central, foram propostos os conceitos de genes reguladores e genes estruturais de modo que este último abriu o caminho para reduzir o desenvolvimento embrionário de um organismo somente a um problema de expressão diferencial de genes. “Este período é marcado por um sentimento de triunfo, a genética havia alcançado uma explicação que unificava a Biologia, havia sido descoberta a molécula da vida” (Botelho, 2003).

As dificuldades para o dogma central da Genética que propõe o gene como molécula da vida começaram com experimentos de alguns embriologistas tentando clonar rãs por experimentos de clonagem reprodutiva e que culminaram nas mãos de biólogos celulares com a clonagem da ovelha Dolly. Estes experimentos levaram a um questionamento importante: qualquer núcleo de célula de um indivíduo pode tornar-se indiferenciado sempre que esteja em um apropriado contexto sendo este, obrigatoriamente, o citoplasma de um ovócito. As propriedades de ação e também as de herança ficam reduzidas agora com surpresa a problemas genéticos e não genéticos. Os problemas não genéticos que reconhecem que parte de herança de uma geração para outra envolve citoplasma, membranas e organelas organizadas antes do surgimento do indivíduo, organização esta que pode ser chamada de epigenética. Além disso, os núcleos não conseguem sozinhos iniciar o programa da vida e requerem uma organização celular além da exclusivamente genética, contida nos cromossomos.

Os embriologistas nos últimos 25 anos, dispendo de um aparato técnico e conceitual, trouxeram de volta os conceitos de gradientes de morfógenos e campos morfogenéticos como ícones conceituais de importância para o entendimento do desenvolvimento embrionário. Um morfógeno tem uma identidade e papel dependente de propriedades físico-químicas impossíveis de serem codificadas no material genético. A sua simples existência física e a demonstração molecular destes gradientes, assim como o valor na ontogenia de um indivíduo, marcaram uma incongruência com o programa da vida e a genética como fonte de explicação e promoveram a unificação da Biologia. Isso ocorreu porque as propriedades de difusão e de fluxo destas moléculas e de suas interações com outras proteínas, membrana citoplasmática e mesmo com a matriz extracelular não pode ser codificada no material genético. Por outro lado, a caracterização molecular dos campos morfogenéticos e organizadores (entre eles, o mais importante, o organizador de Spemann) mostraram o quanto é importante, na ontogenia, a dinâmica de um sistema complexo, as interações importantes entre as células e a interconexão de processos de forma sucessiva, todos estes eventos também impossíveis de serem codificados pelo ADN.

Na Embriologia, existe uma tendência de explicar alguns processos através de um novo recurso chamado gene desenvolvimental, bem diferente do conceito de gene clássico que “segue a heurística explanatória do pré-formacionismo pois procede como se aquilo que é transmitido fosse diretamente responsável por uma consequência fenotípica” (Moss, 2002). O velho conceito traz também a idéia programática do desenvolvimento embrionário

na qual o embrião e seus processos estão contidos na regulação da expressão genética. O gene desenvolvimental é “definido precisamente pela sua seqüência molecular mas é indeterminado com respeito a sua conseqüência fenotípica” (Moss, 2002). Para a embriologia, portanto, genes como *BMP4*, *Cordina* e *FGF* são genes fisiológicos que não representam uma unidade de transmissão ou função competindo por representação nas futuras gerações mas sim uma unidade contextualizada em locais dependentes da célula ou do embrião. Estes genes são expressos em tempos diferentes durante o desenvolvimento embrionário e seus produtos participam de vias metabólicas sempre interagindo com outros produtos gênicos (Botelho, 2003).

Finalmente, a análise da informação do projeto genoma humano que abrangiu outras diferentes espécies de animais revelou a surpreendente semelhança do conteúdo genético entre espécies aparentemente tão diferentes quanto uma mosca da fruta, uma planta ou um ser humano. Isto sugere que a complexidade nos organismos superiores surge como um problema de regulação mais elaborada na sua expressão gênica e, desta forma, a variação do gene na Biologia do Desenvolvimento não está focada exclusivamente na seqüência de nucleotídeos. Isto trouxe de volta ao interior da Biologia o conceito de homologia de acordo com o qual mesmo os processos análogos podem ter uma base de sustentação homóloga ou genes desenvolvimentais homólogos (Gilbert e col., 1996).

### **Proposta de Ensino.**

Acreditamos que o principal problema sobre a emergência destes conceitos dentro de uma universidade ou na escola radica, em não instrumentalizar ferramentas necessárias para fazer uma transposição básica e rápida de conceitos aparentemente novos no Brasil, mas que na literatura científica são discutidas há quase 20 anos. Portanto, acreditamos já ter decorrido tempo suficiente para uma renovação conceitual profunda, inicialmente no interior das universidades no Brasil, e em especial na Universidade Federal de Santa Catarina que estará no ano 2006 fazendo uma mudança de currículo que orientará sua formação sobre o biólogo como educador e com ênfase evolutiva na sua grade de disciplinas.

Como resposta a este problema, fizemos algumas alterações nos planos de ensino de algumas disciplinas, em especial o da disciplina de Desenvolvimento Animal (BEG 5216) da UFSC, de forma a contemplar adequadamente as ementas exigidas pelo currículo, abordando os recursos do conceito dos genes desenvolvimentais de forma a atender à necessidade urgente de preparar biólogos aptos para entender os novos paradigmas do século XXI.

Na organização do plano de ensino seguimos a seqüência de uma disciplina básica de Embriologia. Primeiro, abordamos aspectos de linhagem germinativa e sexo mostrando as diferenças na definição sexual nos diferentes grupos animais como por exemplo o fator SRY em humanos, o número de cromossomos X em *Drosophila melanogaster* e *C. elegans*, a temperatura em tartarugas. Esta abordagem permite demonstrar a convergência em uma via desen-

volvimental unificadora que mostra que mesmo sendo tão diferentes na determinação sexual, existem alguns genes semelhantes em todos os grupos animais, como por exemplo o gene *doublesex-mab-3*. Segundo, com relação aos determinantes citoplasmáticos abordamos as vias desenvolvimentais de Wnt que envolvem  $\beta$  catenina. Terceiro, com relação aos aspectos de formação dos eixos embrionários discutimos que os animais usam substratos ou recursos semelhantes para definir o eixo dorso ventral em *Drosophila melanogaster* e vertebrados. Como exemplos, usamos as vias desenvolvimentais dos genes *Cordina* e *BMP4* de vertebrados e seus equivalentes *dpp* e *sog* em *Drosophila*. Usamos também estas mesmas vias desenvolvimentais quando tratamos de indução mesodérmica embrionária e indução neural. Como a indução neural é um processo um pouco mais complexo abordamos aspectos simplificados da via de FGF e seu receptor. Quarto, para exemplificar alguns aspectos da formação de compartimentos usamos as vias de Wnt, Sonic e Engrailed que são usadas precocemente na definição de compartimentos em *Drosophila melanogaster* e também usadas na formação de compartimentos do sistema nervoso de vertebrados.

Desta forma utilizamos os genes desenvolvimentais para explicar problemas e conceitos unificadores do desenvolvimento com o intuito de mostrar as semelhanças entre os diferentes grupos animais e os padrões embrionários necessários para integrar o conceito de homologia. Por conta destas semelhanças discutimos então que os diferentes animais e a diversidade biológica surgem na forma de usar estes genes mais que na seleção de novos genes na evolução.

## Bibliografia

- Botelho, J. (2003). *Evolução Desenvolvimental e Autopoiese: Análise comparativa dos discursos*. Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas da UFSC.
- Gilbert, S. F.; Opitz J. M. & Raff R. A. (1996) *Resynthesizing Evolutionary and Developmental Biology*. Developmental Biology, vol. 173. 357-372.
- Moss, L. (2002). *From representational preformationism to the epigenesis of openness to the world?* Ann. NY Acad Sci, vol. 981. 219-229.

---

Jaime Cofre: gcofre@ccb.ufsc.br Laboratório Embriologia Molecular, sala 302  
BEG, UFSC, Bairro Trindade, Florianópolis SC, CEP 88040-900.

---

## • O ENSINO DE GENÉTICA NO NÍVEL MÉDIO UTILIZANDO ARTIGOS DE JORNAL

FERNANDO DUARTE MORGADO (Colégio Nossa Senhora da Paz) GILBERTO SOUZA SOARES DE ALMEIDA e CÉLIA MARIA LIRA JANUZZI (Universidade Federal Fluminense)

### Introdução

No ensino médio, podemos constatar que as aulas expositivas de Biologia favorecem a memorização, decoreba, tédio e o desinteresse dos alunos, podendo levá-los a um baixo rendimento escolar. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio - PCNEM (MEC, 2003) cabe ao professor bus-

car formas de trabalhar os conteúdos utilizando estratégias e materiais de apoio que ofereçam o desenvolvimento de habilidades e competências a seus alunos associados a informações corretas que possibilitem aos mesmos correlacionar o que aprende na escola com o que ocorre no seu dia-a-dia. A genética ocupa uma posição central na Biologia moderna, pois a informação genética se expressa em todos os níveis de organização dos seres vivos, afetando todas as áreas da Biologia, logo o seu ensino deve evidenciar isso para os alunos (Strickberger, 1985; MEC, 2003). Por isso e graças aos grandes progressos recentes da genética, ela está freqüentemente presente na mídia brasileira através de termos como genes, clones, transgênicos e genômica. Entretanto, na prática docente, a maioria dos alunos tinha dificuldades em compreender os conceitos básicos de genética e de estabelecer relações dela com o seu cotidiano e com a biotecnologia moderna. Este trabalho apresenta os primeiros resultados de uma proposta de ensino de genética utilizando jornais e revistas de grande circulação, realizada no Colégio Nossa Senhora da Paz, em São Gonçalo (RJ). Os referenciais teóricos utilizados foram os PCNEM (MEC, 2003) e Mello (2004). Apesar da existência de vários canais de mídia, optou-se nesse trabalho pelo uso de artigos de jornal devido a seu fácil acesso pelas pessoas em geral e pelos alunos em particular, baixo custo e atualização rápida (diária) das informações. O objetivo deste trabalho foi melhorar o ensino de genética no nível médio através da utilização de um artigo publicado recentemente em jornal da grande mídia e avaliar seus benefícios para uma melhor compreensão pelos alunos dos conceitos básicos de genética e de suas relações com a biotecnologia moderna e com o cotidiano deles.

## Metodologia

O presente trabalho foi realizado em 2003 com uma turma do 2º ano do Ensino Médio constituída por 27 alunos. Em primeiro lugar, foi aplicado um pré-teste para verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre genética, bem como os hábitos e preferências de leitura dos mesmos. A seguir, foram realizadas seis atividades envolvendo vários conceitos de genética, mas sempre utilizando textos retirados de jornais e revistas da grande mídia. No final, foi aplicado um pós-teste para avaliar se ocorreu uma construção dos conceitos de genética trabalhados. Este resumo se refere somente à primeira das seis atividades citadas, que teve início com uma aula dialogada na qual, utilizando a história da genética – os experimentos de Mendel com ervilhas – foram construídos os seguintes conceitos de genética: gene, genótipo x fenótipo, dominante x recessivo, pleiotropia, gene letal. O segundo encontro começou com uma leitura em voz alta, do professor com seus alunos, do artigo “O drama dos raríssimos primatas albinos” (*O Globo* 22/09/2003, p. 24), na qual foi realizada uma transposição didática dos conceitos genéticos discutidos na aula anterior com os termos genéticos citados no referido artigo. A seguir, para avaliar se cada aluno conseguia fazer outras transposições didáticas e relacionar o texto com seu cotidiano, cada um deles respondeu, individualmente e por escrito, às cinco seguintes questões relacionadas ao artigo:

1) Analisando o texto sobre albinismo (*O Globo*, 22/09/03, p. 24) faça a associação entre essa característica e o câncer de pele.

2) Neste texto, através de sua atenta leitura, você observou efeitos pleiotrópicos? Justifique.

3) Esquematize cada um dos heredogramas descritos ao longo do texto, dando os genótipos e fenótipos dos indivíduos envolvidos.

4) O texto refere-se ao albinismo vegetal. Considerando que do cruzamento de duas plantas heterozigotas foram produzidas 500 sementes, quantas dessas sementes tinham a possibilidade de sobreviver? Justifique.

5) Quantas plantas adultas serão obtidas? Justifique.

Em seguida, para cada uma das questões, as respostas dos alunos foram analisadas e agrupadas em categorias.

## Resultados

O pré-teste revelou que a maioria dos alunos confundia conceitos básicos de genética e não conseguia relacioná-los com o seu cotidiano.

Em relação à primeira questão, 22 alunos fizeram a associação esperada, um aluno disse que o albinismo e o câncer de pele têm a mesma característica, um associou a sensibilidade da pele à presença de pêlos, um aluno disse que os albinos são frágeis aos raios e desenvolvem câncer, um disse que sem melanina o albino fica vulnerável aos raios solares e um errou a questão.

Na segunda questão, 21 alunos responderam segundo o esperado, três responderam corretamente mas com justificativa incorreta, dois responderam não, com justificativa incorreta e um aluno errou a questão.

Na terceira questão, 13 alunos deixaram-na em branco, quatro representaram somente o fenótipo dos indivíduos, um acertou e nove erraram.

Na quarta questão, três alunos deixaram-na em branco, dois acertaram e colocaram a justificativa correta, dois deram resposta certa mas erraram a justificativa, 4 acertaram mas não justificaram e 16 erraram.

Na quinta questão, sete alunos deixaram a questão sem fazer, um acertou completamente, cinco acertaram mas erraram a justificativa, cinco alunos erraram, inclusive a justificativa, sete acertaram mas não justificaram e dois alunos erraram e não justificaram.

## Discussão e conclusões

Apesar dos conceitos de genética trabalhados nessa primeira atividade fazerem parte do conteúdo programático estabelecido pelo MEC para 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries do ensino fundamental, os resultados do pré-teste revelaram que a maioria dos alunos não só desconheciam-os, como não conseguia estabelecer relações deles seja com o cotidiano seja com a biotecnologia. Mesmo considerando que os resultados são preliminares, visto tratar-se de um trabalho maior, pode-se concluir que foi bem sucedido o uso de artigo de jornal para o desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas ao aprendizado de genética. Houve fixação de conceitos básicos e de sua contextualização com o cotidiano

dos alunos. Os alunos revelaram uma maior participação ativa durante toda a atividade se comparada com as aulas normais de genética, seja respondendo às questões formuladas oralmente pelo professor, seja levantando novas questões sobre os assuntos discutidos em aula. Além disso, após as aulas ou em intervalos, os alunos procuraram o professor que desenvolveu a atividade para trazer algum recorte de jornal ou revista relacionado aos temas expostos, evidenciando que as aulas serviram de estímulo à curiosidade científica dos alunos e à leitura de jornais diários e revistas, favorecendo a atualização deles para temas científicos relevantes e, especificamente, para temas relacionados à genética.

O uso de jornais contendo informação científica relacionada a conteúdos programáticos escolares revelou-se útil, pois permitiu uma transposição didática (compreendida aqui no sentido da transformação do conhecimento a ser ensinado para tornar-se um objeto de ensino) de temas científicos.

O PCNEM (MEC, 2003) recomenda o uso da história da ciência no ensino como uma estratégia para o desenvolvimento de habilidades e competências. Nesse trabalho, durante a atividade, o uso da história da genética - no caso o histórico dos experimentos de Mendel - permitiu a construção dos conceitos básicos de genética, desmistificou a concepção da ciência como verdade absoluta, algo pronto e acabado, além de estimular a curiosidade científica dos alunos. Acreditamos que atividades como essa podem contribuir para um ensino significativo de genética relacionado ao cotidiano dos alunos. Concluímos que o uso de artigos de jornais pode ser um valioso instrumento para melhorar o ensino de genética no nível médio, porque permite desenvolver nos alunos várias habilidades e competências citadas nos PCNs.

(1) Este trabalho é parte da monografia a ser apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista no Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências, modalidade Biologia, da Universidade Federal Fluminense, pelo primeiro autor, do qual participam os professores Gilberto de Souza Soares de Almeida, como orientador, e Célia Maria Lira Januzzi, como co-orientadora.

### **Bibliografia consultada**

- Mello, G. N. (2004) *Transposição didática, interdisciplinaridade e contextualização* wwwcon-texinterdisc.pdf. Acesso em 27 de Junho.
- Ministério da Educação e da Cultura, (2003) PCN – Ensino Médio. <<http://www.bibvirt.futuro.usp.br/textos/humanas/educacao/pcns/sumario.html>>. Acesso em 27 de janeiro.
- Strickberger, M.W. (1985) *Genetics*. MacMillan Co, New York.

Fernando Duarte Morgado: Rua Cícero Machado 274, Santa Catarina – São  
Gonçalo 24416340 – RJ morgabio@ig.com.br

## • UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA INTERATIVA E A COMPREENSÃO DA TRANSMISSÃO DOS CARACTERES HEREDITÁRIOS NA MEIOSE

AGUINALDA TEXEIRA ALVES FILHA (Colégio Visão) e GILVANEIDE FERREIRA DE OLIVEIRA (Universidade Federal Rural de Pernambuco)

### Introdução

Este texto apresenta um relato de experiência vivenciado com alunos do ensino médio nas aulas de Biologia de uma escola particular. Nesse espaço educativo, é comum ouvir queixas de alunos da segunda série sobre as dificuldades que enfrentam quando o assunto é aprender os conteúdos relacionados ao estudo da célula, pois o mesmo apresenta um nível de abstração que se justifica pela sua abordagem microscópica. A situação fica ainda mais complexa quando se focaliza o processo de divisão celular, em especial a meiose, uma vez que se trata de um processo biológico múltiplo, que exige a compreensão da mitose, um outro processo de divisão celular. Nessa perspectiva, este trabalho objetiva favorecer aos alunos uma compreensão da meiose, compreendendo as transformações que ocorrem na célula, enfocando a transmissão dos caracteres hereditários.

Os professores de Biologia, na maioria das vezes, percebem essa dificuldade e tentam auxiliar ao máximo os alunos nessa compreensão, mas o que se percebe é que as queixas continuam, podendo gerar uma verdadeira ojeriza ao assunto. O professor, na tentativa de atenuar o problema, fica se perguntando como fazer para amenizar essa situação, encontrando-se muitas vezes sem opção de mudança, “[. . .] esse conteúdo e indispensável já que é constantemente cobrado nas questões de vestibular”. (relato de professor)

Considerando os achados teóricos de Vigotsky e sensibilizados por essa situação, pensamos numa forma de atenuar a dificuldade dos alunos através de uma abordagem didática diferenciada, pautada numa construção interativa entre os alunos cujo foco de discussão seria a *meiose*. Essa estratégia didática construtiva se opõe a vários elementos didáticos que são muitos comuns nos espaços escolares e que muitas vezes apresentam-se como um fator a mais nas dificuldades apresentadas. Como exemplo disto, temos a forma como este assunto vem sendo abordado nos livros didáticos, nos quais há uma descrição da meiose no capítulo que aborda os processos de divisão celular e a gametogênese que seria uma aplicação significativa do processo meiótico é abordado em outro capítulo, como se estes processos fossem completamente distintos e desarticulados. Isso caracteriza, claramente, a fragmentação e a desarticulação existente no ensino das Ciências Biológicas.

Segundo Krasilchik, o ensino de Biologia deve estar voltado para a formação do cidadão e o conhecimento científico por ele veiculado deve estar atualizado, articulado e integrado à vida dos alunos. Romper com a fragmentação do ensino é considerar os fenômenos como um todo, em toda a sua complexidade, favorecendo uma aproximação cada vez maior com o contexto real,

rompendo com a memorização e estando cada vez mais perto da compreensão e da construção do conhecimento. (Krasilchik, 1992).

Analisando os textos que descrevem os processos de divisão celular, perceberemos o quanto estes se preocupam mais em demonstrar as transformações que ocorrem com a célula durante as etapas das sucessivas divisões, sem ressaltar ou ressaltando muito pouco o principal motivo deste processo de divisão: que é a seleção (nos gametas formados) dos caracteres hereditários que serão enviados para os nossos descendentes.

Os livros didáticos e suas gravuras usadas na representação do processo meiótico, representam um entrave, como os que trazem um pequeno círculo com o símbolo  $2n$ , indicando que a célula é diplóide (com 46 cromossomos) e dele partindo dois outros círculos com o símbolo  $n$  que representa a célula haplóide (com 23 cromossomos), o que passa apenas uma imagem quantitativa. Outra representação bastante utilizada é o desenho dos cromossomos que, geralmente se encontra em número de dois ou quatro, o que foge da realidade dos 46 realmente existentes.

### **Estratégia didática da construção interativa**

. Inicialmente, os alunos foram orientados a desenharem um par de cromossomos homólogos (cromossomos de origem materna e paterna) como exemplo, e as características foram representadas com letras, os pontos negativos foram o fato de o aluno ainda não estar trabalhando com genótipos, por não estar estudando genética e o fato de estar tomando como exemplo um par de homólogos quando na realidade são 23 pares.

. Em seguida, foram desenhadas duas figuras que representassem o óvulo e o espermatozóide e colocar dentro de cada uma delas 23 tracinhos na vertical, depois juntar estes em um círculo representando o zigoto, lembrando que a espermatogônia (célula que dará origem aos espermatozóides por meiose) terá os mesmos 46 tracinhos e a partir daí explicar as fases seguintes da meiose; nesse momento deve-se estar atendo para reforçar a importância dos caracteres hereditários que muitas vezes é omitida, dando-se ênfase aos elementos quantitativos.

. Neste momento foram recortados em cartolina, 46 cromossomos (23 de origem materna e 23 de origem paterna) e em cada um colocar uma plaquinha com uma determinada característica lembrando de colocar características opostas nos respectivos cromossomos, por exemplo: no materno teria olhos azuis e no paterno, olhos castanhos, no materno cabelos claros, e no paterno cabelos escuros etc.

. Os cromossomos foram levados para a sala de aula e alguns voluntários foram indagados sobre o que seriam, eles logo responderam que era a representação de cromossomos. Em seguida perguntei se eles observavam alguma diferença entre eles, no que responderam que haviam características opostas dando um total de 23 de um tipo e 23 de outro, depois pedi para que eles arrumassem estas características no quadro fixando-as com a ajuda de uma fita

adesiva. Nesse momento devo salientar que eles se entusiasmaram e fizeram desenhos bastante interessantes representando o óvulo e o espermatozóide.

. Depois de separadas as características em cada gameta, a professora perguntou aos alunos qual o destino daquelas células. Rapidamente responderam que era se unir formando o zigoto, e novamente a professora perguntou o que seria daquelas características que estavam no interior da célula, eles responderam que iriam se unir, então foi pedido para que eles desenhassem um zigoto (também neste desenho foram bastante criativos) e reunissem em seu interior todas as 46 características. Neste ponto a professora perguntou qual o destino daquele zigoto. Lembraram que ele iria sofrer sucessivas mitoses, originando todas as células do corpo do novo ser. Lembrei que as espermatogônias também teriam o mesmo conteúdo genético daquele zigoto que eles tinham organizado no quadro, em seguida a professora perguntou o que aconteceria com aquela espermatogônia na puberdade do menino, e eles responderam que ela iria originar os espermatozóides por meiose.

. Perguntou-se o que aconteceria nas etapas seguintes e daí por diante eles foram colocando no quadro, espermatoócito I (representando inclusive os cromossomos duplicados pois havia cópias de todos eles), espermatoócitos II, e finalmente as espermátides.

. Nesse momento os voluntários foram trabalhar com os diferentes grupos formado na turma. Nestes, todo o material foi construído e trazido na próxima aula material para que eles representassem as células que são formadas ao longo da meiose colocando as características.

## Resultados e considerações finais

Essa experiência foi bastante reveladora no sentido de apresentar elementos que despertaram grande interesse nos alunos, levando-os a compreenderem melhor um processo que os deixavam inquietos e ansiosos. Ouvindo das alunas, pude coletar o seu depoimento que diz: *o fato de ter ido ao quadro e depois trabalhar com meus colegas me deixou mais tranqüila sobre esse assunto, pois compreendi melhor o processo de separação das características ao longo da meiose.* (Fala de uma aluna do 2º ano)

Ao analisarmos os resultados ficamos surpresas com o interesse e a criatividade dos alunos na construção de suas réplicas. Porém, alguns pontos negativos dessa experiência foram identificados pela própria professora e com isso merecem um comentário, pois foram retomados nas práticas posteriores:

. Ao trabalhar com os cromossomos com uma única característica, podemos passar a idéia de que um cromossomo porta apenas uma característica, quando na realidade eles tem várias. Uma sugestão seria fazer os cromossomos partidos, ligados por um pedacinho de *velcro* o que facilitaria inclusive para demonstrar o processo de crossing-over.

. O outro ponto que merece uma observação é o fato de que, quando utilizamos as plaquinhas representando os cromossomos, devido à quantidade (46), elas acabam ocupando todo o espaço dentro do círculo que está representando a célula, não deixando claro que os cromossomos estão dentro do núcleo.

Finalizaremos este texto, deixando uma sugestão para a estratégia didática que seria ter a disposição dos alunos um programa no computador no qual os alunos criassem os vários caracteres e espaços (vazios) que representassem as células. Nessa oportunidade os alunos poderiam, selecionar os caracteres nestas células representando as sucessivas etapas da meiose. Existem alguns programas nos quais eles podem visualizar o processo, porém é infinitamente mais interessante e construtivo que o aluno possa criar todas as etapas, o que possibilita ao mesmo a construção do conhecimento e uma verdadeira aprendizagem.

## Bibliografia

Krasilchik, M. (1992). Caminhos do Ensino de Ciências no Brasil. **Em Aberto**, Brasília, ano 11, n. 55, p. 3-8, jul./set.

Vigotsky, I. S. (1995) " Pensamento e Linguagem, 5ª edição, São Paulo, Martins Fontes.

## • FOTOS ANATÔMICAS: ESTRATÉGIA DE ENSINO FACILITADORA DA APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE ANATOMIA HUMANA

MARCO AURÉLIO DE AZAMBUJA MONTES (Universidade Gama Filho),  
MÁRCIA VEIGA (Universidade Estácio de Sá) e CLAUDIA TERESA VIEIRA  
DE SOUZA (Fundação Oswaldo Cruz)

### Introdução

A presente investigação relata a experiência do autor principal como docente da disciplina de Anatomia Humana, que ministra desde 1983, em diferentes cursos (Medicina, Enfermagem, Fisioterapia, Educação Física, Nutrição e Farmácia) em universidades particulares do Rio de Janeiro.

Em busca de aperfeiçoamento e melhoria na qualidade do ensino o Professor Marco Aurélio está matriculado no Curso de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde (PG-EBS - Lato Sensu) do Instituto Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz, visando o desenvolvimento da sua tese de doutoramento na área de "Estratégias de ensino e aprendizagem em biociências".

De acordo com a experiência vivenciada, as principais dificuldades identificadas no corpo discente da área da saúde de duas universidades particulares para a fixação do conteúdo abordado no laboratório de Anatomia foram:

Resistência, por parte de alguns, em manipular as peças cadavéricas mesmo que calçando luvas;

Dificuldade em identificar com precisão as estruturas demonstradas durante as explicações ministradas quer por professores ou por monitores (tal fato é justificado pela grande quantidade de alunos que está em torno da mesa em que está sendo realizada a explicação);

Por outro lado mesmo que tenha identificado as estruturas, devido ao grande número de informações transmitidas num curto espaço de tempo muitas vezes se não acontecer um reforço este conteúdo acabará sendo perdido.

Paralelamente ao fato descrito acima, foi percebido pelo Prof. Marco Aurélio que muitos de seus alunos solicitavam, sempre que as explicações permitiam, ao final das aulas práticas, o registro com máquinas digitais de imagens das peças anatômicas para facilitar a identificação e a fixação do conteúdo, havendo a troca dessas informações através de correio eletrônico entre os alunos. Devemos destacar que, a co-autora deste trabalho (Márcia Veiga), estudante de Fisioterapia, naquela época, e aluna do Prof. Marco Aurélio, foi uma das organizadoras desta atividade, pois além de organizar todo o conteúdo didático das aulas práticas, contribuiu como monitora para a melhoria do rendimento de seus colegas na disciplina de Anatomia do curso de Fisioterapia da Universidade Estácio de Sá – Campus AKXE.

Este fato deve ser comentado pois, ao contrário do que ocorria antigamente, independente do local onde o aluno estava (laboratório ou em sua residência), este recorria à consulta do Atlas, contribuindo de certa forma, para a fixação do conteúdo ministrado.

De acordo com que foi exposto, percebemos que o ensino de Anatomia pautado numa visão cartesiana de corpo humano já não atende mais ao momento atual. É preciso garantir que o avanço do conhecimento científico na área caminhe juntamente com a melhoria de qualidade do processo educativo.

## **Objetivos**

### *Objetivo geral*

Elaboração de material didático como estratégia de ensino facilitadora da aprendizagem da Anatomia Humana.

### *Objetivos específicos*

- Auxiliar na melhoria da qualidade do ensino formal, desenvolvendo mecanismos eficazes de aprendizagem;
- Estimular o interesse dos alunos pela disciplina;
- Estimular professores a novas atitudes pedagógicas;
- Subsidiar futuros estudos de avaliação do desempenho dos alunos a partir da elaboração do material didático.

## **Metodologia**

Como a maioria das universidades dispõe de Laboratório de Informática pensamos em elaborar um CD-ROM que estaria a disposição dos alunos matriculados na disciplina de Anatomia Humana.

Já realizamos uma sessão de fotos no Laboratório de Anatomia (Fig.1), com máquina digital, de peças cadavéricas (Fig.2 e Fig.3), aproximadamente 40 fotos.

Respeitando o código de ética, solicitamos a autorização da chefia do departamento de Anatomia Humana da Universidade Gama Filho e obtivemos o consentimento para a realização destas fotos.

Necessitaremos de mais sessões, pois algumas fotos foram prejudicadas, devido a iluminação e reflexo de espelhos e vidros do Laboratório de Anatomia.

O material fotografado será cuidadosamente selecionado e serão elaborados textos didáticos, especialmente por nós, para a composição e gravação desse CD.

Pretendemos identificar as principais estruturas anatômicas que se encontrarão devidamente marcadas e legendadas de forma a permitir por parte dos alunos uma compreensão perfeita do tema e atuar também no sentido de facilitar a assimilação dos conteúdos da disciplina. Em princípio, as estruturas descritas no CD serão feitas através da Anatomia Sistêmica (descrição dos sistemas do corpo humano) e dentro de cada sistema descrito listaremos os principais órgãos e neles as principais estruturas.

Dispomos de uma equipe de informática especializada que fornecerá suporte na confecção do CD.

A análise do impacto do CD produzido por nós será feita, posteriormente, através de um estudo comparativo, utilizando o método quanti-qualitativo, entre dois grupos selecionados de um mesmo curso, por exemplo alunos do curso de enfermagem que tiveram a oportunidade de utilizar o material didático e o outro grupo que não utilizou o material, com a finalidade de verificar se houve melhor avaliação de desempenho (notas de provas/testes) no grupo que utilizou o CD.

## **Resultados esperados**

Consideramos que nós, professores que trabalhamos por um objetivo comum, devemos buscar elementos que permitam facilitar o aprendizado de conhecimentos que instrumentalizem, efetivamente, para o exercício profissional e para subsidiar aprendizagens subseqüentes.

Estamos confiantes de que esta estratégia poderá trazer benefícios aos alunos e desta forma, permitir melhor assimilação do conteúdo e interesse pela disciplina de Anatomia Humana, de modo significativo.

## **Considerações finais**

Quando analisamos trabalhos sobre ensino e pesquisa da Anatomia Humana, (Vasan *et al.*, 2003; Elizondo-Omaña *et al.*, 2004; McLachlan *et al.*, 2004) verificamos preocupação com mudanças e ou alternativas para a melhoria do conteúdo da matéria assimilada pelo aluno, inclusive sugestão de estratégias que favoreçam a aprendizagem, entretanto, quase nunca se faz a "ponte" entre o conteúdo a ser aprendido e o modo como o aluno aprende.

Adequar currículos (com a (re)elaboração dos conteúdos programáticos - elementos) às realidades profissionais dos diferentes cursos da área da saúde, otimizar a integração dos alunos, professores e conhecimento e construir materiais de ensino potencialmente significativos, são ações fundamentais para o

que se deseja. Os alunos, por sua vez, vivenciando um ensino mais dinâmico, que considera as particularidades de cada curso, estarão mais motivados para pensar com e sobre o conteúdo e, com isso, aprender de forma significativa.

Acreditamos que estaremos contribuindo para a elaboração de um modelo educacional que incentive os alunos a romper com a prática memorística da Anatomia Humana, situação tão marcante em nosso dia-a-dia como professor.

Esta proposta é parte integrante de uma tese de doutoramento do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociências em Saúde da FIOCRUZ.

## Agradecimentos

Ao Professor titular da disciplina de anatomia humana da Escola Médica da Universidade Gama Filho, do Rio de Janeiro, Prof. Benedito Aparecido de Toledo, que gentilmente cedeu as fotos do Laboratório de Anatomia.

## Bibliografia

- Elizondo-Omaña, R. E.; Morales-Gómez, J. A.; Guzmán, S. L.; Hernández, I. L.; Ibarra, R. P. & Vilchez (2004). *Traditional Teaching Support by Computer-Assisted Learning for Macroscopic Anatomy*. *Anatomical Record (Part B: New Anat.)* 278B: 18-22.
- Mclauchlan, J.; Bligh, J.; Bradley, P. & Searle, J. (2004). *Teaching Anatomy without cadavers*. *Medical Education Volume 38 (4)* : 418.
- Vasan, N. S. & Holland, B. K. (2003). *Increased clinical correlation in anatomy teaching enhances students performance in the course and national board subject examination*. *Med Sci Monit*, 9 (5): 35-40.

---

Marco Aurélio de Azambuja Montes: mamontes@uol.com.br. Av. Canal de Marapendi 1315 Complemento Bl 02 Apto 1608 – Barra da Tijuca – Rio de Janeiro – Cep: 22631-050.

---

## • UMA ABORDAGEM COMPARATIVA ENTRE O VÔO DAS AVES E “DOS HOMENS” ATRAVÉS DA PRODUÇÃO DISCENTE DE UM VÍDEO DIDÁTICO

EDUARDO JOSÉ LOPES TORRES, CECÍLIA SANTOS SILVA, DANIELE PACHECO ALVES, GABRIELA MENEZES DO AMARAL LIMA e RICARDO SANTORI (Faculdade de Formação de Professores, UERJ)

## Introdução

A importância da adequação de determinadas tecnologias multimídias ao ensino tem sido destacada, principalmente em um momento em que são imensos os desafios que o avanço tecnológico coloca para o campo da educação (Leite, 1995). No entanto, é inevitável o fato de que a escola deve se apropriar das tecnologias da informação e comunicação, porque elas já estão presentes em todas as esferas da vida, cabendo à escola integrá-las ao seu cotidiano de modo crítico, criativo e competente (Cordeiro, 2003). Para Demo (2001), a educação não pode escapar da fascinação tecnológica, porque é no fundo a

mesma do conhecimento. Desta forma, não dá para ignorar as possibilidades que o uso dos vídeos oferecem para o ensino de biologia. Com uma filmadora, um professor pode registrar fatos e levar para a sala de aula, cuja demonstração ao vivo seria difícil para uma turma inteira.

Neste trabalho, relatamos a produção de um vídeo didático com o objetivo de facilitar a compreensão de alguns princípios do voo das aves, fazendo uma comparação com o voo por meio de asa delta. No vídeo produzido, filmamos diversas espécies de aves com diferentes tipos de voo e fizemos uma entrevista, também gravada em vídeo, com um instrutor de voo livre.

## Material e métodos

Para realização deste projeto foi utilizada uma filmadora VHS-C, usada para registrar imagens das aves e das asas-deltas em voo, bem como de uma entrevista com um instrutor de voo livre. Foram registrados os voos das diferentes espécies de aves na Vila Dois Rios, Ilha Grande (RJ) e no Parque da Cidade, município de Niterói (RJ). O voo com asa-delta foi registrado na praia do Pepino. Os praticantes desse esporte nos forneceram importantes informações a respeito deste esporte e dos seus aspectos comparativos com a biologia do voo das aves. A entrevista registrada em vídeo foi feita com o piloto Miguel Tavares, instrutor de voo livre há vinte e cinco anos.

## Resultados e discussão

Na entrevista com o instrutor de voo-livre, este nos posicionou com relação ao histórico, ou seja, a origem da asa-delta. Todos os modelos eram baseados nas asas das aves, incluindo estudos feitos por Leonardo da Vinci. Com o desenvolvimento tecnológico, o homem conseguiu planar. É explicado na entrevista gravada que a arquitetura de uma asa-delta é semelhante à da asa de uma ave, citando como exemplo o urubu, que utiliza as correntes de ar ascendente, planando e atingindo grandes distâncias. A asa-delta seria um “aerofólio”, ou seja, uma superfície aerodinâmica que produz sustentação (mesmo princípio da aviação), onde o ar entra em maior volume e menor pressão e sai em menor volume e maior pressão (Tubo de Venturi – princípio básico do aerofólio). O vídeo explica a ocorrência de uma grande evolução no formato das asas-deltas. Em 1978, elas se chamavam asas de rogalho, que seriam asas triangulares, em forma de delta, daí o nome do instrumento do esporte (asa-delta). Com o passar dos anos, o ângulo começou a abrir (ficou um pouco obtuso), aumentando a velocidade, sendo mais sensível e permitindo uma maior manobrabilidade. Além do desenho modificado, o material ficou mais leve, ganhando performance, conforto e mais velocidade. Isto pode ser comparado às aves que possuem ossos pneumáticos, que são mais leves, sendo vantajoso para o voo e em suas manobras, alteram a forma e posição das asas. Há uma relação entre a asa e o peso do piloto, pois quanto mais leve o piloto, menor será a asa e a força. As aves também possuem esta relação que no caso seria a Carga da asa, isto é, massa da ave/ área da asa, sendo isto diretamente ligado a este tipo de voo, ou seja, planadoras (carga menor). Comparativamente, as aves pequenas

possuem uma menor carga exigindo menor força (Hildebrand, 1985). As asas-deltas possuem uma “lâmina” que seria a parte da frente da asa, fazendo com que ela corte o vento e facilitando na aerodinâmica, já nas aves, quem também faz este papel são as penas (rêmiges primárias) do bordo de ataque da asa (Hildebrand, 1985). Nas asas-deltas, utiliza-se uma estrutura chamada trapézio para controlar a velocidade e executar as manobras. O pouso e a decolagem seriam as partes mais críticas do voo e requerem toda a atenção do piloto, pois toda decolagem e pouso têm que ser contra o vento e nunca a favor ou lateralmente. Para acelerar, os pilotos recuam o trapézio junto ao corpo, enquanto que, para frear, afastam o trapézio do corpo. Nas aves a estratégia para melhorar a aerodinâmica é a de diminuir ao máximo qualquer projeção lateral ao corpo que produza turbulência. Para isso, dobram as patas para manter o corpo mais fusiforme. Na decolagem e no pouso patas são utilizadas para dar impulso e funcionar como freio, respectivamente. Em cursos de voo livre com asa-delta, sempre fazem relação com as aves. Citam principalmente o urubu, pois são bons indicadores de condições meteorológicas. Quando as aves não estão voando pode ser um sinal de turbulência, ventos acima da velocidade ideal, condições ruins. Como o instrutor disse: “qualquer curso de voo livre, você tem que aprender um pouco sobre o voo das aves”. Nas entrevistas com pilotos de experientes de voo-livre, os mesmos relatam a comparação e o aprendizado que eles têm, observando as aves e simulando os movimentos destes animais em suas manobras e na busca de bons voos. A prática do voo livre depende das correntes ascendentes de ar e os urubus as utilizam para planar durante horas, movimentando pouco as asas. A observação destes animais é fundamental para que os voos se tornem mais longos e seguros.

A comparação feita no vídeo pode despertar a curiosidade dos alunos, pois mostra uma aplicabilidade do conhecimento adquirido, motivando-os a aprenderem e contribuindo para romper com a barreira da desvinculação entre o saber escolar e o do cotidiano.

## Conclusão

Com os dados coletados neste trabalho acreditamos que fica mais fácil a compreensão dos princípios do voo, a partir das comparações através das imagens registradas. Isso pode possibilitar a melhor visualização de determinados movimentos das aves e despertar o interesse pelo assunto já que, além das asas-deltas, podemos fazer comparações com outros instrumentos de voo como planadores e aviões. Tentamos estimular com o vídeo alguns questionamentos em relação à acreditada supremacia do ser humano em relação a outros seres, quando demonstramos que mais uma vez copiamos e simulamos técnicas utilizadas por outros animais para tentar, por exemplo, voar. Acreditamos também que este vídeo pode ser trabalhado num contexto interdisciplinar ao serem explorados os conceitos físicos aplicados ao voo. A produção deste vídeo didático tem como objetivo direto a utilização por professores do Ensino Fundamental e Médio. Por esta razão acreditamos, que em um curso de formação de professores, sejam oferecidas oportunidades como esta, de utilizar, inovar e criar metodologias de aula.

## Bibliografia

- Hildebrand, M. (1985). *Análise da estrutura dos vertebrados*. Ed. Macgraw Hill.
- Leite, Ligia Silva. (1995). *Educational Technology: new perspectives*. Journal of Brazilian Association for the advancement of science; SBPC, v.47,n.3,(117-118).
- Demo, P. (2001). *Conhecimento e aprendizagem na nova mídia*. Brasília: editora Plano.
- Cordeiro, G. C. (2003). *O Video no Cotidiano da Prática Docente*. In: Anais do II Erebio.

## • BANCO VIRTUAL DE IMAGENS BOTÂNICAS DA UNIRIO: UMA FERRAMENTA A SERVIÇO DO ENSINO

LUCIANO JOSÉ DE ALMEIDA, ROSILENE RAMOS GONÇALVES e ROSANI DO CARMO ARRUDA (Departamento de Ciências Naturais/UNIRIO)

### Introdução

Este trabalho apresenta o Projeto: “Banco virtual de imagens botânicas da Unirio” que está sendo iniciado pelo Laboratório de Anatomia Ecológica e Taxonômica de Angiospermas para ser colocado à disposição de professores no preparo das aulas, alunos em trabalhos de pesquisa e do público em geral. Espera-se que esse recurso venha enriquecer a prática pedagógica no Ensino Fundamental e Médio.

O computador é, definitivamente, a vedete da mídia quando se fala de recursos pedagógicos. Em uma sociedade na qual Ciência e Tecnologia apresentam-se com alto grau de desenvolvimento, trazendo implicações profundas para o modo de vida dos indivíduos, a informática destaca-se por sua presença e influência marcantes na dinamização das atividades de um número cada vez maior de setores. À educação atual cabe um papel fundamental na preparação dos indivíduos, fornecendo-lhes formação científica e tecnológica sólidas e contribuindo para que tenham a desenvoltura necessária para atuar em uma sociedade na qual a circulação de informações passa a ser um aspecto essencial (Machado & Santos, 2004).

Dentre os recursos tecnológicos impulsionados pelo uso do computador Brun & Cruz (2002) explicam que nos últimos anos a mídia que mais cresce em todo o mundo é a Internet o que vem provocando mudanças sociais, econômicas e principalmente culturais, ao trazer novos paradigmas, novas formas de produção, novos empregos e novas formas de comunicação. Os autores citados indicam que as instituições de Ensino Superior também precisam incorporar estas novas tecnologias, em especial, a Internet em seu processo de ensino e assim, lançar no mercado, profissionais com uma formação mais sólida de conhecimento, suprindo as exigências do mercado atual. Mas o uso da internet já deveria ter início a partir do Ensino Fundamental. Alunos e professores devem ter à sua disposição todas as potencialidades da informática para serem utilizadas como material de referência, pesquisa, simulação e reflexão em todas as áreas de ensino.

Deseja-se salientar aqui que a presença de novas tecnologias de ensino e desses recursos didáticos na sala de aula colocam o professor diante de um processo de reflexão, de redimensionamento de sua função e papéis sociais. Muitas vezes esse profissional se acha sozinho com essas complexas e sofridas reflexões sendo criticado, por pesquisadores e estudiosos de educação e comunicação, mas sem alternativas ou pistas que orientem e sustentem formas de operacionalização e de construção do papel do novo professor que integre e utilize de maneira otimizada os recursos tecnológicos disponíveis (Rosado, 1998).

Com intuito de maximizar o potencial do profissional de educação no uso da comunicação multimídica, estudiosos propõem pesquisas colaborativas, integrando professores em formação inicial, professores em serviço, docentes e pesquisadores de universidades, para que não busquem culpados mas encontrem soluções, de modo que a única beneficiada seja a Educação. Tudo isso, tendo em vista uma concepção de educação para a autonomia que supere a velha “educação bancária” e se volte para a formação que leve à apropriação criativa dessas tecnologias, sem a qual estaremos arriscando a ampliar ainda mais a legião de “ciberexcluídos” (Belloni, 2002). Cabe às Universidades o desenvolvimento tecnologias dirigidas para o uso da aprendizagem e ensino de qualidade: sistemas ricos de avaliação; novas interfaces homem-máquina, mais ágeis e transparentes; equipamentos mais baratos e acessíveis ao mercado; viabilização de redes humanizadas de relação entre pesquisa e ensino.

Considerando-se a dificuldade encontrada por professores e alunos no processo do ensino-aprendizagem da Botânica, em especial na obtenção de material didático adequado, este projeto está sendo desenvolvido. Na primeira fase do projeto objetiva-se disponibilizar na Internet um banco de dados com informações e imagens morfológicas e de microscopia de luz pertencentes ao Laboratório de Anatomia Ecológica e Taxonômica de Angiospermas da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

## Metodologias e Etapas do Projeto

### 1. Obtenção das imagens:

Para a preparação do banco virtual de imagens o material botânico foi fotografado nos jardins do *campus* da Unirio, cultivados ou nos ambientes naturais. Foram feitas fotografias para mostrar a morfologia externa das plantas e de suas partes constituintes com uma máquina digital Sony Mavica CD500 com 5.1 MPixel. Para a preparação do laminário, o material coletado foi fixado em F.A.A. (Johansen, 1940), e em seguida conservado em etanol 70%. A partir do material conservado foram feitos cortes de folhas, caules, raízes, frutos e sementes corados em azul de astra-safranina. Para preparação de tecidos e células isolados foram realizadas macerações utilizando-se peróxido de hidrogênio/ácido acético, coradas posteriormente com fucsina básica e/ou safranina aquosa. Os aspectos anatômicos mais relevantes das espécies selecionadas foram registrados utilizando-se um fotomicroscópio.

## 2. Desenvolvimento da página para internet e informações a respeito das plantas:

Para desenvolvimento da página está sendo utilizado o software Microsoft Front Page. O banco constitui-se de fotografia das plantas completas, detalhes de cada parte constituinte e anatomia interna. Acompanhando as fotos de cada planta estão as informações taxonômicas das espécies, diagnose das partes constituintes e descrição da anatomia interna empregando-se para isso bibliografia especializada. Almeja-se construir uma página de fácil navegação, ao mesmo tempo, com um visual agradável e rico em informações.

## 3. Divulgação das informações:

Logo que estiver completa a página será hospedada no servidor da UNIRIO ficando à disposição de todos os interessados. Está prevista uma fase de divulgação, da qual este trabalho é uma parte inicial. A inclusão das imagens e dados a respeito das plantas será permanente uma vez que se pretende alimentar o banco continuamente com mais informações. No momento o banco de imagens conta com um laminário e fotografias de cerca de 50 espécies. O desenvolvimento da página está em franco andamento e seguindo-se o cronograma espera-se que já seja possível disponibilizar as informações no final de julho.

## Perspectivas Futuras

Quando estiver *on-line* a página deverá ser uma fonte de informações e imagens que, esperamos, enriquecerão efetivamente aulas e trabalhos escolares tornando-se um poderoso auxiliar didático para todo o corpo pedagógico, seja do Ensino Fundamental, Médio ou Superior, complementando recursos já existentes.

## Bibliografia

- Belloni, M. L. (2002). *Mídia-educação ou comunicação educacional? Campo novo de teoria e de prática*. In: A formação na sociedade do espetáculo. (Org.). São Paulo: Loyola.
- Brun, R. M. & Cruz, D. M. (2002). *A internet como ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem no ensino superior*. In: Anais do II Congresso Brasileiro de Computação.
- Johansen, D. (1940). *Plant Microtechnic*. Mc Grow-Hill. Book Co. Inc., 526p
- Machado, D. I., Santos, A. C. (2004). *Avaliação da Hiperídia no Processo de Ensino e Aprendizagem da Física: O Caso da Gravitação*. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 1, (75-100).
- Rosado, E. M. S. (1998). *Contribuições da psicologia para uso da mídia no ensino-aprendizagem*. In: Anais do Encontro Nacional da Didática e Prática de Ensino, Águas de Lindóia, SP. [S. l. : s. n. ], (217-237)..

---

Luciano José de Almeida. lucianounirio@hotmail.com. Av. Pasteur, 458, prédio de Biologia, sala 414. 22290-240. Rio de Janeiro, RJ.

## • PRODUÇÃO DISCENTE DE UM VÍDEO DIDÁTICO PARA UMA ABORDAGEM ADAPTATIVA E COMPORTAMENTAL DOS LEPIDOSAURIA

LEONARDO BATISTA RIBEIRO DA SILVA, ANTOLIN DE CASTRO MARTINEZ, JAQUELINE SIQUEIRA CALVANO, NIVEA DIAS DOS SANTOS, PAULA REGINA VERDAM DA SILVA, VANESSA PEREIRA e RICARDO T. SANTORI (Faculdade de Formação de Professores, UERJ)

### Introdução

As novas tecnologias são ferramentas que podem ser utilizadas em sala de aula, na transposição do saber científico para o escolar, já que estas enriquecem a visualização dos processos pelos alunos (Lima & Novelli, 2003). Nesse sentido, a utilização de vídeos didáticos, pode contribuir “*para o processo de ensino e aprendizagem, para a formação e/ou construção de conceitos e para as relações interpessoais desenvolvidas no ambiente escolar*” (Mandarino, 2002).

Um levantamento realizado por Cordeiro & Gouvêa (2003), em um dos pólos de leitura da rede escolar da Prefeitura do Rio de Janeiro, verificou que há uma variedade de tipos de vídeos didáticos, que vão desde programas educativos até coleções e programas de TV aberta. Contudo, foi constatado que os principais utilizadores destes recursos são os professores do primeiro segmento do ensino fundamental. Levantou-se então o pressuposto de que o planejamento seja o fator dificultante para os professores do 3º e 4º ciclos e do ensino médio. Pode-se perguntar : Qual o lugar do vídeo na sala de aula? Algumas das principais perguntas de professores, com relação à utilização deste recurso didático são, de acordo com Mandarino (2002): “*Como usar o vídeo na sala de aula? Como planejar a aula? Como discutir com os alunos as cenas e mensagens mostradas no vídeo? Como levar a turma a fazer uma leitura consciente destas mensagens? Que atividades propor aos alunos antes e/ou depois de assistirem ao vídeo? Como conciliar o vídeo com o programa a ser cumprido?*” Algumas orientações para essas perguntas são propostas pela autora, que apresenta em seu artigo, sugestões para a “*análise e leitura do vídeo de modo a aproveitá-lo de forma adequada e competente, não apenas do ponto de vista dos conteúdos curriculares, mas buscando um aproveitamento pleno, inter e transdisciplinar e principalmente estimulando a alfabetização do olhar*”. Outras considerações devem ser feitas: nem sempre a escola dispõe de equipamento audiovisual. Outro fato é que nem sempre os vídeos são adequados, às vezes não apresentam uma linguagem didática, têm erros conceituais, possuem inadequações metodológicas e são, por vezes, superficiais.

A produção de vídeos didáticos tendo como meta o ensino de zoologia, tem sido realizada de forma regular por parte de licenciandos do curso de Biologia da FFP/UERJ, na disciplina de Zoologia VI (Tetrápodos amniotas). Todavia, outros dados sobre este tipo de trabalho ainda são escassos no meio acadêmico.

Produções que adotam uma abordagem comportamental e adaptativa na apresentação de aspectos sobre vida animal são até encontradas em vídeos de

coleções comerciais, mas a linguagem verbal utilizada geralmente é formal ou científica demais, acabando por tornar-se desinteressante para os alunos. Além disso, são poucos aqueles que abordam o aspecto evolutivo e comportamental de animais, sobretudo daqueles denominados artificialmente répteis (atuais Archosauria, Lepidosauria, Testudomorpha). A opção de falar sobre lagartos deve-se ao fato de que a fauna deste grupo no Brasil é uma das mais ricas do mundo e de serem animais diurnos (Del-claro & Prezzoto, 2003).

Este projeto buscou a construção de um vídeo com potencial didático, abordando questões de comportamento e adaptações evolutivas de serpentes e lagartos (Lepidosauria).

### Metodologia

O primeiro passo, foi a redação de um projeto sobre a produção do vídeo e a análise sobre a viabilidade deste pelo orientador do projeto (professor da disciplina). Feitas as correções no projeto, o roteiro para o início da produção já estava pronto. Inicialmente, realizou-se um levantamento bibliográfico sobre aspectos adaptativos e comportamentais dos Lepidosauria. Pesquisou-se também imagens, fotos, locais de ocorrência e abundância de algumas espécies de serpentes e lagartos que pudessem servir de elemento ilustrativo do vídeo. Depois, foram feitas filmagens dos animais e entrevistas com pesquisadores da área, utilizando-se uma câmera de vídeo VHS-C JVC. Para isso, foram realizadas duas tomadas de campo: a primeira no Instituto Vital Brazil, onde foi entrevistado o Prof. Dr. Aníbal Raphael Melgarejo, que dissertou sobre comportamento e as adaptações de serpentes, apresentando algumas delas em cativeiro; a outra, no Costão de Itacoatiara em Niterói (RJ), onde é desenvolvido um projeto da FFP/UERJ que trata das relações ecológicas entre lagartos e bromélias. Na ocasião, realizou-se uma entrevista com o Prof. Dr. Ricardo T. Santori, coordenador do projeto, que falou sobre as perguntas e os objetivos do projeto, a metodologia de trabalho, bem como sobre o comportamento do lagarto tropidurídeo *Tropidurus torquatus*. Ao final, realizou-se a edição da fita, num laboratório de produção de vídeos.

### Resultados e Discussão

Foi produzido um vídeo de aproximadamente 25 minutos, utilizando uma metodologia dinâmica, através do uso de imagens, músicas e entrevistas. Buscamos mesclar bem esses componentes para que a apresentação não se tornasse desinteressante e cansativa. A idéia é que esse vídeo possa ser utilizado em aulas de zoologia, tanto no Ensino Médio, quanto na Universidade, de maneira informativa e ilustrativa, como um recurso complementar às aulas teóricas e práticas. O pressuposto básico para a produção foi produzir um vídeo com linguagem coloquial e finalidade educacional; que estimulasse a curiosidade e sensibilizasse as pessoas para a importância da conservação da biodiversidade e, mais especificamente, para o aprofundamento delas em questões de caráter evolutivo (adaptativo) e comportamental de lagartos e serpentes.

A experiência de produzir um vídeo de forma amadora foi extremamente relevante para formação acadêmica do grupo, que a partir desta idéia teve que elaborar o projeto do vídeo, aprofundar-se nos conteúdos que seriam abordados e usar muita criatividade para, partindo do lugar do público-alvo, produzir um material videográfico que fosse educativo sem ser cansativo. Este exercício deu ao grupo uma mostra das potencialidades do recurso, representado pela filmadora de vídeo, para aplicá-lo em situações de aprendizagem, por permitirem que professores levem para a sala de aula fenômenos difíceis de serem observados por uma turma inteira.

### **Bibliografia**

- Cordeiro, G.C. & Gouvêa, G. (2003) O Vídeo no Cotidiano da Prática Docente. In: Anais do II EREBIO. Niterói, p. 153-156.
- Del-Claro, K. & Prezoto, F. (2003) As Distintas Faces do Comportamento Animal. SBET-SP e Livraria Conceito, São Paulo.
- Lima, V.V. & Novelli, R. (2003) Utilização de Novas Tecnologias na Confeção de Recursos de Multimídia – o uso de materiais didáticos em aulas expositivas na complementação do uso do livro texto do ensino médio. In: Anais do II EREBIO. Niterói, p. 295-297.
- Mandarino, M.C.F. (2002) Organizando o Trabalho com Vídeo na Sala de Aula. Morpheus – Revista Eletrônica em Ciências Humanas. Ano 01, n. 01.

---

Leonardo Batista Ribeiro da Silva – Rua Arthur Oscar Miranda Neto, 143, Arsenal, São Gonçalo. CEP: 24745-710.

---

## **• ESTÁGIO DE INTERVENÇÃO EM BIOLOGIA – O QUE REVELAM OS RELATÓRIOS DOS ALUNOS**

ROSANA LOURO FERREIRA SILVA e SILVIA LUZIA FRATESCHI TRIVELATO  
(Faculdade de Educação, USP)

O presente trabalho se propõe a relatar a experiência do estágio de intervenção realizado como parte das disciplinas “Metodologia do Ensino de Ciências Biológicas I e II”, ministradas para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, durante o ano de 2004, ressaltando os resultados apresentados nos relatórios dos alunos, com o objetivo de que as informações e sentimentos descritos pelos estagiários nesse instrumento não se percam ao final do curso.

Krasilchick (2004) classifica os estágios em três tipos: estágios de observação, estágios de participação e estágio de regência. O estágio de ambas as disciplinas foi planejado de forma a valorizar a regência, resultado de um planejamento conjunto entre estagiários e docentes. Chegamos a chamar essa regência de “intervenção”, procurando, dessa forma caracterizar essa atuação como um projeto, do qual o estagiário é um autor. O conhecimento da escola, nas dimensões que vão além da aula propriamente dita, foi proposto a partir de problematizações, sugeridas no intuito de acentuar as relações entre as vivências

na escola e as aulas de metodologia. O estágio foi proposto em três etapas e cada uma delas deveria ser registrada em um relatório:

- 1º Semestre (Metodologia do Ensino de Ciências Biológicas I): Etapa 1 – contatos com a escola e professor. O estagiário deveria combinar sua participação junto à turma; a problematização dessa etapa era a percepção do professor a respeito de dificuldades dos alunos na compreensão de conceitos; Etapa 2 – Elaboração do plano de intervenção. A problematização era sobre os procedimentos que resultam na seleção e organização de conteúdos; Etapa 3 – Intervenção propriamente dita. A problematização se referia aos encaminhamentos metodológicos.

- 2º Semestre (Metodologia do Ensino de Ciências Biológicas II): Etapa 1 – Contatos com a escola e professor. Verificação sobre a interferência dos documentos curriculares no plano da escola; Etapa 2 – Elaboração do plano de intervenção. A problematização dessa etapa se referia aos procedimentos e mecanismo envolvidos com a construção do planejamento pedagógico. Etapa 3 – Intervenção propriamente dita. O problema a ser investigado nessa etapa dizia respeito ao papel que as avaliações desempenham no processo de ensino-aprendizagem.

A apresentação do relatório de estágios por etapas possibilitou um melhor acompanhamento das dificuldades que os alunos estavam encontrando e progressos que estavam realizando nos estágios. Para cada etapa era reservada uma aula especificamente para discussão, aproximando os conteúdos que estavam sendo abordados em aula das situações reais vivenciadas nos estágios, pois, assim como destaca Mattana (2004), entendemos a prática de ensino e o estágio supervisionado como instância possível de problematização, significação e conteúdo da formação de professores para a educação básica.

Essa mesma autora coloca a necessidade de os cursos de licenciatura se apropriarem dos registros e das comunicações que os alunos fazem acerca de suas aprendizagens realizadas ao longo dos estágios.

Para este trabalho destacamos trechos dos últimos relatórios de cada semestre, principalmente no momento em que o aluno/estagiário se refere ao próprio desempenho como parte constituinte do processo ensino-aprendizagem.

O primeiro aspecto a ser destacado é o entusiasmo de alguns alunos com a intervenção e os resultados positivos da mesma, que propiciaram para esses estagiários o “encantamento” com a profissão docente:

*Não imaginei que o universo escolar a partir da ótica docente fosse ao mesmo tempo tão assustador e tão encantador para mim...*

*Pude me envolver com vários projetos dentro da escola, dos quais pretendo continuar participando, pois esta (e os alunos) me acolheram muito bem, abrindo assim a oportunidade de continuar frequentando. Sem dúvida aprendi muito com essa experiência. Passei, inclusive, a cogitar a possibilidade de seguir a carreira docente, pensamento este que não tinha ao começar a cursar essa disciplina.*

*Outro elemento que avaliei como bastante positivo em minha atividade de intervenção foi que depois dela os alunos passaram a ter uma relação muito mais próxima comigo. ... Até a realização da atividade não havia muita interação entre nós.*

*Os alunos ficaram maravilhados com o experimento e também pelo fato de terem tido uma aula prática no laboratório de biologia, algo inédito para eles, visto que antes o laboratório da escola encontrava-se abandonado.*

*Foi muito excitante utilizar um material produzido por mim, durante o curso de formação de professores, no estágio.*

*E, particularmente, por já ter uma formação anterior de escola tradicional, ao estar em contato com a linha construtivista, a visão de ensino e aprendizagem modificou e muito a forma de pensar e de atuar como professora de ensino de Ciências Biológicas. Imagino, após essa intervenção, que seja uma linha metodológica a ser levada adiante. (escola de aplicação)*

Por outro lado, para alguns alunos ficaram mais presentes as dificuldades encontradas durante o processo de intervenção, levando a um desestímulo com a profissão docente. Favetta (2002) e Mattana (2004) destacam essa decepção inicial apontando principalmente o fato do aluno ingressar na sala de aula apenas no último ano e, a partir daí, conhecer o universo escolar e atuar pela primeira vez como professor. Também no caso que descrevemos, muitos alunos estão próximos de finalizar sua graduação, alguns já formados como bacharéis e outros já engajados em cursos de pós-graduação. Dos depoimentos relacionados a esse tópico, destacamos os seguintes:

Nossas intervenções foram muito bem elaboradas e fizemos muita pesquisa, mas a falta de disciplina dos alunos e respeito pelo professor prejudicou nossas aulas.

Uma das coisas que pude perceber durante a minha intervenção é a dificuldade de conduzir o grupo de alunos, por exemplo, alguns alunos se mostraram tanto refratários e distantes, outros mais interessados e participativos. Como então conduzir a atividade de forma que todos participem minimamente?

Nos primeiros dias de intervenção tivemos um pouco de dificuldade para fazer com que os alunos acompanhassem nosso ritmo. Muitas vezes, tentávamos explicar os conceitos de uma forma que julgávamos simples, mas, mesmo assim, havia dificuldade por parte dos alunos para compreendê-los.

A coisa que mais me preocupa é perceber que existe uma distância muito grande entre aquilo que potencialmente pode ser aplicado e aquilo que efetivamente é aplicado.

Ainda neste aspecto, a realidade atual da escola pública surpreende alguns alunos oriundos de escola particular:

Este estágio também possibilitou uma comparação, uma vez que a realidade do ensino médio apresenta muitas diferenças notáveis na escola pública em relação aos colégios privados em que estudei.

A importância do estágio para a formação docente foi destacada em vários relatórios, dentre os quais ressaltamos o seguinte trecho:

Durante a realização do estágio pude vivenciar na prática as dificuldades e desafios que estão presentes no dia a dia dos professores e alunos, sejam elas de ordem social, econômica, ou mesmo psicológicas. É uma oportunidade única de estar em uma posição de expectador, com condições de avaliar de forma distanciada os processos e as relações que se estabelecem numa sala de aula.

Também esteve presente nos relatórios a idéia do estágio como contribuição não só para o estagiário como também para a escola, como o trecho a seguir:

Posso afirmar que o retorno que o estágio teve para a minha formação foi muito bom, tendo atingido de forma positiva todas as partes envolvidas: alunos, professores, coordenação pedagógica e escola em geral. ... com este estágio foram cumpridos os reais objetivos de um estágio de qualidade, propiciando a oportunidade de participar da vida das escolas, contribuindo, de alguma forma, para a melhoria do ensino.

Essa idéia de contribuição está de acordo com o proposto em Krasilchik (2004) que destaca que “o estágio é também um canal de comunicação ligando as escolas de nível superior às escolas de nível médio e fundamental, daí levando informações de suas necessidades à universidade, que deve responder às escolas de nível primário e médio com um influxo de novas idéias” (p. 167).

Concordamos com Mattana (2004) quando afirma que “os saberes produzidos na prática e no estágio podem refletir o significado, as contribuições, as lacunas, que a formação teórica e prática do curso como um todo suscita, e que sua utilização pode constituir-se em construção de novos saberes na academia”.

Concluindo, destacamos a importância do estágio e, particularmente, da intervenção (regência) não só para o estagiário como também para a escola, bem como a relevância do instrumento Relatório de Estágio para a sistematização dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos pelo estagiário da disciplina Metodologia do Ensino de Ciências Biológicas I e II. Acreditamos que as experiências e depoimentos apontados nos relatórios demonstram as diferentes formas em que os alunos vivenciam a experiência do estágio sendo importantes para a formação do professor reflexivo que pretendemos e para o planejamento da disciplina para os próximos anos.

## Bibliografia

- Favetta, L. R. A. (2002). *Enfocando necessidades formativas de professores de Ciências/Biologia: um processo de investigação-ação na Prática de Ensino*. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Metodista de Piracicaba.
- Mattana, S. M. D. (2004). *Prática de ensino e o Estágio Supervisionado dos cursos de licenciatura como fonte potencial de qualificação da formação inicial de professores*. Anais do XII ENDIPE. (cd-rom). Curitiba, 29 de agosto a 1 de setembro de 2004.
- Krasilchick, M. (2004). *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª ed. revisada e ampliada. EDUSP, São Paulo.

Rosana Louro Ferreira Silva: rosanas@usp.br Rua Dr. Manoel de Paiva Ramos, 126 – ap. 21 – ed. Santa Inês – Vila São Francisco – 05351-015 - São Paulo/SP.

## • ABORDAGEM DO TEMA ASTRONOMIA NA QUINTA SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL

ANDREA PESSANHA DA CUNHA (Universidade Federal Fluminense)

### Introdução

A Astronomia constitui-se um dos assuntos periodicamente abordados pelos meios de comunicação através de notícias relacionadas a cometas, novas estrelas, testes espaciais, etc., motivando os alunos ao estudo deste tema. Entretanto, este interesse espontâneo das crianças pelo estudo da Astronomia, associado às informações que elas obtêm a partir de diferentes fontes, não aumenta a sua compreensão sobre os aspectos mais elementares e comuns deste assunto, podendo inclusive fortalecer as suas concepções alternativas (Peña & Quílez, 2001).

Reconhecemos a existência de dificuldades nas transformações dos conhecimentos científicos sobre Astronomia em objeto de ensino. Um dos principais problemas é a natureza abstrata de muitas idéias centrais no ensino deste tema (Selles e Ferreira, 2004), além das escalas de grandeza envolvidas nos fenômenos astronômicos, tais como as longas distâncias (Tebbutt, 1993).

A análise de documentos curriculares brasileiros (Brasil, 1998) mostra que existe uma expectativa de que os estudantes compreendam noções elementares da Astronomia no Ensino Fundamental, por exemplo, as características da Lua, seus movimentos, como são originadas as suas fases, o movimento de rotação da Terra e a sua relação com a formação de dias e noites etc.

Dessa forma, espera-se que o livro didático aborde esses fenômenos, ao longo do texto, utilizando uma linguagem próxima da compreensão dos alunos, e que suas ilustrações facilitem os processos de aprendizagem. Existe uma grande proliferação de fotografias e desenhos em obras didáticas que, sem dúvida, fazem com que elas fiquem muito mais atrativas e auxiliem no processo de comunicação. Entretanto, esta riqueza de imagens nem sempre facilita o entendimento dos conceitos e, em alguns casos, pode até produzir um efeito contrário ao tradicionalmente atribuído a elas (Reid, 1990).

O livro didático tem sido foco de vários estudos por ser um material muito utilizado nas salas de aula e, muitas vezes, a única ou principal fonte de acesso aos conhecimentos escolares, tanto para alunos, como, em muitos casos, para os próprios professores (Cassab & Martins, 2003).

O objetivo deste estudo é tecer algumas reflexões a respeito da abordagem do tema Astronomia em um livro didático de ciências da quinta série do ensino fundamental, esperando contribuir com mais alguns elementos para o debate. Cabe destacar que esse livro vem sendo utilizado na prática docente da autora nas suas primeiras experiências como docente de uma escola pública. Assim, essa pesquisa não apenas fornece elementos para a compreensão sobre o uso do material didático quanto contribui para o entendimento do lugar da reflexão no desenvolvimento profissional dos docentes.

## Metodologia

Neste trabalho optei por analisar as abordagens utilizadas no tratamento da Unidade “O Universo” em um livro didático adotado em escolas do estado do Rio de Janeiro. Em um primeiro momento, foi realizada uma leitura cuidadosa dos capítulos pertinentes ao tema, buscando: i) verificar se os conceitos que os alunos deveriam compreender, de acordo com a proposta curricular brasileira, estavam presentes no texto do livro didático; ii) analisar as figuras do livro na apresentação do conteúdo, averiguando se as mesmas auxiliavam a compreensão dos conceitos ou fortaleciam as concepções alternativas dos alunos; iii) verificar se a linguagem empregada era exclusivamente acadêmica ou se era utilizada uma linguagem mais coloquial, permitindo uma maior proximidade com as experiências dos alunos.

## Resultados

Os resultados mais significativos são mostrados abaixo:

- O texto não explica como ocorrem os movimentos da Lua, fenômenos que exigem a compreensão da localização do satélite em um plano diferente aos do Sol e da Terra. Tais informações são básicas para o entendimento da formação das suas fases.

- O livro apresenta figuras sem a indicação dos movimentos da Lua, dando a idéia de que ela ficaria parada ao lado da Terra. Existem diversos trabalhos na literatura mostrando que alguns alunos acreditam que a Lua não se movimenta (ver, por exemplo, Camino, 1995; Trumper, 2001; Kriner, 2004).

- A obra didática não menciona no texto ou simula nas ilustrações o movimento de rotação da Terra e a sua relação com a formação dos dias e das noites.

- O texto não aborda a relação existente entre o movimento de translação da Terra e a inclinação desta na formação das estações do ano.

- Uma das imagens mostra o planeta Terra sem inclinação, girando ao redor do Sol, o que pode fortalecer a concepção alternativa de que as estações do ano se devem à distância da Terra ao Sol. Esta concepção alternativa já foi relacionada por vários autores, dentre eles Camino (1995), Lucas e Cohen (1999) e Trumper (2001).

- Apesar dos problemas citados anteriormente, o livro-texto analisado busca um diálogo estreito com o aluno, através do uso de uma linguagem coloquial. Veja um dos parágrafos do texto onde o autor aborda a realização de testes espaciais:

*“Na noite de uma sexta-feira do mês de julho de 1997, pousou em Marte uma sonda espacial, a Pathfinder. Ela levava a bordo um robô, que na manhã de sábado desceu a rampa da sonda e começou a se deslocar sobre a superfície de Marte.”*

## Discussão

Além da necessidade de um texto explicativo e que aborde os conceitos corretamente, as imagens no ensino de ciências em geral são fundamentais, pois atuam como um mecanismo através do qual a informação é transmitida e

entendida pelo aluno, à semelhança da comunicação escrita ou oral. Apesar de ser possível dizer que uma imagem é melhor do que mil palavras, o contrário também é válido – um desenho incorreto é mais prejudicial do que mil palavras (Peña & Quílez, 2001). Em função da grande difusão dos livros didáticos, tem sido freqüente o emprego de figuras coloridas para tornar o livro mais atraente, e não necessariamente por seu potencial instrucional (Kearsey & Turner, 1999). Dessa forma, é necessário que o livro seja especialmente cuidadoso ao preparar um desenho que ajude a capturar a realidade do mundo físico, e não fortaleça as concepções alternativas dos alunos. Entretanto, reconhecemos que é difícil para o livro didático, por exemplo, transformar elementos espaciais em ilustrações bidimensionais, ou ainda em retratar fenômenos científicos dinâmicos através de representações estáticas.

Por outro lado, o professor também encontra dificuldades no ensino de Astronomia, seja porque a formação inicial pouco contribui para a abordagem dos conhecimentos astronômicos, seja em função de diversos problemas, tais como:

- A maioria dos objetos astronômicos – com exceção do Sol e, em alguns períodos a Lua – ficam invisíveis durante todo o tempo em que ocorrem as aulas. Isso significa que uma observação prática da maioria dos objetos astronômicos só poderia ser feita em casa, de forma voluntária, e provavelmente sem aparelhagem adequada. Sugerir essa atividade para as crianças é tão problemático para elas quanto para o próprio professor.

- Em função do alto grau de urbanização, a forte claridade das luzes da cidade impedirá a visualização da maioria dos objetos astronômicos, ou seja, mesmo a observação em casa pode ser mal sucedida.

- A dificuldade de deslocamento até os museus de Astronomia. Se isso é difícil para os professores que trabalham nos grandes centros urbanos, torna-se impossível para os que estão localizados em cidades que não dispõem de tais instituições.

## Conclusões

Apesar da utilização de uma linguagem próxima dos alunos, o livro-texto analisado apresenta limitações, tais como os problemas referidos anteriormente, exigindo um trabalho docente que complemente e amplie a abordagem dos fenômenos astronômicos para evitar as concepções alternativas dos alunos. Além disso, em função dos obstáculos que o professor encontra ao ensinar Astronomia associados à intensa utilização do livro didático dentro de nossas salas de aula, é importante que esse material seja cuidadoso ao tratar o assunto, para potencializar o seu uso didático.

## Bibliografia

- Brasil, (1998) Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais. *Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF.
- Camino, N. (1995) Ideas previas y cambio conceptual en astronomía. Un estudio com maestros de primaria sobre el día y la noche, las estaciones y las fases de la luna. *Enseñanza de las ciencias* 13 (1): 81-96.

- Cassab, M., Martins, I. (2003) Um balanço dos estudos recentes conduzidos com o livro didático de ciências. *Anais do II EREBIO*. Niterói: UFF e SBEnBIO RJ/ES.
- Kearsey, J., Turner, S. (1999) How useful are the figures in school biology textbooks? *Journal of Biological Education* 33(2):87-94.
- Kriner, A. (2004) Las fases de la luna, cómo y cuándo enseñarlas? *Ciência & Educação* 10 (1): 111-120.
- Lucas, K.B., Cohen, M.R. (1999) The changing seasons: Teaching for understanding. *Australian Science Teacher's Journal* 45 (4): 8-17.
- Peña, B.M., Quílez, M.F.G. (2001) The importance of images in astronomy education. *International Journal of Science Education* 23 (11): 1125-1135.
- Reid, D. (1990) The role of pictures in learning biology: Part 2, picture-text processing. *Journal of Biological Education* 4 (24): 251-258.
- Selles, S.E., Ferreira, M.S. (2004) Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. *Ciência & Educação* 10 (1): 101-110.
- Tebbutt, M. (1993) Problems with teaching earth and space within the national curriculum. *SSR*, 75 (271): 7-13.
- Trumper, R. (2001) A cross-age study of high school students' conceptions of basic astronomy concepts. *International Journal of Science Education* 23 (11): 1111-1123.

Andrea Pessanha da Cunha: andreapessanha@aol.com. Rua Carlézia Zarro Armond 102(casa). 24435-170. São Gonçalo, RJ.

## • DNA-50 : UMA VIAGEM PELO TEMPO AO APRENDER GENÉTICA

ALBA VALÉRIA DA CUNHA FERNANDES OLIVEIRA e JUCÉLIA RODRIGUES DOS SANTOS (Colégio Estadual Professor Daltro Santos)

### Introdução

A pesquisa aqui apresentada é o resultado de um trabalho transdisciplinar realizado em forma de Projeto no Colégio Estadual Professor Daltro Santos, com os alunos do terceiro ano do ensino Médio dos turnos da manhã e tarde, sob a orientação das professoras de Biologia Alba Valéria da Cunha Fernandes Oliveira e Jucélia Rodrigues dos Santos.

A necessidade de tornar o ensino da Genética mais atraente com o desenvolvimento da Biotecnologia e da Biologia Molecular, surgiu principalmente para que os alunos do Ensino Médio conhecessem melhor os termos muito utilizados hoje, principalmente pela mídia, tais como: Tecnologias de manipulação do DNA; Clonagem; Alimentos Transgênicos; Projeto Genoma Humano; Teste de DNA; entre outros, trazendo à tona aspectos éticos envolvidos na produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico, chamando à reflexão sobre as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade sem contudo ferir os Parâmetros Curriculares Nacionais.

“Conhecer a estrutura molecular da vida, os mecanismos de perpetuação,...a importância da biodiversidade para a vida no planeta são alguns dos ele-

mentos essenciais para um posicionamento criterioso relativo ao conjunto das construções e intervenções humanas no mundo contemporâneo” (PCN, 1999)

Os autores Giordan & de Vecchi (1996) ressaltam que as questões referentes ao DNA, foram rapidamente incorporadas ao currículo do Ensino Médio e têm sido motivo de confusão no entendimento dos alunos. Esses autores apontam, baseados em resultados de estudos, que apesar de praticamente todos os alunos terem algo a dizer sobre o tema, a maioria deles usa a terminologia científica confundindo o sentido dos diferentes termos, o que se configura um “pseudo-saber” que não pode ser utilizável ( p.30).

Os cientistas Watson e Crick sugeriram para o DNA em 1953 uma estrutura tridimensional helicoidal, formada por duas cadeias de nucleotídeos (fitas do DNA), motivo pelo qual passou a ser chamada de dupla hélice.

A dupla hélice pode ser visualizada como uma escada de cordas, com degraus rígidos, torcida helicoidalmente. As laterais (corrimões) da escada corresponderiam às moléculas de açúcar e fosfato, e os degraus representariam os pares de bases nitrogenadas. O mérito do modelo proposto é que, a partir dele, tornou-se possível explicar as propriedades (químicas e físicas) do DNA e também a capacidade de autoduplicação do material genético. Evidentemente, já havia um acúmulo de informações sobre o DNA que foram importantes para que Watson e Crick chegassem a esse modelo.

Sabia-se que o DNA era constituído por unidades chamadas nucleotídeos os quais são formados por três componentes: uma base nitrogenada, um açúcar pentose (desoxirribose) e um grupo fosfato. A base de cada nucleotídeo pode ser adenina, timina, guanina ou citosina. Na oficina “DNA comestível” as bases nitrogenadas foram visualizadas através das jujubas de cores diferentes.

No final do último século muito se descobriu, inúmeras pesquisas foram realizadas acerca dos estudos sobre a molécula do DNA e dentre os eventos científicos mais notáveis neste início de século podemos destacar o Projeto Genoma Humano; a Comemoração dos cinquenta anos da descoberta da molécula do DNA, com a “Exposição DNA-50” trazida ao Brasil através da Universidade do Rio de Janeiro e exposta na casa da Ciência da UFRJ. A exposição constava de obras de artes sobre a molécula do DNA, DNA da cozinha, DNA comestível, alimentos transgênicos e jogos interativos.

## Objetivos

Propiciar aos alunos através da visita à “Exposição DNA-50”, promovida pela Casa da Ciência da UFRJ, um contato direto com os avanços tecnológicos das pesquisas sobre DNA e suas aplicações, fazendo com que o educando adquira experiências no sentido de também perceber que a estrutura de dupla hélice do DNA relatada nos dias de hoje é um modelo construído a partir dos conhecimentos sobre sua composição e fazê-los entender termos diários utilizados em seu cotidiano de acordo com experiências vividas durante o projeto e desenvolvidas em outro universo que não a sala de aula.

## Metodologia

O presente trabalho partiu de uma visita técnica orientada à Casa da Ciência da UFRJ, onde acontecia a “Exposição DNA-50”. Após a visita, os alunos, divididos por turno e turmas, monitoraram o desenvolvimento de uma pesquisa bibliográfica sobre o tema DNA. Em uma outra etapa, foram montados trabalhos em grupo, que envolviam: oficinas, pôsteres, debates sobre alimentos transgênicos, jogos e experiências, para serem apresentados em uma Mostra Cultural na própria escola.

## Desenvolvimento

O trabalho foi desenvolvido em forma de Projeto e constou de três etapas distintas.

A primeira etapa do projeto ocorreu em maio de 2004, iniciando com a visita orientada à Casa da Ciência da UFRJ, onde os alunos do terceiro ano dos turnos da manhã e da tarde do Colégio Estadual Professor Daltro Santos, sob a orientação das professoras de Biologia e Coordenadoras do Projeto, Alba Valéria e Jucélia, tiveram a oportunidade de vivenciar um contato com os avanços tecnológicos das pesquisas sobre DNA e suas aplicações, que estão sendo desenvolvidas, desde o seu descobrimento.

No início da visita os alunos foram recebidos com uma palestra informal sobre um breve histórico; após a palestra, foram divididos em grupo e encaminhados para diversas atividades orientadas, tais como: extração de DNA de mucosa bucal, observação ao microscópio do DNA de *Drosophila melanogaster*, construção do DNA comestível com jujubas, debate sobre alimentos transgênicos, visita à uma exposição de obras de arte sobre a visão dos artistas acerca do DNA, participação de jogos sobre DNA e observação de modelos de células.

A segunda etapa durou de maio a julho e constou de pesquisa bibliográfica e seminários. A pesquisa bibliográfica foi livre e eles pesquisaram em diversas fontes. Foi realizada em grupos pelos alunos, que foram divididos por turmas e turnos. Após o levantamento desse material pesquisado, sob a orientação dos alunos monitores e coordenados pelas professoras, os grupos elaboraram seminários com os diferentes temas sobre DNA e apresentaram em sala de aula, objetivando um conhecimento mais científico sobre DNA. Após a apresentação dos seminários, eles foram avaliados através de exercícios escritos.

A terceira e última etapa aconteceu com o objetivo de multiplicar as informações adquiridas e consistiu em trabalhos práticos apresentados na Mostra Cultural da escola com pôsteres; atividades com jujubas para montagem do modelo de uma molécula de DNA denominado DNA-comestível, onde cada cor de jujuba representava uma base nitrogenada diferente e a outra cor (base) era ligada a ela por palitos de dente e fios de arame; extração de DNA de mucosa bucal (DNA na cozinha) e jogos elaborados pelos próprios alunos, tudo isso com a participação de toda comunidade escolar.

## Conclusão

Observamos, ao término deste trabalho, a importância de se dinamizar conhecimentos através da transdisciplinaridade, permitindo ir bem além do entorno da escola.

A visita à casa da Ciência por ocasião da “Exposição DNA-50”, permitiu que os conteúdos de genética, especialmente o tema DNA, tão abstratos e de difícil compreensão pelos alunos, fossem vivenciados, discutidos ao longo da história da linha do tempo e compreendidos de forma mais prazerosa. Durante todo o desenrolar do projeto eles estiveram motivados e interessados na aquisição de novos conhecimentos, o que certamente contribuiu para uma melhor aprendizagem dos atores envolvidos

Finalmente, o trabalho realizado nos permite concluir que. “Não é possível tratar, no Ensino Médio, de todo o conhecimento biológico ou de todo o conhecimento tecnológico a ele associado. Mais importante é tratar esses conhecimentos de forma contextualizada, revelando como e por que foram produzidos, em que época, apresentando a história da Biologia” (PCN,1999) é possível introduzir alternativas didáticas capazes de melhorar a aprendizagem dos conceitos da Genética mesmo sem dispor de material sofisticado utilizados nos laboratório de ultima geração.

## Bibliografia

- MEC/ Secretaria de Educação Média e Tecnológica, (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio*. Brasília.
- British Medical Association. (1992). *O nosso futuro genético*. Salamandra.
- Giordan, A. & De Vecchi, G. (1996). *As origens no Saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos*. Artes Médicas. Porto Alegre.

---

Endereço eletrônico: [albanature@hotmail.com](mailto:albanature@hotmail.com)

## • TRABALHANDO O REINO PLANTAE ATRAVÉS DE MÓDULOS DIDÁTICOS

ROSANE TERESINHA NASCIMENTO DA ROSA (Colégio Militar de Santa Maria), MARY ÂNGELA LEIVAS AMORIM (UFSM), STELLA MARIS MARTINS KRAETZIG (Escola Nossa Senhora de Fátima), OXANA M. DEMCZUC (Colégio Marista Santa Maria) e DIEGO RIGON OLIVEIRA (UFSM)

## Introdução

O Núcleo de Educação em Ciências, mais especificadamente o Grupo de Trabalho de Professores de Física (GTPF), realiza um estudo que pode ser citado como exemplo evidente da possibilidade de articulação de projetos de pesquisa no âmbito escolar. Este grupo tem produzido e implementado em sala de aula Módulos Didáticos voltados para o ensino de Física em cada uma das séries do Ensino Médio. Com base nesta experiência, o Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Educação em Biologia (GEPEB) busca ampliar o trabalho dos cole-

gas da Física adaptando as experiências com Módulos Didáticos para a área de Ensino de Biologia.

Tanto o trabalho dos professores de Física, quando dos de Biologia surgiram da crescente insatisfação de professores e alunos da escola básica com o ensino de Biologia/Ciências. Isto gera a necessidade de enfrentarmos o desafio de elaborar propostas alternativas ao *status quo* do ensino destas áreas. Por isto, este trabalho busca propor uma possibilidade de se ensinar Biologia/Ciências que contribua com os professores, tanto aqueles que se encontram em formação inicial, como aqueles que estão a muitos anos na labuta da sala de aula.

Hoje, sabemos que, para atendermos às solicitações do mundo que temos, não basta conhecer apenas um rol de conhecimentos biológicos/científicos. A própria legislação educacional sinaliza para a meta de uma educação voltada para a formação do cidadão capaz de propor/provocar mudanças no meio em que vive. Como formar alunos dentro desta perspectiva? Pensando em responder esta questão, elaboramos e aplicamos este Módulo Didático (MD) para o ensino Biologia sobre o Reino *Plantae* em três turmas de 1ª série do ensino médio no Colégio Militar de Santa Maria/RS (CMSM) durante o 2º semestre de 2004. Entendemos como Módulo Didático (MD) um conjunto de atividades elaboradas por uma equipe utilizando como metodologia básica os três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (Delizoicov & Angotti, 1991) e recursos didáticos distintos como textos de divulgação científica, analogias, atividades didáticas experimentais e jogos didáticos.

## Objetivo

Avaliar possibilidades de estruturação e uso de atividades didáticas baseadas em recursos distintos organizadas em um conjunto temático, denominado Módulo Didático, sob o foco da Resolução de Problemas. Uma das pretensões básicas deste trabalho foi a de aprofundar os estudos sobre possibilidades e limites para o uso de Módulos Didáticos no Ensino de Biologia/Ciências, baseadas no uso de recursos diversos, como jogos, experimentos, textos, vídeos e outros. A elaboração destas atividades levou em conta uma abordagem metodológica de caráter investigativo.

## Desenvolvimento

Foram realizadas as seguintes etapas do projeto no ano de 2004:

### 1º Semestre

- 1) Encontro com a equipe do setor de Física para troca de experiências na elaboração de módulos didáticos;
- 2) Revisão bibliográfica;
- 3) Seminário interno I com os membros do GEPEB;
- 4) Estudo do material selecionado pela equipe;
- 5) Escolha da temática Botânica para ser aplicada;

6) Apresentação das atividades elaboradas e discussão com a equipe para posterior incorporação das mesmas ao módulo de Botânica – Reino Plantae;

7) Seminário interno II, com a presença de todos os integrantes do GEPEB para a avaliação e discussão das metodologias a serem implementadas no módulo;

### 2º semestre

8) Implementação do Módulo Didático nas 1ª séries do Ensino Médio, envolvendo 96 alunos, do Colégio Militar de Santa Maria (CMSM/RS), durante 19 horas/aulas, no período de 04 de agosto a 19 de setembro de 2004. O acompanhamento deste processo foi realizado mediante vídeo – gravações, registros escritos dos alunos e observações dos acadêmicos do curso de Ciências Biológicas;

9) Acompanhamento dos acadêmicos do curso de Ciências Biológicas na implementação do módulo no CMSM;

10) Questionário aplicado nos alunos da 1ª série de todas as atividades desenvolvidas no módulo. Também, aplicação da prova bimestral envolvendo conteúdos abordados no módulo;

11) Análise da aplicação do módulo;

12) Seminário Avaliativo – avaliação de todas as ações implementadas pelo módulo.

## Conclusões

O trabalho com o Módulo Didático proporcionou uma ótima interação entre a professora em exercício e os acadêmicos do curso de Ciências Biológicas. Em especial, a professora que aplicou o módulo, pois considerou que este projeto lhe proporcionou uma oportunidade de reflexão, para as várias abordagens metodológicas oferecidas no mesmo auxiliaram-na no redimensionamento da sua prática. Quanto ao grupo de pesquisa, este trabalho reafirmou a importância desse tipo de ação na busca da melhoria do ensino de Biologia.

Em relação às diversas ações realizadas no módulo didático, verificamos:

- Uma boa aceitação dos alunos às atividades relacionadas ao ADE (Atividade Didática Experimental)

- A implementação do Jogo didático “Cuca Legal do Reino *Plantae*”, foi bem aceito pelos alunos e, segundo eles, permitiu uma melhor compreensão do tema tratado no módulo.

- O Texto divulgação Científica foi considerado muito difícil pelos alunos. No entanto, percebemos uma certa resistência dos mesmos à leitura.

Diante dessas considerações, surgem alguns desafios futuros, para o grupo, tais como:

- Realização de uma atividade crítica, sistematizada e coletiva da implementação das Atividades Didáticas com Textos de Divulgação Científica a fim de estimular a leitura e a escrita dos seus alunos;

- Implantar um maior número de atividades didáticas baseadas em experimentos com outras temáticas de Biologia, bem como projetar outros tipos de jogos didáticos.

## Bibliografia

- Chaves, T. V. (2002) *Textos de Divulgação Científica no Ensino de Física Moderna na Escola Média*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós – Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria (RS).
- Delizoicov, D. & Angotti, J. A. (1991). *Metodologia de Ensino de Ciências*. Cortez. São Paulo.
- Ferreira, M. A. (1998) *O jogo didático no ensino de ciências: limites e possibilidades*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós – Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria (RS).
- Harrison, A. G.; Treagust, D. F. (1993). *Teaching with Analogies :A case Study in Grade – 10 Optics* In: *Journal of Reasearch Science Teaching*, v.30, n.10, (1291-1307).
- Hernandez, C. L. (2002) *Atividades Experimentais no Ensino da Física Moderna e a Prática Pedagógica de Professores* Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós – Graduação em Educação. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS.

---

Rosane Teresinha Nascimento da Rosa : [teresinharosane@terra.com.br](mailto:teresinharosane@terra.com.br). Rua, Anita Garibaldi 10. Bairro Itararé - 97040-045, Santa Maria, RS.

---

## • CONTRIBUIÇÕES E RESTRIÇÕES DA PRÁTICA DE ENSINO EM ESCOLAS PÚBLICAS DO RIO DE JANEIRO NA FORMAÇÃO DO LICENCIANDO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO NOTURNO DA UFRJ

MARIANA CASSAB (Faculdade de Educação, UFRJ), MARIANA VILELA (Colégio de Aplicação, UFRJ) e CLÁUDIA PICCININI (Faculdade de Educação, UFRJ; Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro)

### Situando historicamente a Prática de Ensino (PE) na UFRJ

A Prática de Ensino constituiu-se como componente curricular das licenciaturas, inserida em um modelo de formação docente denominado pela literatura como da *racionalidade técnica* (Gómez, 1995). Segundo este modelo, a PE representaria o momento da formação no qual os licenciandos encontram oportunidade de “colocar em prática” aquilo que foi aprendido ao longo das disciplinas teóricas da graduação. Este caráter aplicacional da prática encontra justificativas e, ao mesmo tempo, reforça uma concepção instrumental da formação docente que distingue e dissocia dois aspectos da formação: o aspecto científico-cultural que assegura o conteúdo a ser ensinado e o aspecto técnico ou pedagógico que garante a atuação eficaz em sala de aula (Carvalho & Gil-Pérez, 2000).

Criadas no Estado Novo, as licenciaturas da atual UFRJ foram impostas como modelo para as demais universidades do país. Sua estrutura curricular obedecia ao formato “3 + 1”, no qual os três primeiros anos da formação eram

compostos por disciplinas da área específica (bacharelado) e o último ano por disciplinas da formação pedagógica, inclusive a PE realizada no Colégio de Aplicação (CAp). Se no momento da fundação das licenciaturas este modelo já se mostrava insuficiente do ponto de vista pedagógico, hoje estamos diante de um agravamento desta insuficiência, dada a maior complexidade do sistema público de ensino. No entanto, ao contrário de adotar uma postura radical que pode desqualificar definitivamente o papel da PE como mero componente técnico da formação, este trabalho propõe olhar para os aspectos significativos deste espaço formativo, superando esta visão simplista e defendendo o momento estratégico que representa a PE na formação inicial docente.

Buscando garantir a PE como este momento estratégico da formação, o curso de licenciatura noturna da UFRJ esbarra em desafios que passam por superar o modelo do CAp, uma vez que o espaço de realização da PE foi ampliado para escolas da rede pública. Este trabalho procura apontar tanto as contribuições quanto às restrições desse desafio, no sentido de garantir que a PE seja um momento significativo da formação docente inicial.

### **Desafios da PE noturna em Ciências Biológicas: para além do modelo CAp**

As atividades desenvolvidas pela equipe de professores do CAp/UFRJ junto à professora de PE, desenvolvem-se mediante três etapas concomitantes que procuram promover experiências significativas na escola: (i) observação, (ii) co-participação e (iii) regência (Ferreira, 2003). Estas linhas de ação estimulam a inserção do licenciando no universo escolar de forma ativa e orientada por profissionais que desenvolvem possibilidades para a construção de um saber-fazer pedagógico ao invés da reprodução de modelos de aulas “perfeitas” nos moldes do ideário tecnicista. No tocante a estas orientações, o papel da professora da PE e do professor regente são imprescindíveis no desenvolvimento das atividades ao questionar, surpreender e apoiar o licenciado, que mergulha num desconhecido cotidiano escolar.

No caso da licenciatura noturna também são sugeridas as mesmas orientações de trabalho. Todavia, este é desenvolvido junto a profissionais e num contexto diverso do CAp. Se no CAp a tarefa de contribuir na formação inicial de professores é uma atribuição do docente, tal premissa não é verdadeira em outras instituições. Do professor do CAp espera-se plena dedicação no atendimento, orientação e avaliação do licenciando, investimento na sua formação continuada e participação em pesquisas sobre o ensino de ciência e biologia. Ter similar expectativa em relação ao professor de outras escolas públicas é no mínimo ingênuo e injusto. Assim, o professor do CAp trabalha imerso num ambiente de formação e em íntima relação com a universidade. Já o docente da escola pública talvez não fora orientado a percebê-la como espaço de formação e é pouco assistido pelo professor de PE na medida que há pouco ou nenhum tempo disponível, como também pequena compreensão de como realinhar esta tarefa por ambas as partes e pelas próprias instituições (escola e faculdade de educação) já sobrecarregadas de tarefas. São diferenças que impri-

mem marcas significativas no trabalho desenvolvido. Enquanto no CAP as três instâncias da ação acima descritas são garantidas, em outras instituições estas ficam a cargo da compreensão do professor regente, licenciando e da relação que é estabelecida entre ambos.

Na diversidade de instituições onde a PE noturna é realizada, portanto, expressam-se distintas situações, dentre as quais destacamos três padrões: (1) Estagiários realizam inúmeras atividades de co-participação, incentivados pelo professor regente; (2) Licenciandos assumem várias aulas no lugar do professor regente que passa a comparecer menos ao colégio; e (3) Estagiários não autorizados a desenvolver qualquer tipo de atividade. O estágio se restringe à observação das aulas ministradas pelos professores regentes e as regências no final do ano. Percebe-se que nas primeiras situações a inserção dos licenciandos é “bastante ativa”, enquanto que na última a ênfase é dada à observação. Preocupa-nos, em ambas vivências, a idéia que ora fazendo ora observando se aprende a ensinar, uma vez que tal compreensão abre margem para um entendimento tecnicista da natureza da prática de ensino. Como argumenta Monteiro (2000), entender a PE como uma atividade com o objetivo de se aprender a ensinar através do maior número de observações da “prática” de professores regentes e através da “ação” na sala de aula tacitamente conduzem à reprodução de vícios, preconceitos, mitos e concepções equivocadas acumulados na prática não reflexiva.

### **A experiência da PE noturna: entre contribuições e restrições à formação**

Avaliamos que sem a permanência mais efetiva do professor de PE na escola e seu estímulo a reflexões a respeito dos acontecimentos cotidianos, dificulta-se a tarefa de relacionar essas experiências com os debates a respeito do processo de ensino-aprendizagem, concepções de ciências, de conhecimento e sua seleção encaminhados durante as disciplinas pedagógicas. Em contra partida, a vivência em outras instituições - que não o CAP - permite ainda na formação inicial, que os alunos tenham contato e oportunidade de problematizar junto a um grupo e a um professor universitário as situações, possibilidades, problemas, sujeitos e condições da escola real. A questão é se tal situação colabora para atenuar o que Tardif (2002) chama de choque da realidade, assim contribuindo na formação docente ou é tão negativa e, portanto, pouco formativa.

Apesar das ressalvas apresentadas em relação ao estágio em outras escolas, defendemos a realização da PE nestas instituições, em uma parcela das horas estipuladas pela LDB, pois avaliamos que tais vivências contribuíram para frutíferas reflexões. A primeira entre a imagem estereotipada do aluno da escola pública e o aluno real repleto de dificuldades (socialmente constituídas), mas também com visíveis potencialidades. A imagem do senso comum do aluno pouco comprometido com o processo educativo foi problematizada. A segunda reflexão relacionada à importância da relação dialógica professor/aluno para a promoção de seu interesse, participação e aprendizagem. O esforço de dar voz ao aluno colaborou na realização de aulas em que muitos discentes ora calados e distantes expressaram suas compreensões e dúvidas. Essa participação impressi-

onou alguns estagiários, pois novamente se contrapõe à imagem do senso comum do aluno desinteressado. E por fim, a assunção da possibilidade de realizar um trabalho comprometido mesmo em uma escola com carência de material, funcionários e professores. Muitas outras questões também suscitaram debate a partir das experiências vivenciadas na escola: como lidar com o assédio do aluno, expectativas dos discentes em relação à escolarização, ética profissional, o professor de ciência como um professor de leitura, etc.

Concluimos que é necessária a existência de um espaço especificamente voltado à formação docente, tal como o CAp, mas que é imprescindível para um status de maior complexidade da experiência formativa da PE a coexistência com as vivências e discussões que o estágio em escolas públicas promovem. O desafio passa por uma maior interlocução entre universidade e escolas. Porém, não se pode desconsiderar que as soluções não são simples, uma vez que à história de uma instituição tradicionalmente científica como a UFRJ somam-se os embates do atual movimento de reforma universitária. No entanto, é em um momento de reformas como o atual, que mudanças significativas podem ser implementadas em favor de uma valorização do magistério e da sua formação na escola, sem perder os vínculos com a universidade.

### Bibliografia

- Carvalho, A.M.P. & Gil-Pérez, (2000) *Formação de professores de ciências*. Cortez. São Paulo
- Ferreira, M. (2003) *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 (CD-rom). SBEnBio/UFF. Rio de Janeiro, RJ.
- Gómez, A.P. (1995) *O pensamento prático do professor – A formação do professor como profissional reflexivo*. In: Nóvoa, A. (Coord.) *Os professores e sua formação*. Lisboa: Don Quixote, (93-114).
- Monteiro, A. (2000). *A Prática de Ensino e a produção de saberes na escola*. In: Candau, V. (Org.) *Didática, currículo e saberes escolares*. DP&A. Rio de Janeiro
- Tardif, M. (2002) *Saberes docentes e Formação profissional*. Vozes. Petrópolis, RJ

Mariana Cassab: mariacassab@yahoo.com.br. R. General Glicério, 132/702. 22245-120. Rio de Janeiro.

## • PRODUÇÃO DE UM KIT ITINERANTE DE ZOOLOGIA PARA ATIVIDADES PRÁTICAS

MARIANA APARECIDA BOLOGNA SOARES DE ANDRADE (Faculdade de Ciências, UNESP-Bauru) RENATO EUGÊNIO DA SILVA DINIZ e FANCISCO DE ASSIS GANEO DE MELLO (Instituto de Biociências, UNESP-Botucatu)

### Introdução

O intenso processo de criação e o rápido desenvolvimento das ciências, no último século, trazem à educação a necessidade de se adequar ao volume crescente de informações que se acumula a cada ano.

A necessidade de pautar a ação educativa no oferecimento de uma grande quantidade de conteúdos sobrepõe-se à verdadeira função do ensino da Biologia que é a de oferecer aos alunos as competências de investigação e compreensão, representação e comunicação e contextualização sócio-econômica (Brasil, 1999). O ensino de Biologia deve abarcar, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão do mundo (Brasil, 1999).

É objetivo de estudo da Biologia o fenômeno vida em toda sua diversidade de manifestações. Esse fenômeno se caracteriza por um conjunto de processos organizados e integrados, no nível de uma célula, de um indivíduo, ou ainda do organismo no seu meio (Brasil, 1999).

A Zoologia deve englobar a caracterização morfológica e comportamental das espécies animais como também a sua história evolutiva, o relacionamento com o meio ambiente, com outras espécies e com o homem. A Zoologia deve inserir o homem como parte de seu estudo para que os alunos percebam a forte ação que os seres humanos causam, direta ou indiretamente, no equilíbrio ecológico.

O *Filo Arthropoda* reúne o maior número de espécies animais descritas atualmente, possui representantes em todos os ambientes terrestres. Os artrópodes estão envolvidos em ciclos reprodutivos de diversas plantas. Muitos são predadores, decompositores de matéria orgânica, vetores de doenças do homem e de outros animais e fazem parte da cadeia alimentar de um grande número de espécies incluindo a do homem.

O desenvolvimento de uma proposta de aula prática para o ensino de Biologia que estimule a participação ativa dos alunos, não deve, de maneira alguma, suprir o trabalho de um professor. Este tipo de atividade é desenvolvido como uma forma de apoio à metodologia usada pelo professor. A construção do conhecimento pelo aluno ocorre mediante um complexo processo interativo no qual intervêm três elementos-chave: o próprio aluno, o conteúdo da aprendizagem e o professor, que atua como mediador entre ambos (Coll *et. al.*, 1996).

Quando são tratados assuntos muito próximos ao cotidiano do aluno, o senso comum torna-se uma fonte de inúmeras explicações incompatíveis com o conhecimento científico. Cumpre ao professor detectar a origem de cada um destes conceitos, que se traduzem em “erros” de aprendizagem, dando-lhes um tratamento diferenciado à essa origem, ajudando o aluno na tomada de consciência de seu erro mediante a análise de seus próprios processos mentais (Moisés, 1994).

Mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino de Biologia (através da atuação do professor para orientar os alunos) se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia (Brasil, 1999).

Ao contrário de outras áreas do conteúdo de Biologia, como a biologia celular e molecular em que se faz necessário a preparação de lâminas e a utilização de microscópios tornando o custo das aulas mais alto e dependente de uma estrutura escolar apropriada, a Zoologia, em especial a de invertebrados, pode ser apresentada aos alunos de forma mais explícita com a utilização de material de fácil acesso e de custo reduzido. Para o ensino de Zoologia é recomendável que a fauna regional seja utilizada como ilustração do conteúdo, uma vez que os exemplos poderão ser observados pelos alunos fora da sala de aula e dentro do contexto social. O ensino de Zoologia não deve se restringir à fauna da região, mas sim, tomá-la como base para comparações e relações entre as espécies.

Observando livros didáticos e aulas em escolas da rede pública da cidade de Botucatu – SP, percebeu-se a carência destas atividades; nas escolas, a Zoologia é tratada como uma grande quantidade de características morfológicas que devem ser observadas em esquemas e armazenadas até o dia da avaliação; nos livros didáticos, a zoologia de invertebrados trás algumas classes apresentadas somente com esquemas e, desta forma, a caracterização dos animais fica falha.

## Objetivo

O objetivo desse trabalho foi desenvolver um kit de aula prática de Zoologia de invertebrados visando contribuir para a ampliação, nos alunos, da capacidade de observação das características que distinguem cada classe dos artrópodes, através de espécimes fixados em resina, esquemas e fotos, e a utilização de texto didático com informações sobre características científicas dos grupos, curiosidades e temas que poderão ser utilizados para originar novas discussões e despertar o interesse dos alunos por esses animais.

## Procedimentos

### ETAPAS DA CONFECÇÃO DO KIT ITINERANTE DE ZOOLOGIA

#### ESCOLHA E OBTENÇÃO DOS ESPÉCIMES

O kit apresenta doze exemplares de artrópodes sendo, um quilópode (lacraia), um diplópode (sem nome vulgar), dois crustáceos (um siri e um tatuzinho-de-jardim), dois aracnídeos (uma aranha armadeira e um escorpião) e seis insetos (um bicho-pau, um gafanhoto, uma borboleta, uma aleluia, um besouro e uma abelha).

Os espécimes escolhidos são representantes de artrópodes da fauna de Botucatu, uma vez que, o kit, deverá ser utilizado por alunos desta região.

O número variado de espécimes que foram escolhidos para cada classe se baseia na diversidade presente no meio ambiente, sendo os insetos o maior grupo com mais 800 mil espécies descritas.

Os exemplares foram obtidos da Coleção de Invertebrados do Departamento de Zoologia, no Instituto de Biociências da UNESP de Botucatu.

## FIXAÇÃO DOS ESPÉCIMES.

Para a preparação do material foram utilizados os seguintes procedimentos:

Secagem e preparação do espécime: nesta fase os espécimes são levados a uma estufa durante um ou dois dias para que permaneçam na posição desejada. Para este trabalho, os espécimes foram secados nas posições em que são encontrados na natureza como, por exemplo, o escorpião com o pós-abdome erguido ou o tatuzinho-de-jardim, enrolado.

Preparação do molde: os moldes utilizados foram embalagens plásticas (polietileno).

Preparação e incrustação do espécime em resina: a incrustação é feita em camadas de resina plástica.

Acabamento da resina: após o final da incrustação, as resinas foram retiradas dos recipientes plásticos, cortadas e lixadas. Depois de lixadas, as peças foram polidas com abrasivo e flanela, lavadas com água e detergente e secas com um pano macio.

## PREPARAÇÃO DO GUIA DAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DAS CLASSES DE ARTRÓPODES

O guia com as características morfológicas de cada classe de artrópodes contém um esquema de um espécime representante de cada uma das cinco classes e, em cada um desses esquemas foram indicadas as características necessárias para que os animais façam parte dos grupos.

## PREPARAÇÃO DO TEXTO AUXILIAR

O Texto Auxiliar foi elaborado com base no conteúdo de livros didáticos do Ensino Médio, bibliografia especializada de Zoologia de artrópodes e textos da internet. As fotos que ilustram o texto foram retiradas de sites de Zoologia.

## ELABORAÇÃO DO MANUAL DE ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR.

O manual de orientação para o professor foi elaborado para indicar um tipo de atividade que pode ser desenvolvida com o kit. O manual detalha a utilização das resinas junto ao guia de características morfológicas e ao Texto Auxiliar e também incentiva o professor a desenvolver outras atividades com o kit.

## Resultados

Foram produzidas quatro caixas com o kit de aula prática de Zoologia de invertebrados. Cada caixa apresenta doze artrópodes fixados em resina, um manual de instruções para o professor, um guia das características morfológicas das classes de artrópodes e um texto auxiliar.

Os espécimes fixados na resina propiciarão aos alunos a oportunidade de manusear um representante real da fauna desta região. A vantagem da utilização deste tipo de material se dá pelo fato de que o aluno pode observar todos

os ângulos de um animal sem que o material seja danificado. Além das características apontadas pelo guia, os alunos poderão observar outras partes da anatomia externa dos animais como, por exemplo, número de olhos e diversidade de cores.

O kit propõe um tipo de atividade que integra a observação de esquemas de espécimes fixada e leitura de texto de uma forma descontraída, mas, ao mesmo tempo, preocupada com o conteúdo que está sendo trabalhado, a motivação dos alunos e também com o desenvolvimento da atividade em grupo. O material poderá ser utilizado como parte de outros tipos de atividades criadas pelos professores.

### Bibliografia

- Brasil, S. E. F. (1999) *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 138p.
- Coll, C., Palacios, S. Marchesi, A. (1996) *Desenvolvimento psicológico e educação*. Vol. 2. Porto Alegre: Artes Médicas, 460p.
- Moysés, L. (1994) *O desafio de saber ensinar*. 4ªed. São Paulo: Papirus, 134p.

---

marianabologna@yahoo.com.br R. Reverendo Francisco Lotufo, 471. Botucatu-SP. CEP 18606-810

---

## • PROJETO REDE DE ZOOLOGIA INTERATIVA: UMA PROPOSTA DE ARTICULAÇÃO UNIVERSIDADE E ESCOLA BÁSICA NA BAHIA

ANA VERENA MADEIRA (FAS/UNIME; Dept<sup>o</sup>. Zoologia/UFBA), REJÂNE MARIA LIRA DA SILVA (Dept<sup>o</sup>. Zoologia/UFBA; FTC; FAS/UNIME), ALINA SÁ NUNES e ANDERSON ABBEHUSEN (FAS/UNIME, UCSal), CLAUDIO DE OLIVEIRA ROMÃO (FAS/UNIME), ANDRÉA MONTEIRO AMORIM (FAS/UNIME, FTC), WALTER RAMOS PINTO CERQUEIRA (Dept<sup>o</sup> Ciências Biológicas/UEFS), ROBERTA SMANIA MARQUES (Dept<sup>o</sup> de Zoologia/UFBA; Programa de Pós-Graduação em História, Filosofia e Ensino de Ciência/UFBA), YUKARI MISE FIGUEROA (Dept<sup>o</sup> de Zoologia/UFBA), BRENO HAMDAM DE SOUZA e TIAGO FILADELFO (UFBA), VIVIANE PINTO VENTIN, IGOR DANIEL DE QUEIROZ A. FERREIRA, ANA CAROLINA SANTOS LIMA, EMILLY PINTO SOUZA e FABIANA JESUS DOS SANTOS (FAS/UNIME).

### Popularização e Ensino de Ciências no Brasil

A popularização e o ensino da ciência se dão de diversos modos e, apesar da flagrante carência de Centros e Museus de Ciências, vem se dando no Brasil através de diferentes mídias, dirigidas a diversos setores do público e do ensino, em muitos níveis de complexidade e em vários locais e instituições (Crestana, 2002; Hamburguer, 2002; Mascarenhas, 1998).

A inexistência de um Museu de Ciências e de Centros de Ciências nas Universidades tem deixado uma enorme lacuna na formação profissional de graduados e de alunos do ensino fundamental e médio que não experimentam a Ciência em suas potencialidades e não desenvolvem suas habilidades. O aluno hoje sabe mais da fauna exótica, que não ocorre em nossa região, como leões, gorilas, elefantes, etc. e desconhece quase que completamente a nossa fauna regional, como os invertebrados marinhos, sagüis, tatus, serpentes, aves migratórias, etc. Como forma de valorizar e divulgar conhecimentos da fauna regional, este trabalho se insere e trata da implantação de um programa de produção de conhecimento e popularização da Zoologia intitulado “Rede de Zoologia Interativa”, através de exposições de longa duração e itinerantes, esta última constando de kits zoológicos, aquários e terrários, da implantação de uma ludoteca e da produção de multimídia (produção de CD e Portal na internet), com fins de nuclear a criação, implantação e manutenção de Centros de Ciências nos municípios de Salvador e Lauro de Freitas, fortalecer o acervo do Museu de Ciência e Tecnologia da Bahia, de forma a contribuir para a melhoria do ensino de Ciências na Educação Básica e Superior em Salvador e Lauro de Freitas, com envolvimento do Departamento de Zoologia da Universidade Federal da Bahia e do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências Agrárias e da Saúde da UNIME.

Para Mascarenhas (1998), as características originais de um centro de divulgação científica, envolve alguns pontos: a) regionalidade, para se encontrar o melhor acoplamento sócio-econômico e cultural; b) ligação com as Universidades e Faculdades, pois elas têm meios e recursos humanos que o ensino básico não tem. Ao contrário, o ensino básico tem estado desprotegido e alienado, seus professores praticamente abandonados e desprestigiados. A universidade pública tem uma dívida para com o ensino básico, apesar das dificuldades pelas quais ela mesma passa; c) criação de um programa integrado que inclua: 1) centros de divulgação; 2) centros regionais de produção de meios pedagógicos para alimentar os centros de divulgação; 3) programa nacional de ensino de ciências para dar continuidade a esses esforços e institucionalizá-los e 4) apoio político e popular para o Programa.

A existência de um centro de ciências tem um importante papel na motivação e interesse dos alunos pelas ciências. As atividades lúdicas desenvolvidas neste espaço cumprem cabalmente este objetivo. Para complementar a formação dos alunos, os professores de ciências necessitam estar preparados para os novos desafios que a ciência atual impõe. Para isso, os centros de ciências devem ficar mais atualizados em relação às experiências e montagens experimentais apresentadas, assim como oferecer a esses professores possibilidades reais de atualização (Peña, 2000).

A idéia de produção de materiais didáticos e interação com escola não é nova, mas até então não foi aplicada em toda sua potencialidade. A missão de centros interativos de ciência envolve a popularização da ciência e tecnologia, a educação não formal em temas de ciência, o apoio ao setor educativo escola-

rizado, a recreação com enfoque na ciência, o espaço de convivência e de interação, a criação da consciência acerca do aporte social da ciência e o estímulo à formação de vocações científicas e tecnológicas (Padilla, 2002), baseadas principalmente na *criatividade e experimentação*.

Assim é que se propôs a criação de um conjunto de exposições permanentes e itinerantes como forma de efetivamente intervir na melhoria da qualidade do ensino da Zoologia nos níveis fundamental, médio e superior, desenvolvendo, difundindo e popularizando a cultura científica junto à sociedade. Além disso, este projeto aponta para a criação de um novo espaço interativo de cultura científica regional, constituindo-se em uma verdadeira vitrine científica, na expectativa de contribuir para a formação de mentes criativas, necessárias à produção de cultura e ciência, conservação da nossa biodiversidade e desenvolvimento de nosso Estado.

## Os Trabalhos Desenvolvidos no Projeto REDEZOO

Para alcançar os objetivos propostos os seguintes procedimentos estão sendo adotados:

Entrevistas com professores da Educação Básica de Salvador e Lauro de Freitas com fins de diagnosticar como se dá o ensino dos conteúdos de Zoologia e quais as carências detectadas pelos mesmos, sobretudo em termos de materiais para aulas práticas e interativas.

Montagem de exposições de longa duração com base no documento “Définition et rôle d’un Musée de L’Éducation Nationale”, enfatizando-se a experimentação e a comunicação ativa dos usuários com os objetos técnicos ou objetos de experiência, e não a simples contemplação, predominante na concepção arcaica de exposições. Está em fase de preparação uma sobre A História da Zoologia na Bahia.

Montagem das Exposições itinerantes: Serão construídas exposições extra-muros com caráter lúdico, interativo e didático. Cada exposição conta com materiais manuseáveis, tais como kits zoológicos (zookits), jogos (zooteca) e terrários e aquários (Zoologia viva), além de painéis explicativos. Alguns temas das exposições itinerantes que poderão ser trabalhados são: Não existem vidas na natureza”, “Diversidade animal”, “Animais de nossas praias”, “Diversidade na dentição de mamíferos”, “Reprodução animal”, “Polinização, frugivoria e dispersão de sementes”, “Relação presa e predador”. Duas exposições com o primeiro tema já forma realizadas. Também serão disponibilizados para empréstimos os zookits e jogos da zooteca. Os **Zookits** incluem a preparação de partes de animais conservados (mudas, peças, chocalhos, etc.), esqueletos, crânios, peles, peças diafanizadas, lâminas, espécimens conservados em via seca e via úmida. A preparação do material biológico, desde a coleta até a conservação, será seguida com base em bibliografia especializada para cada grupo zoológico. A **Zooteca** já conta com mais de 15 jogos que estão sendo preparados pelos alunos de Ciências Biológicas da UFBA e da UNIME, nas diversas disciplinas de graduação que envolvem a zoologia, utilizando-se preferen-

cialmente materiais de baixo custo ou reciclável, como base em experiência da UFBA, nas disciplinas Zoologia dos vertebrados e Zootoxicologia e na UNIME com a implantação da prática pedagógica. *A Zoologia Viva*, conta atualmente com seis terrários e dois aquários. A *Zoorede*: Segundo Marques & Nunes (2002) a crise da alfabetização científica deve-se em parte, ao uso de tecnologias de ensino pouco motivadoras e à falta de apresentação de conteúdo atualizado. Nesse projeto busca-se introduzir novas tecnologias, como forma de estimular o interesse dos estudantes pela Zoologia e pelo processo de criação científica. Neste campo temos uma experiência muito bem sucedida na Bahia, o Projeto QUALIBIO, desenvolvido pelo Departamento de Zoologia da UFBA com apoio da CAPES, que visou a melhoria do ensino de graduação e produziu com material rico e inédito contemplando aspectos da fauna e flora regionais disponibilizados através do *site* [www.ufba.br/~qualibio](http://www.ufba.br/~qualibio).

Os trabalhos do projeto estão em andamento, mas duas exposições temporárias já foram realizadas na Semana de Ciência e Tecnologia da UFBA e na II Jornada UNIME de Biologia que contaram com a participação de mais de trezentos estudantes do ensino básico e superior e demonstraram a grande carência e o enorme potencial destas para atingir o público, sobretudo crianças em idade escolar. Também já estão disponível um site sobre o projeto no endereço [www.ufba.noap](http://www.ufba.noap) link *redesoo* que vem sendo atualizado. Com este projeto, esperamos estar contribuindo para a melhoria do ensino de ciências, bem como com a popularização da ciência na Bahia.

## Bibliografia

- Crestana, S., Hamburger, E., Silva, D.M., Mascarenhas, S. (2002) Educação para a ciência. Curso para treinamento em Centros e Museus de Ciência. São Paulo: Editora Livraria da Física. p. 41-58.
- Hamburger, E., Crestana, S., Silva, D.M., Mascarenhas, S. (2002) A popularização da ciência no Brasil. In: Educação para a ciência. Curso para treinamento em Centros e Museus de Ciência. São Paulo: Editora Livraria da Física. p. 31-40.
- Mascarenhas, S., Crestana, S., Castro, M G., Pereira, G.R.M. (1998) A ciência para tirar mistérios. In: Centros e museus de ciência. Visões e experiências.. p. 15-20.
- Padilla, J., Crestana, S., Hamburger, E., Silva, D.M., Mascarenhas, S. (2002) Conceptos de museos y centros interactivos. In: Educação para a ciência. Curso para treinamento em Centros e Museus de Ciência. São Paulo: Editora Livraria da Física. p. 41-58.

---

Ana Verena Madeira: [madeira@ufba.br](mailto:madeira@ufba.br); [anaverena@unime.com.br](mailto:anaverena@unime.com.br). Faculdade de Ciências Agrárias e da Saúde – UNIME, Curso de Ciências Biológicas, Av. Luiz Tarquínio Pontes, Nº 600, Centro, Lauro de Freitas – BA, CEP 42700-000.

---

## • **MODELOS DE BICOS DE AVES COMO MATERIAL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

RAQUEL MENDONÇA SILVEIRA, FLÁVIA LIMA DO CARMO, LUANA DE OLIVEIRA BARBOSA, RENATA APARECIDA DO CARMO RODRIGUES, SYLVIANE FRANCO CHARRET, RICARDO TADEU SANTORI, LUÍS FERNANDO MARQUES DORVILLÉ e ANA CLÉA BRAGA MOREIRA AYRES (Faculdade de Formação de Professores, UERJ)

### **Introdução**

O estabelecimento de relações entre forma e função das estruturas dos organismos e a percepção de que a sobrevivência dos animais depende da resolução adequada de diversos problemas ao longo da evolução, constituem importantes formas do que poderíamos chamar de “pensar zoológicamente”. Esta forma de guiar o raciocínio do aluno nas aulas de zoologia é francamente contrária a uma abordagem tradicional baseada na identificação de grupos zoológicos a partir da descrição pura e simples da sua anatomia e fisiologia. O primeiro tipo de abordagem leva o aluno a reconhecer a forma dos organismos e seu modo de vida como o resultado de milhares ou milhões de anos de processo evolutivo, dando uma dimensão histórica e dinâmica ao ensino da Zoologia. Entretanto, um bom curso de Zoologia necessita de material na forma de coleções didáticas para que o aluno observe, identifique estruturas e faça relações entre os organismos que está estudando e seus modos de vida. Isto pode ser um entrave para uma instituição de ensino, seja qual for o seu nível. Uma das formas de resolver estes problemas é a construção de modelos didáticos como um recurso auxiliar às aulas teóricas e de campo. A utilização de modelos didáticos no ensino de ciências tem sido crescente, já que proporciona um meio eficaz de tornar concreto diversos temas, contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem (Giordan e De Vecchi, 1996). O presente trabalho mostra a produção de material didático para o ensino das diferenças entre tipos de bicos de aves e a relação das diferenças na forma destes com os hábitos alimentares. O material é parte de um projeto voltado para o ensino de Zoologia, desenvolvido no curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ), com alunos do sexto período.

Os bicos das aves representam uma das diferenças mais marcantes entre as espécies, sendo utilizados para muitos fins, entre eles a busca por alimento, defesa, construção do ninho e alisamento das penas (Sick, 1985; Orr, 1986; Pough, Heiser & McFarland, 1993; Hildebrand, 1995). Portanto, os modelos de bicos de aves podem ser utilizados como um ótimo recurso no ensino de Ciências Biológicas, permitindo o trabalho de temas como as relações entre as diferenças morfológicas e os hábitos; comportamento animal; nicho explorado, entre outros. O objetivo do trabalho foi: produzir material didático de baixo custo e fácil manuseio para uso como ferramenta no ensino.

## Metodologia

Após a consulta a especialistas, sobre a facilidade de construção e adaptação à técnica de porcelana fria do material a ser representado (Aguiar, 2003), foram escolhidas as espécies de aves que teriam os bicos confeccionados. O critério adotado para a escolha das espécies foram as diferenças na forma do bico e nos seus hábitos alimentares e a facilidade de visualização destas espécies em fotos, coleções zoológicas e na natureza. As dez aves escolhidas para a confecção dos bicos foram: colhereiro (*Ajaia ajaia*); pato (*Anas platyrhynchos*); flamingo-chileno (*Phoenicopterus chilensis*); águia (*Haliaeetus leucocephalus*); papagaio-do-mar (*Fratercula arctica*); beija-flor-rubi (*Clytolaema rubricauda*); tucano de bico preto (*Ramphastos vitellinus*); arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*); pica-pau (*Dendrocopos major*) e narceja (*Gallinago gallinago*).

A massa de biscuit foi preparada de forma caseira devido ao menor custo do material. Os ingredientes utilizados na preparação da massa foram: duas xícaras de chá de maisena ou amido de milho; duas xícaras de cola branca; uma colher de sopa de suco de limão; duas colheres de sopa de vaselina líquida e uma colher de chá de creme para as mãos não gorduroso. Para o preparo misturou-se todo o material (menos o creme), que depois foi levado ao forno de microondas em potência máxima por um minuto. Após um minuto, a massa foi vigorosamente misturada com uma colher de madeira e todo o procedimento foi repetido duas ou três vezes até que esta estivesse cozida e o fundo apresentasse uma consistência mole. Sovou-se a massa por alguns minutos e misturou-se o creme não-gorduroso até que ela parasse de grudar na mão, assumindo uma consistência de massa de modelar. A massa foi então envolvida em filme plástico para não ressecar e ter maior durabilidade. Para que a massa fosse utilizada esperou-se o seu resfriamento total. Porções da massa foram abertas aos poucos com o auxílio de um rolo, em uma superfície untada com vaselina. Os bicos foram modelados à mão, observando-se os detalhes, para que o modelo ficasse o mais próximo possível do real. Tomou-se o cuidado de não expor a massa a correntes de ar durante a modelagem para que não ficasse ressecada e quebradiça. Em seguida as peças foram colocadas para secar ao ar livre. Após secarem, foram pintadas com tinta plástica de acordo com as cores dos bicos referentes a cada espécie escolhida e novamente foram colocados para secar ao ar livre.

A parte superior e a inferior do bico foram confeccionadas separadamente e encaixadas uma na outra depois de prontas. O modelo completo do bico foi preso a uma base para sua exposição. Na base de cada modelo havia uma ficha contendo uma foto da ave, dados sobre a sua classificação, descrição do bico e tipo de alimento do animal.

Os modelos de bicos foram utilizados em aulas práticas por duas turmas de 35 alunos do sexto período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da UERJ.

## Resultados e Discussão

Conseguiu-se obter dez tipos de bicos de várias formas, representando oito tipos diferentes de hábitos alimentares. A coleção completa constitui-se de modelos de bicos de aves com os seguintes hábitos alimentares: granívoro (*Anodorhynchus hyacinthinus*), onívoro (*Fratercula arctica*), insetívoro (*Dendrocybus major*), nectívoro (*Clytolaema rubricauda*), frugívoro (*Ramphastos vitellinus*), filtrador (*Anas platyrhynchos*; *Ajaia ajaia* e *Phoenicopterus chilensis*), vermífugo (*Gallinago gallinago*) e carnívoro (*Haliaeetus leucocephalus*).

A utilização dos modelos de bicos nas aulas práticas permitiu aos alunos estabelecerem relação entre forma, função e hábitos das aves representadas. Além disso, os modelos tornaram a aula mais atrativa, gerando maior interesse e permitindo ao aluno sedimentar conceitos aprendidos nas aulas práticas. Os modelos também criaram nos alunos o desejo de aplicar esta técnica na construção de outros tipos de modelos em sua futura prática docente. Os modelos também foram utilizados em aulas para o ensino médio e fundamental, ministradas pelos próprios licenciandos. O material tornou a aula mais dinâmica e agradável para os mesmos. Como há modelos de bicos tanto de espécies comuns ao cotidiano do aluno como de espécies pouco conhecidas, há o interesse pela comparação com aquilo que já se conhece e o que se quer conhecer. Como o material produzido tem boa resistência e durabilidade foi possível uma manipulação mais livre pelos alunos. Com a confecção deste material, os alunos de graduação puderam desenvolver habilidades às vezes desconhecidas e estimular sua criatividade, tão importante para a formação de profissionais que queiram tornar a aula de Ciências mais produtiva e satisfatória.

## Conclusão

A partir da utilização de materiais de baixo custo é possível desenvolver modelos resistentes e de fácil manipulação, que são ótimos recursos no ensino de Ciências, dada à dificuldade de obtenção de modelos vivos. A realização deste tipo de trabalho por futuros professores é a primeira etapa de uma contribuição para a formação de profissionais capazes de propor e realizar mudanças no processo de ensino-aprendizagem.

Cabe destacar que a produção dos modelos por si só não implica a adoção de uma abordagem inovadora uma vez que eles podem ser empregados em uma aula tradicional puramente descritiva. Por mais que a ilustração de um tema a partir dos modelos torne a aula mais atrativa, facilitando o aprendizado, uma etapa seguinte do trabalho, tão ou mais importante do que a produção do material, será a de levar os licenciandos a construir abordagens criativas no ensino de Zoologia a partir do material por eles produzido.

## Bibliografia

- Aguiar, L.C.C. (2003) Modelos Biológicos Tridimensionais em Porcelana Fria – Alternativa para Confecção de Recursos Didáticos de Baixo Custo. In: *Anais II EREBIO*. Niterói, p. 318-321.

- Giordan, A. & De Vecchi, G. (1996). *As Origens no Saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Hildebrand, Milton. (1995). *Análise da Estrutura dos Vertebrados*. São Paulo: Atheneu.
- Orr, Robert T. (1986). *Biologia dos Vertebrados*. São Paulo: Ed. Roca.
- Pough, F. Harvey; Heiser, John B. e McFarland, William N. (1993). *A Vida dos Vertebrados*. São Paulo: Atheneu.
- Sick, H. (1985). *Onitologia Brasileira, Uma Introdução*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

Raquel Mendonça Silveira: raquelms@click21.com.br. Avenida Dezoito do Forte, 651. 24.460-020. Mutuá, São Gonçalo – Rio de Janeiro.

### • A IMPORTÂNCIA DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS ESCOLARES PARA O CONHECIMENTO DA RIQUEZA BIOLÓGICA REGIONAL (1)

MARCELO GUERRA SANTOS e LUIZ JOSÉ SOARES PINTO (Faculdade de Formação de Professores, UERJ) e MARION BERREDO DE OLIVEIRA (CIEP 411)

*“Meus alunos aprenderam a diferença entre crustáceos, vertebrados e invertebrados pesquisando os animais que vivem próximos a eles, e não com girafas e rinocerontes citados por livros didáticos” (Nova Escola 2001)*

Com essa afirmação, a professora Sandra Bezerril e Silva da cidade de Natal (RN), ressalta a importância do aluno conhecer a sua realidade, contextualizando o conhecimento, de forma a integrar o saber escolar ao seu cotidiano. Inspirado nesse relato e aliado a atuação da Universidade numa Área de Proteção Ambiental (APA) no município de São Gonçalo, resolvemos investigar se havia uma coleção biológica na escola próxima a APA e qual a sua composição?

O CIEP 411 (Dr. Armando Leão Ferreira), em processo de municipalização, é uma escola do primeiro segmento do Ensino Fundamental localizada praticamente dentro da APA do Engenho Pequeno (APAEP). Criada pelo decreto municipal 054/91, a APAEP é um importante remanescente de Mata Atlântica no município de São Gonçalo. Com uma área aproximada de 140 hectares, a APAEP é constituída de vários fragmentos florestais, envolvendo diversos bairros, entre eles, Colubandê, Tenente Jardim, Novo México, Zumbi, Tribobó, Morro do Castro, sendo que os maiores fragmentos são encontrados no bairro do Engenho Pequeno (Santos *et al.* 2004).

Segundo a diretora do CIEP 411, Profa. Marion Berredo de Oliveira, a coleção zoológica começou com os alunos levando para a sala de aula animais coletados dentro do terreno da escola. Os espécimes eram examinados pelos professores e alunos e então colocados em álcool. Com o auxílio de Biólogos da UERJ-FFP a coleção do CIEP 411 foi revisada. Todo o material zoológico foi processado e preparado utilizando as técnicas usuais de preservação, que consiste no armazenamento de animais mortos em via líquida (álcool 70%).

Estes materiais foram organizados, etiquetados com procedência e coletor em fichas de papel vegetal colocadas junto a cada material, isoladamente em potes de vidro. Os vertebrados foram enviados à especialistas para identificação específica.

A análise da coleção zoológica depositada no CIEP 411 forneceu a lista zoológica de vertebrados apresentada na tabela 1, incluindo três espécies de serpentes, seis de anfíbios, cinco de lagartos, um de anfisbena e quatro de morcegos. Destacamos a existência do morcego *Nyctinomops macrotis*, espécie insetívora extremamente rara próximo a áreas urbanas e típica de área em bom estado de conservação (Esberárd, comunicação pessoal).

Dentre os invertebrados foram registrados Chilopoda (lacrada) e insetos da Ordem Orthoptera das famílias Tettigoniidae (esperança), Gryllidae (grilo) e Agrididae (gafanhoto) e das ordens Phasmida (bicho-pau), Mantodea (louva-deus), Homoptera (cigarras), Lepidoptera (mariposas), Coleoptera (besouros), Hymenoptera (vespas e formigas) e Hemiptera (Belostomatidae).

Os resultados demonstram a existência de um rico material zoológico à ser explorado pelos professores do CIEP 411 nas aulas de Ciências e que essa coleção é um reflexo da observação e curiosidade dos alunos no ambiente em torno deles. Esse fato ressalta a importância dessas coleções biológicas para o registro da riqueza biológica regional, e que este conhecimento está sendo construído de forma conjunta entre universidade e comunidade escolar local.

Tabela 1: Listagem dos vertebrados coletados pelos alunos do CIEP 411 na APA do Engenho Pequeno, São Gonçalo, RJ.

	FAMÍLIA	ESPÉCIES	NOMES POPULARES
Amphibia	Hylidae	Scinax alter	Perereca
		Hyla faber	Sapo-martelo
		Trachicephalus nigromaculatus	Perereca
	Leptodactylidae	Leptodactylus fuscus	Rã
		Leptodactylus ocellatus	Rã-manteiga
Mamífera	Bufonidae	Bufo ornatus	Sapo
		Artibeus lituratus	Morcego
		Molossus molossus	Morcego
		<i>Nyctinomops macrotis</i>	Morcego
		<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego
Reptilia	Amphisbaenidae	<i>Leposternon sp.</i>	Cobra-cega
	Scincidae	<i>Mabuya cf. agilis</i>	Calango-verde
	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Calango
	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango
		<i>Tropidurus sp.</i>	Cobra-de-vidro
	Anguidae	<i>Ophiodes striatus</i>	Bicuda
	Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	Falsa-coral(jovem)
		<i>Oxyrhopus petola digitalis</i>	cobra-preta(adulta)
		<i>Philodryas patagonensis</i>	Palheira

## Agradecimentos

Aos especialistas pela identificação do material zoológico: Carlos Eduardo Esberárd (morcegos), Ulisses Caramaschi e José Pombal Júnior (anfíbios), Aníbal Raphael Melgarejo (serpentes), Pedro Ferreira Pinto Teixeira Filho (lagartos) e ao Prof. Ricardo Tadeu Santori. As biólogas Kelly Araújo Lúcio e Fernanda Cascaes Gonçalves pela ajuda na catalogação da coleção zoológica do CIEP-411. À direção, professores, funcionários e alunos do CIEP-411.

## Bibliografia

Nova Escola (2001). Estudar o bairro para mudar o planeta. *Nova Escola* 148: 56-57.  
Santos, M.G.; Pinto, L.J.S.; Santos, M.C.F.; Pimentel, D.S.; Jascone, C.E.S.; Laurindo, T.F.S.; Filho, P.F.P.T.; Santori, R.T.; Montezuma, R.; Dorvillé, L.F.M.; Lemos, G.A.; Ayres, A.C.M.; Araújo, F.V. & Miranda, J.C. (2004). *Biodiversidade e Conservação dos Recursos Naturais da Área de Proteção Ambiental (APA) do Engenho Pequeno, São Gonçalo, RJ*. In: Anais do XII Simpósio Sobre Meio Ambiente & VII Simpósio de Direito Ambiental (CD-rom). UNIVERSO, São Gonçalo.

Marcelo Guerra Santos: mguerras@bol.com.br. Rua Dr. Francisco Portela 79424435-000. São Gonçalo, RJ.

## • RECONHECENDO AS AVES ATRAVÉS DAS PENAS

CHERLEY BORBA, PRISCILA RESENDE e RODRIGO GAMA (Faculdade de Formação de Professores, UERJ)

### Introdução

No que se relaciona à estrutura das penas, pode-se dizer que elas têm uma especialidade: atualmente são restritas aos membros da classe das aves. Pensa-se, filogeneticamente, que elas tenham surgido das mesmas estruturas epidérmicas que deram origem à escama dos répteis. No que tange à sua embriologia, a pena inicia-se como uma papila dérmica, recoberta por uma camada de epiderme. Entretanto, é esta última que dá origem à estrutura cornificada final que, naturalmente, quando formada é uma estrutura morta, como os pelos dos mamíferos (Orr, 1986).

As aves, assim como os mamíferos, compartilham a distinção de serem os vertebrados mais recentes a habitarem a Terra. Estima-se que existam cerca de 8.700 espécies viventes, ditribuídas desde o Ártico até a Antártica, tanto em mares quanto em continentes (Orr, 1986).

A primeira função das penas não foi para o vôo, como muitos acreditam, e sim uma forma de termoregulação, ou seja, as penas seriam isolantes térmicos, evitando que as aves perdessem calor para o meio. Porém as penas não são características exclusivas de vôo, pois alguns dinossauros possuíam penas e não voavam.

As penas desenvolvem-se de reentrâncias ou folículos na pele, geralmente arranjados em regiões ou pterílas, que são separadas por aptérias, áreas de pele sem penas. Em algumas espécies como as ratitas, os pinguins e os *Coliidae* ('mousebirds'), não existem pterílas e as penas distribuem-se uniformemente sobre a pele.

Geralmente, o macho tem a cabeça maior, o bico mais grosso, o corpo mais esguio, mais forte e maior (Hobaica, 2001), além de, em algumas espécies, o macho apresentar uma coloração mais viva, ou seja, mais forte do que a fêmea. Isso é muito importante para poder chamar a atenção da fêmea, para conseguir copular. A coloração mais parda da fêmea é importante na hora que a mesma está cuidando dos filhotes para poder se camuflar melhor com o meio, evitando desta forma o ataque de predadores. Em algumas espécies, os machos brigam por uma fêmea por meio da exibição de suas penas diferenciadas, ou mesmo pela exibição da coloração mais vibrante das penas.

As penas conspícuas ou que perturbam a aerodinâmica podem tornar o macho vulnerável à captura por parte dos predadores que se guiam visualmente; as cores brilhantes e os adornos especiais da estação reprodutiva são normalmente trocados por uma aparência mais sóbria, mesmo críptica durante o resto do ano. Logo, percebe-se que na época da reprodução, quer geralmente é na Primavera e início do Verão, as aves adquirem plumagens mais belas e atraentes do que em outras épocas do ano.

Sobre o projeto, o tema escolhido foi os diversos tipos de penas das aves, pois este representa uma das diferenças importantes entre as espécies, diferença esta que pode ser percebida tanto por um observador profissional ou por leigo no assunto. Todavia, este projeto dará maior enfoque à diversidade de cores das penas.

## **Objetivo**

O objetivo principal da confecção do vídeo e das placas foi fazer com que os professores pudessem proporcionar aos alunos uma aula mais lúdica e de mais fácil visualização do que estaria sendo abordado nas aulas teóricas, uma vez que é muito difícil para os alunos visualizarem certas características das penas que estão sendo transmitidas a eles.

A produção de um vídeo tem o objetivo de mostrar, de uma forma mais lúdica aos alunos, o ensino das aves, enfocando as penas, sem muito conteúdo, para que possam vivenciar o cotidiano de uma ave com suas penas, além de visualizar o dimorfismo sexual de algumas espécies de aves encontradas no Zoológico da Cidade do Rio de Janeiro.

Com a produção de placas individuais para oito (8) penas separadamente, pretendemos mostrar a textura delas, e desta forma mostrar aos discentes que existem texturas diferentes entre as penas.

## **Metodologia**

O trabalho foi realizado através da produção de um vídeo didático, no qual são apresentados diversas espécies de aves que vivem no Zoológico da Cidade do Rio de Janeiro, como por exemplo: flamingo, ema, várias espécies de faizão, gavião preto, tiê-sangue, pavão, avestruz, urubu-rei, harpia, condor dos Andes, entre outros. Procurou-se filmar o maior número possível de espécies com suas diferentes colorações, sendo as espécies identificadas através de placas fixadas próximas às grades delimitantes do território.

Após a visualização do vídeo pelo grupo, foram detectadas algumas falhas, como ruídos e estes foram retirados na edição feita com o propósito de melhorar a qualidade do vídeo, desta forma facilitando o entendimento de quem o assiste. Foi também utilizado como complemento do trabalho algumas penas de aves cedidas pelo professor Ricardo T. Santori. As penas utilizadas foram: penas de contorno sendo três de arara, uma de galinha d'angola, uma de pato, uma de urubu e uma de papagaio; também foi utilizada uma semi-pluma de avestruz, as quais foram organizadas de formas bem educativa e postas em placas de isopor, encapadas com papel camurça, e estas contendo uma foto da espécie.

Houve uma pequena modificação no material utilizado para a confecção das placas que contêm as penas. Seria utilizado emborrachado, porém no decorrer do trabalho, o grupo pôde perceber que utilizando este material, as placas não iriam ficar com uma aparência muito didática. Desta forma, foi decidido substituir o emborrachado por isopor encapado, o qual ficou bem mais didático.

Para a confecção deste trabalho, foram consultados livros com diversas figuras e fotos de aves com seus respectivos hábitos.

## Resultados esperados

Espera-se que o vídeo possa auxiliar os docentes no ensino das aves, uma vez que o mesmo mostra, de uma forma bem clara, o comportamento das aves, sua coloração e dimorfismo de algumas espécies.

Com as placas, esperamos fazer com que os alunos tenham um contato mais direto com as penas, uma vez que a visão dos alunos com as aves no livro didático é muito distante, pois eles não conseguem visualizar as cores como realmente são não têm idéia da textura das penas, entre outras características que podem ser melhor visualizadas com o toque. Desta forma, esse material pode ser muito utilizado por professores da área de Ciências, como uma fonte auxiliar para aproximar os alunos do conteúdo programático e, com isso, estimular o aprendizado dos discentes.

Ambos os materiais produzidos podem ser aproveitados em aulas de Ciências, proporcionando aos alunos um maior aprendizado prático, mais próximo da realidade, não deixando que fiquem restritos apenas aos livros didáticos. Estes materiais são também importantes para os professores porque lhes oferece subsídios para sua atividade docente.

## Bibliografia

- Hobaica, P. E. M. (2001) *Como cuidar dos passarinhos: espécies, apetrechos, doenças etc.* Editora Ediouro. Rio de Janeiro.
- Orr, R. T. (1986) *Biologia dos vertebrados.* Editora Roca. São Paulo.
- [www.avespt.com.br](http://www.avespt.com.br)
- [www.criareplantar.com.br](http://www.criareplantar.com.br)
- [www.geocities.yahoo.com.br/avesonline](http://www.geocities.yahoo.com.br/avesonline)

Cherley Borba: [cherleybio\\_ffp@yahoo.com.br](mailto:cherleybio_ffp@yahoo.com.br). Rua Francisco Mota, 850, Bl 02/301, 23.013-630 – Campo Grande, Rio de Janeiro

## • IMPLEMENTAÇÃO DA MODELAGEM COMPUTACIONAL NO ENSINO DE BIOLOGIA

MARA HOMBRE MULINARI (Departamento Ciências Biológicas, UFES) e  
LAÉRCIO FERRACIOLI (Departamento Física, UFES)

### Introdução

Os atuais avanços tecnológicos têm provocado um amplo debate sobre suas transformações nas formas de comunicação nos processos produtivos e conseqüente formação de recursos humanos. Nesse sentido, torna-se necessária uma discussão visando o entendimento da dinâmica dessas transformações no contexto educacional e o desenvolvimento de um referencial teórico que possibilite a integração dessas tecnologias à prática pedagógica (Ferracioli & Sampaio, 2001).

Nesse contexto, esse artigo relata o desenvolvimento de um módulo educacional em um ambiente de modelagem computacional abordando o fenômeno do Crescimento Celular o qual foi analisado e avaliado por alunos do Curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo.

### Referencial Teórico

Uma das formas de integração da tecnologia da informação e comunicação no contexto educacional é através da utilização dos conceitos de modelo e modelagem computacional. A mente humana pode ser considerada apta para usar modelos que relacionam objetos no espaço e que estão associados com palavras e idéias. No entanto, não é apropriadamente adequada para representar sistemas complexos e modelos dinâmicos (Forrester, 1968). Assim, a utilização da modelagem computacional facilita análise e entendimento desses sistemas destacando-se principalmente o caráter dinâmico dos modelos.

No entanto, a utilização da modelagem computacional no contexto educacional demanda o delineamento de uma investigação que inclua tanto o desenvolvimento de atividades de modelagem quanto sua efetiva utilização em sala de aula para que se possa concluir sobre as suas reais possibilidades (Ferracioli, 2000). Este trabalho relata uma experiência desenvolvida neste contexto.

### Metodologia

O módulo educacional proposto foi desenvolvido no nível de interface do ambiente de modelagem STELLA, o qual possibilita a integração de aspectos teóricos do conteúdo em estudo com a modelagem computacional.

#### 3.1. O ambiente de modelagem computacional quantitativo STELLA

STELLA é acrônimo de *Structural Thinking Experimental Learning Laboratory with Animation*. A escolha deste ambiente é baseada no fato de que este ma-

terial vem sendo investigado pelo ModeLab nos últimos anos (e.g. Ferracioli & Camiletti, 1998; Rampinelli *et al.*, 2003).

Este ambiente permite a construção de modelos através da conexão de ícones que traduzem a evolução temporal do fenômeno em estudo. O usuário não necessita trabalhar com equações matemáticas, basta somente construir um modelo do fenômeno em estudo baseado em relações causais entre as variáveis consideradas relevantes, para que o sistema converta em linhas de programa. O Quadro 01 apresenta o resumo dos ícones básicos da metáfora do STELLA.

Quadro 01: Ícones básicos de construção de modelos no STELLA

ÍCONE	DESCRIÇÃO
	<b>NÍVEL:</b> representa uma variável que pode ser alterada ao longo do tempo por uma variável do tipo taxa.
	<b>TAXA:</b> representa uma variável que promoverá a mudança da variável tipo Nível ao longo do tempo. Pode ser Unidirecional ou Bidirecional.
	<b>CONVERSOR:</b> representa o mecanismo para estabelecer constantes, definir entradas externas para o modelo e realizar cálculos algébricos.
	<b>CONECTOR:</b> representa uma relação de causa-efeito entre variáveis, expressando uma dependência entre elas.
	<b>PLATAFORMA DE GRÁFICOS:</b> é usada para traçar o gráfico de uma ou mais variáveis de um modelo em simulação.
	<b>PLATAFORMA DE TABELAS:</b> é usada para visualizar a saída numérica de uma ou mais variáveis de um modelo em simulação.

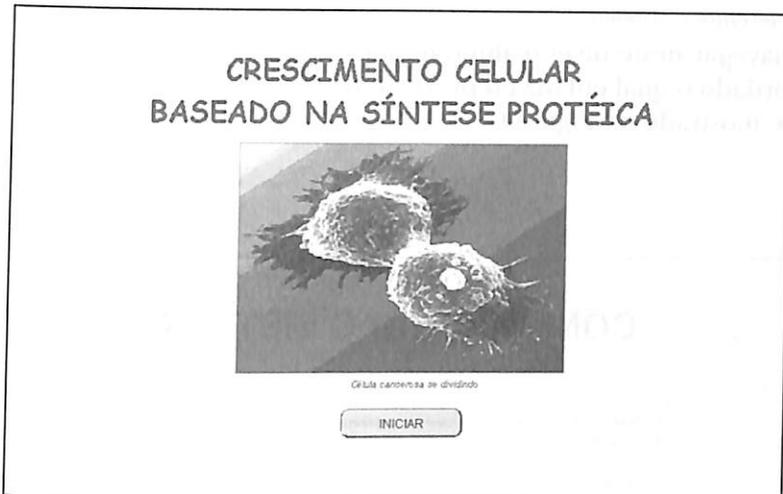
Dessa forma, após a construção do modelo no ambiente STELLA, o *Módulo Educacional Crescimento Celular Baseado na Síntese Protéica* foi desenvolvido integrando os aspectos teóricos sobre o tema e que será descrito na seção 3.3.

#### *Avaliação do módulo educacional*

O módulo educacional foi avaliado a partir da **Planilha de Avaliação dos Módulos Educacionais** que incluía itens de resposta fechada e aberta e abordava os *Aspectos Computacionais e de Interface e Aspectos Educacionais*.

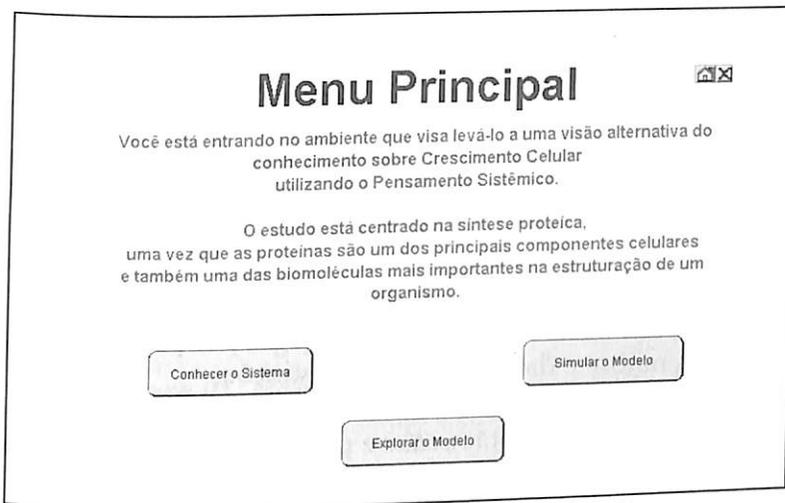
#### *Módulo educacional crescimento celular baseado na síntese protéica*

O módulo consiste num plano de estudo sobre *Crescimento Celular*, tendo um enfoque voltado para o processo da Síntese Protéica. A tela inicial do Módulo Educacional é mostrada na Figura 01.



**Figura 01:** Tela inicial do módulo educacional crescimento celular baseado na síntese protéica

Clicando no botão *Iniciar*, o aluno será encaminhado a página do *Menu Principal* que contém o objetivo do Módulo e uma breve discussão sobre o tema abordado neste trabalho, conforme mostrado na Figura 02.



**Figura 02:** Menu Principal do Módulo Educacional

Nessa tela há três botões que levam o usuário a navegar pelos níveis *Conhecendo o Sistema*, *Explorar o Modelo* e *Simular o Modelo*.

### Nível conhecendo o sistema

Ao navegar neste nível o aluno terá acesso a contextualização teórica do tema abordado o qual enfatiza o processo da síntese protéica e o ciclo celular conforme mostrado na Figura 03.

## CONHECENDO O SISTEMA 🏠

O Ciclo Celular é caracterizado por duas fases sequenciais:

1. Interfase: fase em que ocorre o crescimento celular
2. Fase M: fase da divisão celular por mitose ou meiose.

No Interfase ocorre a duplicação do DNA e a síntese protéica que requer todo um mecanismo de envolvimento da célula para que esta se prepare e possa entrar na Fase M. A síntese protéica é um dos principais processos da célula ocorrendo desde o núcleo celular, com a transcrição do DNA, até o citoplasma, com a tradução levando a formação efetiva da proteína.

Este estudo abordará a Interfase, entendida como um processo que ocorre no interior do sistema Célula e que será representado através de um modelo.

Síntese Protéica

Interfase

Mitose  
Meiose

**Figura 03:** Introdução do nível conhecendo o sistema

O botão *Síntese Protéica* remete o aluno a uma página que aborda este fenômeno desde seu início no núcleo celular com a produção de RNA até o fim da síntese no citoplasma mostrando o processo de tradução do RNA mensageiro.

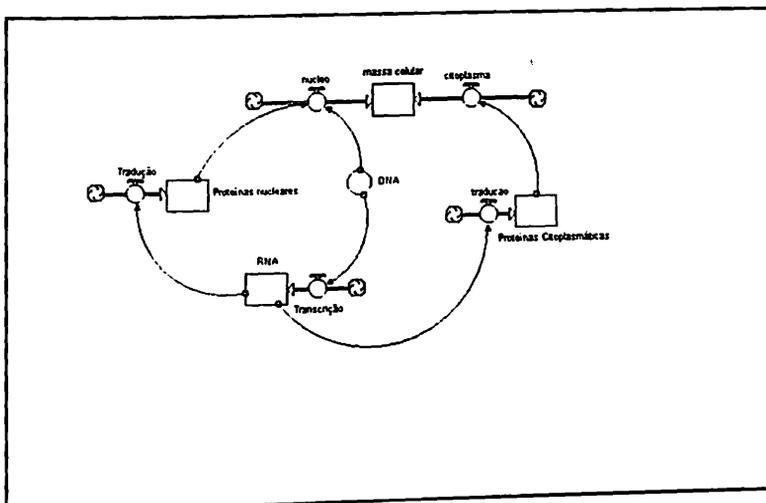
O botão *Interfase* o leva a página que apresenta a atividade celular durante o período de interfase do ciclo celular definindo as fases  $G_1$ , S e  $G_2$ .

O botão *Mitose/Meiose* leva o aluno a navegar por páginas que mostram os fenômenos da mitose e da meiose e suas distinções.

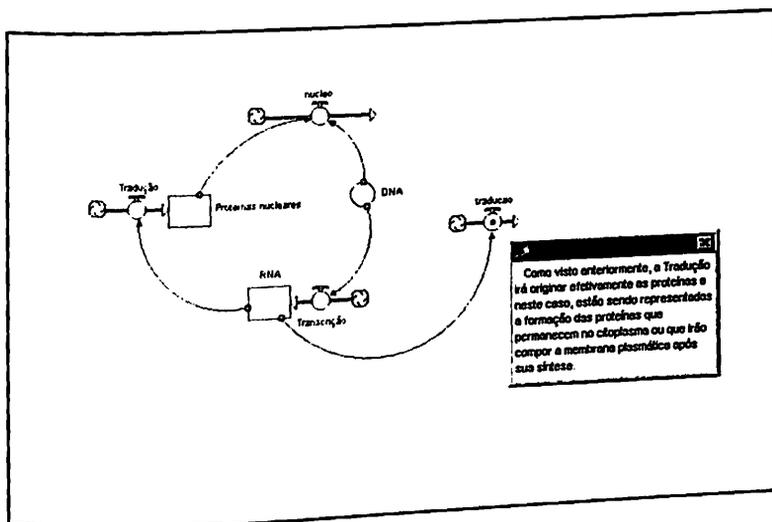
Após vislumbrar o conteúdo deste nível do Módulo o aluno retorna ao Menu Principal ao clicar no botão *voltar* e poderá navegar nos demais níveis.

### Nível explorando o modelo

Este nível apresenta como se dá à construção do modelo, apresentando as relações entre as variáveis e suas definições, conforme mostrado nas Figuras 04 e 05.



**Figura 04:** Construindo o modelo: detalhe do processo de construção do modelo



**Figura 05:** Modelo final do crescimento celular baseado na síntese proteica

*Nível simulando o modelo*

Apresenta o comportamento do Sistema e das variáveis perante o fenômeno modelado, através da apresentação de uma saída gráfica que permite avaliar o comportamento da variável *massa celular* durante um ciclo celular completo conforme demonstrado na Figura 06.

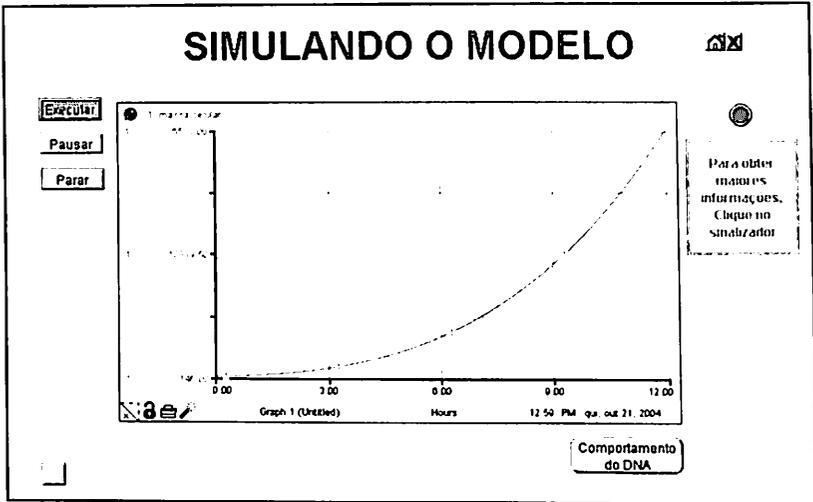


Figura 06: Resultado da simulação para a variável massa celular

Ao clicar no botão *Comportamento do DNA* será apresentado para o aluno um gráfico, mostrado na Figura 07 que apresenta a dinâmica do DNA ao longo do ciclo celular, no qual fica explícito o comportamento da quantidade de DNA nas fases  $G_1$ , S e  $G_2$  do período de interfase.

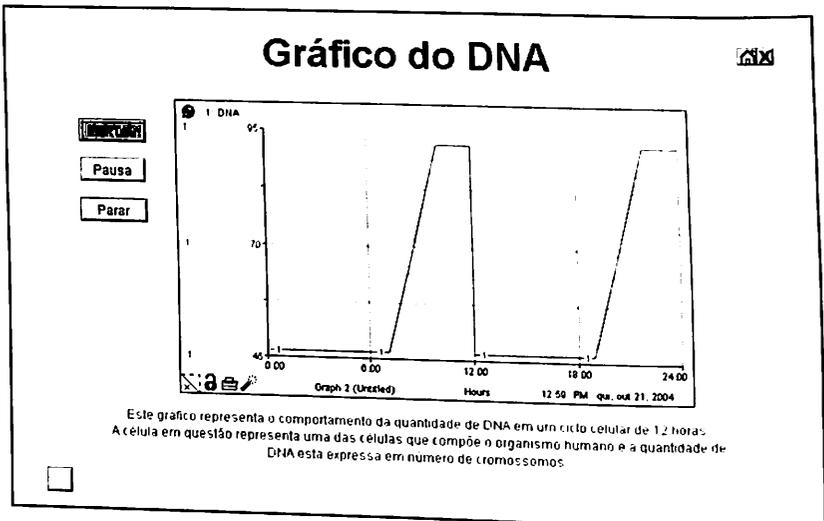


Figura 07: Resultado da simulação da variável DNA

Terminando a análise dos resultados da simulação o aluno poderá encerrar a apresentação do Módulo Educacional clicando no botão *Fechar* ou retornar a *Página Inicial* clicando no botão que está localizado a esquerda do botão *Fechar* e assim reiniciar o estudo.

## Análise de dados e resultados

A avaliação do módulo foi feita por estudantes matriculados na disciplina *Informação, Ciência e Tecnologia no Ensino de Ciências*, ofertada pelo Departamento de Física aos alunos de Ciências Biológicas durante o semestre de 2004/01. Os estudantes responderam o questionário descrito na seção 3.2. Os dados foram tabelados e são apresentados nas Tabelas 01 e 02.

**Tabela 01:** Resultado da avaliação dos aspectos computacionais e de interface do módulo educacional

Questões	Notas (0 a 5)
O acesso ao Menu Principal de fácil e rápido acesso?	5.0
Os botões de ligação são de fácil compreensão?	4.4
Os botões de ligação são bem localizados?	4.9
É fácil “entrar” e “sair” de qualquer atividade em qualquer ponto do Módulo?	4.4
O Módulo é de fácil utilização?	4.7
Como você avalia a apresentação/design do Módulo?	4.7

**Tabela 02:** Resultado da avaliação dos aspectos educacionais do módulo educacional

Questões	Notas (0 a 5)
O conteúdo do Módulo atende a esses objetivos?	4.7
O material escrito está organizado de forma adequada?	4.8
As ilustrações gráficas são adequadas aos objetivos do Módulo?	5.0
As simulações são bem articuladas aos objetivos do Módulo?	4.8
Existe algum erro conceitual no Módulo?	4.8
Qual sua nota final para o Módulo?	4.7

A avaliação dos aspectos abordados na Planilha foi positiva e na seção de críticas e sugestões foram apontadas dificuldades de navegação devido a não compreensão de alguns botões de navegação.

## Conclusão

A integração de tecnologias no contexto educacional a partir dos conceitos de modelagem e modelagem computacional demanda a investigação sistemática para se concluir sobre suas reais possibilidades no processo de ensino-aprendizagem.

Os resultados da avaliação do *Módulo Educacional Crescimento Celular Baseado na Síntese Protéica* parecem revelar que a utilização da modelagem computacional em sala de aula representa uma promissora estratégia à medida que os estudantes-avaliadores, público-alvo deste tipo de iniciativa, foram positivos em relação a este tipo de material didático.

Para finalizar, é importante assinalar que a partir dos resultados desta avaliação o módulo educacional foi reestruturado possibilitando o estabelecimento de novos direcionamentos no desenvolvimento desta investigação.

## Bibliografia

- FERRACIOLI, L. & CAMILETTI, G. (1998) *Introdução ao Ambiente de Modelagem Computacional STELLA*. Série Modelos, 01/98. Publicação Interna do Modelab/UFES.
- FERRACIOLI, L. (2000) *A Integração de Ambientes Computacionais ao Aprendizado Exploratório em Ciências*. Projeto Integrado de Pesquisa nº 46.8522-00.0 financiado pelo CNPq.
- FERRACIOLI, L. & SAMPAIO, F. F. (2001). Informação, Ciência, Tecnologia e Inovação Curricular em Cursos de Licenciatura. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 8:83-88.
- FORRESTER, J. (1968) *Principles of Systems*. Cambridge, Ma: Wright-Allen Press.
- GILBERT, J & BOULTER, C. (1998) Learning science through models and modelling. In Frazer, B. & Tobin, K. (Eds). *The International Handbook of Science Education*. Dordrecht, Kluwer.
- RAMPINELLI, M.; MULINARI, M. H.; SILVA, T. R. (2003) Integrating Technology in Science Education: a Study Based on System Thinking. *Workshop Research on Modeling in Science Education Implications for Curriculum and Educational Material Development*. Vitória, ES, 10/11/2003.
- 
- Mara Hombre Mulinari: mara@modelab.ufes.br. Departamento de Física/Ufes. Av. Fernando Ferrari s/n, 29060-900, Vitória, ES.  
 Apoio: CNPq e pelo FACITEC/ CMT/ PMVitória, ES.
- 

## • UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM COMPUTACIONAL QUANTITATIVA NO DESENVOLVIMENTO DE MÓDULO EDUCACIONAL SOBRE FISIOLOGIA ESTOMÁTICA

LEANDRO RIBEIRO DA CONCEIÇÃO, JEANINNA DOS SANTOS FREITAS (Departamento Ciências Biológicas, UFES) e LAÉRCIO FERRACIOLI (Departamento Física, UFES)

### Introdução

O processo de ensino-aprendizagem possui amplo espectro de abordagens e a utilização da tecnologia da informática, no contexto educacional, pode constituir-se em um importante instrumento mediador da evolução conceitual. Esse trabalho relata a exploração destes recursos para estruturação, desenvolvimento e apresentação de um *Módulo Educacional sobre Fisiologia Estomática* baseado na modelagem computacional quantitativa que foi desenvolvido durante do semestre 2004/2, na Universidade Federal do Espírito Santo, por alunos do curso de Ciências Biológicas.

### Contexto

A disciplina *Informação, Ciência e Tecnologia no Ensino de Ciências* pertence à grade curricular dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física e Química como disciplina optativa, apresentando carga horária semanal de 5 horas, divididas em 2 de teoria e 3 de laboratório, totalizando 60 horas semestrais.

As aulas teóricas abordam fundamentos psicopedagógicos relacionados à infusão de tecnologias no contexto educacional, uma introdução à dinâmica de sistemas (Forrester, 1968) no contexto dos PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais - visando uma discussão sobre as possibilidades de utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem. As aulas práticas destinam-se à elaboração e desenvolvimento de projetos educacionais a serem apresentados ao final do semestre.

A infusão de tecnologia no contexto educacional demanda o delineamento de uma investigação que inclua tanto o desenvolvimento de atividades específicas quanto a sua utilização em sala de aula a partir de conteúdos específicos, para que se possa concluir sobre as reais possibilidades de sua integração no contexto educacional (Ferracioli, 2000): este é o objetivo desta disciplina.

## Metodologia

### *Proposta de projeto para o semestre 2004/2*

A proposta de projetos da disciplina no semestre 2004/2 foi o desenvolvimento do módulo educacional baseado nos conceitos de modelos e modelagem computacional visando explorar fenômenos de relevância ao ensino de Biologia, partindo do pressuposto de que a modelagem computacional pode constituir-se em estratégia para promoção da evolução conceitual (Ferracioli, 2000).

### *O Ambiente de modelagem computacional quantitativo STELLA*

O Módulo Educacional foi desenvolvido com o ambiente de modelagem STELLA – *System Thinkink Experimental Learning Laboratory with Animation*, - *Laboratório de Aprendizagem Experimental com Animação baseado no Pensamento Sistemico* – o qual possibilita a construção de modelos por meio de uma interface orientada a objetos através de ícones – variáveis tipo nível, taxa, conversor e conector - que representam variáveis do fenômeno em estudo, sem necessariamente utilizar formulas matemáticas (Ferracioli, 2000). Além disso, o ambiente STELLA permite detalhada análise do comportamento do modelo construído sobre este fenômeno por meio de gráficos e tabelas permitindo, através da sua evolução temporal, o entendimento do fenômeno modelado através da análise conceitual decorrente do processo de construção do modelo. Um dos pontos principais deste ambiente de modelagem computacional é a flexibilidade de interação entre usuário-modelo permitindo ao usuário alterar valores das variáveis do modelo e imediatamente observar os resultados. O Quadro 01 apresenta um resumo dos ícones básicos da metáfora do STELLA.

**Quadro 01:** Ícones básicos de construção de modelos do STELLA

ÍCONE	DESCRIÇÃO
	<b>NÍVEL:</b> representa uma variável que pode ser alterada ao longo do tempo por uma variável do tipo taxa.
	<b>TAXA:</b> representa uma variável que promoverá a mudança da variável tipo Nível ao longo do tempo. Pode ser Unidirecional ou Bidirecional.
	<b>CONVERSOR:</b> representa o mecanismo para estabelecer constantes, definir entradas externas para o modelo e realizar cálculos algébricos.
	<b>CONECTOR:</b> representa uma relação de causa-efeito entre variáveis, expressando uma dependência entre elas.
	<b>PLATAFORMA DE GRÁFICOS:</b> é usada para traçar o gráfico de uma ou mais variáveis de um modelo em simulação.
	<b>PLATAFORMA DE TABELAS:</b> é usada para visualizar a saída numérica de uma ou mais variáveis de um modelo em simulação.

### *Os módulos educacionais e avaliação*

Os estudantes matriculados foram organizados em 4 duplas (MEC, 1998) para o desenvolvimento dos projetos que abordaram diferentes tópicos dentro da grande área biológica. Cada dupla desenvolveu um módulo educacional baseado em um modelo computacional e aspectos teóricos sobre os assuntos.

Ao final do semestre os módulos foram avaliados por comissão constituída por 2 professores do Departamento de Ciências Biológicas, 2 professores do Departamento de Física dessa Universidade, do professor da disciplina e pelas demais duplas da disciplina.

## **O módulo educacional sobre fisiologia estomática**

### *Fundamentação teórica: a seleção das plantas para análise*

A análise de eventos fisiológicos dos seres vivos, de uma forma geral, nos fornece subsídio para comparar diversos grupos de indivíduos. Baseado nas peculiaridades dos diversos grupos vegetais escolheu-se o padrão mais genérico possível para análise da movimentação estomática, já que alguns detalhes relativos a este processo variam de acordo com o grupo em foco.

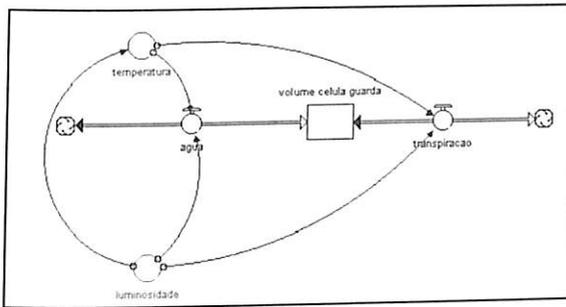
O desenvolvimento do módulo educacional baseou-se nos resultados da literatura e objetivou a análise dos diversos fenômenos físico-químicos envolvidos na dinâmica estomática, processo que envolve a integração de diversos eventos moleculares de difícil estudo devido à sua complexidade.

Assim sendo, o módulo baseou-se no comportamento das plantas classificadas como C3 e C4 que é feita com base no mecanismo de assimilação do carbono a partir da fotossíntese. Essas plantas apresentam o padrão mais amplamente distribuído na natureza e por isso foram abordadas neste estudo. (Taiz & Zeiger, 2002).

*Construção do modelo computacional*

Para a construção do modelo a ser incluído no módulo educacional foi analisado um número razoável de informações relevantes sobre o fenômeno abordado e selecionados os seguintes fatores: concentração de água nas células-guarda, luminosidade solar e temperatura.

Na modelagem, os fatores considerados relevantes no estudo do fenômeno são traduzidos em variáveis para a construção de seu modelo. Assim, na seqüência foram montados diferentes esboços de modelos na busca de uma relação qualitativamente ideal entre essas variáveis para analisar a movimentação estomática num período de 24 horas no qual seu estímulo dominante - luminosidade solar – determinaria o fluxo de água na planta e ocasionaria a maior ou menor abertura dos ostíolos estomáticos. Após várias tentativas, chegou-se ao modelo final mostrado na Figura 01 o qual passou a incluir a variável *transpiração*.



**Figura 01:** Representação do Módulo por meio de ícones e setas formando a estrutura do Diagrama de Fluxo.

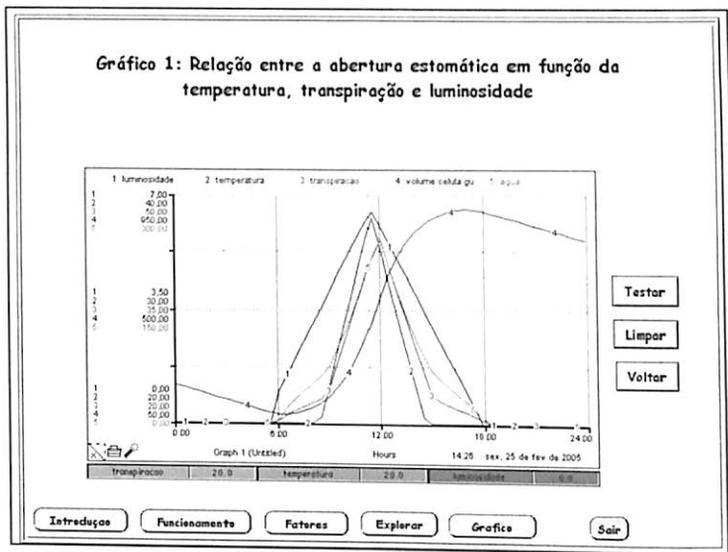
*4.3 Composição Final do Módulo Educacional*

O Módulo Educacional *Fisiologia Estomática* foi organizado de maneira a levar o leitor a uma experiência prévia a respeito da fisiologia da planta antes de ser levado à representação gráfica do modelo. A página inicial do módulo é apresentada na Figura 02.



**Figura 02:** Página Inicial do Módulo

Iniciando a exploração do módulo, o usuário passa a conhecer um pouco da fisiologia das plantas e conceitos básicos para entendimento do fenômeno em questão. Neste ponto, são abordados os conceitos de estômato e seus constituintes - células guarda, células subsidiárias e ostíolo. Em seguida, o usuário visualiza a região da planta que está sendo analisada e obtém maiores esclarecimentos sobre a ação de temperatura, da transpiração e da luminosidade na dinâmica de abertura e fechamento estomático. A análise do módulo culmina com a geração de um gráfico que inter-relaciona as variáveis gerais do modelo com o fator preponderante luminosidade, conforme ilustra a Figura 03.



**Figura 03:** Gráfico ilustrando a relação das variáveis do módulo num ciclo de 24 horas.

Segundo Evans *et al* (2004), os conteúdos digitais disponibilizados na Web têm tido o enfoque no conteúdo, com a desconsideração do design, prática que desestimula o estudante-usuário ao aprofundamento do assunto abordado. Neste trabalho, buscou-se primordialmente o aperfeiçoamento da interface apresentando-a da maneira mais intuitiva e amigável ao usuário, dinamizando sua experiência.

O Módulo Educacional Fisiologia Estomática está disponível no endereço [www.modelab.ufes.br/ict2004-2](http://www.modelab.ufes.br/ict2004-2).

### A avaliação módulo educacional: resultados

A avaliação do Módulo Educacional foi feita a partir de um questionário com perguntas objetivas e abertas. A avaliação incluiu 12 itens com notas variando entre 01 e 05 descritos na Tabela 01 com suas médias.

Tabela 01: Itens de Avaliação

Itens de Avaliação	Média (1-5)
<b>Aspectos Computacionais e de Interface</b>	
1 O Menu Principal é de fácil acesso?	4,8
2 Os botões de ligação são de fácil compreensão?	3,8
3 Os botões de ligação estão bem localizados?	4,2
4 É fácil entrar e sair de qualquer atividade em qualquer parte do Módulo?	3,7
5 O Módulo Educacional é de fácil utilização?	4,0
6 Como você avalia a apresentação/design do Módulo educacional?	4,0
<b>Aspectos Educacionais</b>	
7 O conteúdo do Módulo Educacional atende aos objetivos propostos?	5,0
8 O material escrito está organizado de forma adequada?	4,5
9 As ilustrações gráficas são adequadas aos objetivos do Módulo?	5,0
10 As simulações são bem articuladas com os objetivos do Módulo?	4,3
11 Existe algum erro conceitual no Módulo Educacional?	5,0
12 Qual a sua nota final para o Módulo Educacional	4,3

## Conclusões

A perspectiva de trabalho com a modelagem computacional quantitativa constitui experiência inovadora e facilmente adaptável a diferentes abordagens de ensino, propiciando extrema flexibilidade na escolha do público para o qual o módulo está sendo desenvolvido, bem como de seus objetivos. O desenvolvimento deste trabalho articulou diversos parâmetros tidos como fundamentais no desenvolvimento cognitivo, como a exibição de ambientes visuais e principalmente a experimentação.

## Bibliografias

- Evans, Ferracioli, L. (2000) *A Integração de Ambientes Computacionais ao Aprendizado Exploratório em Ciências*. Projeto Integrado de Pesquisa nº 46.8522-00.0 financiado pelo CNPq.
- Forrester, J. (1968) *Principles of Systems*. Cambridge, Ma: Wright-Allen Press.
- MEC (1998) PCN's. <[www.mec.gov.br/sef/sef/pcn.shtm](http://www.mec.gov.br/sef/sef/pcn.shtm)>. Acesso em 28 mar 2005.
- Taiz, L.; Zeiger, E. (2002) *Plant Physiology*. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed.

Apoio: CNPq e FACITEC/Vitória/ES.

## • MODELAGEM ALIMENTAR: ENTENDENDO O APARELHO DIGESTÓRIO

KEROLINE DE SOUZA FARIA, MARIANA PUJOL-LUZ (Instituto de Biologia, UFF), CARLOS RANGEL RODRIGUES (Faculdade de Farmácia, UFRJ), THAIS DUTRA (Fiocruz) e HELENA CARLA CASTRO (Instituto de Biologia, UFF)

O uso do computador nas escolas já é uma realidade, apesar de só recentemente as escolas públicas estarem apresentando salas de informática. Entretanto estes computadores, por várias vezes, ficam ociosos por causa da

falta de professores de informática ou de material didático para o ensino. Sendo assim, além de despertar o interesse dos estudantes por temas da Biologia, o objetivo deste trabalho é utilizar um recurso que já está disponível nas escolas, a sala de informática, e produzir um material interativo sobre o Sistema Digestório Humano abordando os aspectos bioquímicos e de biologia celular inerentes a este tema. Desta forma visamos facilitar o aprendizado, disponibilizar ferramentas didáticas para uso do professor, promovendo o ensino, e atualizar o conhecimento que é passado em sala de aula aos alunos dos níveis fundamental e médio.

O trabalho se iniciou com a busca de dados na Internet sobre o Sistema Digestório e de mecanismos bioquímicos que ocorrem no interior de algumas células desse sistema. O programa foi dividido nas seguintes partes: anatomia, digestão, absorção e regulação. Dessa forma, cada um desses tópicos será abordado separadamente, entretanto, o estudante e o professor poderão acessá-los livremente através de botões direcionados, interligando os tópicos sempre que necessário. O tópico anatomia tem como objetivo mostrar quais os órgãos que compõem o Aparelho Digestório e a estrutura interna dos mesmos que os capacitam a realizar as funções de digestão e absorção. O tópico digestão vai reproduzir interativamente com as ferramentas do programa openoffice as digestões mecânica e química, enfatizando a participação das enzimas e outras substâncias, além da mastigação e peristaltismo, que juntos contribuem para a digestão do alimento. No decorrer do desenvolvimento deste tópico queremos permitir o entendimento da natureza química dos alimentos em níveis macroscópico e microscópico. Já o tópico absorção vai mostrar o destino do alimento digerido, enfatizando a participação dos enterócitos e toda a estrutura interna das vilosidades intestinais que permitem o transporte dos alimentos digeridos a seus locais adequados. Nesse tópico também queremos passar a idéia de nutrição, mostrando que o alimento é digerido, absorvido e processado para fazer parte do patrimônio orgânico do indivíduo. O tópico regulação vai abordar de que maneira os sistemas endócrino e nervoso participam do processo digestivo, enfatizando o modo pelo qual os alimentos, durante o processo digestivo, estimulam a secreção de hormônios e enzimas, além dos estímulos de contração durante o peristaltismo.

Este CD-interativo é desenvolvido principalmente por meio da utilização de imagens que vão de figuras dos órgãos do Sistema Digestório até suas células específicas, enfatizando a participação das enzimas e hormônios no processo digestivo utilizando o programa openoffice. Animações no programa Flash também estão sendo construídas com o intuito de mostrar o perfeito funcionamento das partes do sistema como um todo. A interligação entre as imagens ocorre por meio de links havendo ainda pequenos textos explicativos e outros que direcionam a interação do estudante com as imagens. O estudante participará ativamente do desenvolvimento da aula por meio de ferramentas interativas disponibilizadas pelo próprio programa (Openoffice). Juntamente com a aula vem um manual para uso do professor, que explica todos os passos do

programa e como utilizá-lo, além de textos sobre os tópicos abordados. Professores da Universidade Federal Fluminense analisam o conteúdo deste CD de forma a garantir a sua fidelidade intelectual.

---

Helena Carla Castro: hcastrorangel@yahoo.com.br. Laboratório de Bioquímica e Modelagem Molecular (LaBioMol, <http://www.uff.br/labiomol>), Dep. Biologia Celular e Molecular, Instituto de Biologia, CEG- Universidade Federal Fluminense, CEP 24210130 Niterói, RJ, Brazil.  
Suporte financeiro: FAPERJ, UFF, CNPq.

---

## • UTILIZANDO RECURSOS DE INFORMÁTICA PARA PRODUÇÃO DE MATERIAIS PARADIDÁTICOS

TATIANE CRISTINA VILELA SICA, DIVALNI OLIVEIRA SANTOS (Instituto de Biologia, UFF), CARLOS RANGEL RODRIGUES (Faculdade de Farmácia, UFRJ e Instituto de Biologia, UFF), CHARLOTTE-LOUISE BEHRMANN DE SOUZA MELLO e HELENA CARLA CASTRO (Instituto de Biologia, UFF)

A visão é um tema abordado na 7ª série do ensino fundamental e que comumente gera dificuldade de compreensão nos alunos. Este fato se deve principalmente: ao grau de abstração que este tema envolve, pouco tempo para abordagem e um material que permita um melhor entendimento pelos alunos.

Com base no interesse que normalmente o público infanto-juvenil apresenta pelo computador, neste trabalho descrevemos a produção de uma aula didática que irá compor um CD-ROM contendo informações sobre o processo de visão e doenças correlatas. Com isto, visamos facilitar o aprendizado deste tema e o contato, não só dos alunos, mas também do professor com o computador.

O trabalho se iniciou com uma visita ao Colégio Governador no Rio de Janeiro, onde o projeto foi apresentado, e o tema acolhido pela professora de biologia da 7ª série da referida instituição de ensino. O material computacional foi criado na intenção de dinamizar a aula tendo mais interatividade entre aluno, professor e computador. Assim, um banco de dados incluindo referências bibliográficas e sites foi montado para orientar a produção deste material. Uma busca por informações cientificamente adequadas foi feita utilizando diversas bibliotecas internacionais na Internet, sites e livros de graduação abordando o respectivo tema. Depois de todo o material coletado, um banco de dados sobre o assunto foi gerado e o programa começou a ser feito utilizando o OpenOffice incluindo sempre diversas animações e muitas figuras para facilitar o entendimento do aluno. O material didático preparado para este trabalho mostra cada parte do olho com suas funções e importância, assim como todo o caminho visual percorrido pelas imagens e os problemas mais comuns envolvendo a visão. Além disso, um manual com instruções para a utilização do programa foi planejado para viabilizar o uso contínuo do mesmo pela escola. Conjuntamente um consultor especializado foi convidado para avaliar o conteúdo científico do material produzido. Desta forma o programa-aula foi avaliado por professores de graduação da Universidade Federal Fluminense que tes-

taram o programa para identificação de possíveis erros didáticos. O material está em fase final de avaliação e depois de pronto deverá ser gravado em CD e entregue ao colégio para ser utilizado.

Muitas vezes, por falta de tempo ou mesmo capacitação profissional, o professor não prepara aulas mais interessantes ou diferentes sobre assuntos como a visão e que são de difícil entendimento, o que torna o aprendizado cansativo. Com esse material didático computacional, a aula poderá ficar mais atraente, deixando os alunos mais atentos ao tópico estudado e facilitando seu entendimento.

---

Helena Carla Castro: hcastrorangel@yahoo.com.br. Laboratório de Bioquímica e Modelagem Molecular (LaBioMol, <http://www.uff.br/labiomol>), Dep. Biologia Celular e Molecular, Instituto de Biologia, CEG- Universidade Federal Fluminense, CEP 24210130 Niterói, RJ, Brazil.

---

## • O ESTUDO DO CONSUMO DE ÁGUA ATRAVÉS DA MODELAGEM COMPUTACIONAL QUANTITATIVA

FATIMIH DA EIRA CARREIRO (Departamento Ciências Biológicas, UFES)

CRISTINA KLIPPEL DOMINICINI (Departamento Informática, UFES)

LAÉRCIO FERRACIOLI (Departamento Física, UFES)

### Introdução

Os atuais avanços tecnológicos provocam transformações nas formas de comunicação, nos processos produtivos, na organização do trabalho e na conseqüente formação de recursos humanos (Ferracioli, 1996). A LDB (Lei de Diretrizes e Bases 9394/96) aponta a necessidade de inserção das TIC's (Tecnologias da Informação e da Comunicação) que podem agregar auxílio metodológico ao processo de fluxo de informações, de comunicação e construção de conhecimento na relação entre docentes e discentes. Por meio de uma ampla compreensão desse processo pode-se diminuir a distância entre a tecnologia e o processo de ensino-aprendizagem (Picheth, 2005).

O objetivo deste trabalho foi criar um *Módulo Educacional sobre Água* para o Ensino de Ciências que possibilitasse o entendimento e a conscientização do uso responsável de recursos hídricos, buscando promover a mudança de hábitos por meio de uma abordagem interativa.

### Metodologia

#### *Modelos e Modelagem Computacional*

Na construção desse Módulo Educacional foi utilizada a Modelagem Computacional Quantitativa. "Modelar significa construir modelos, ou seja, representar um objeto, sistema ou fenômeno através de metáforas e analogias" (Gilbert & Boulter, 1998). Um modelo ajuda a fazer previsões, guiar a investigação, resumir dados, justificar resultados e facilitar a comunicação.

“Hoje em dia a modelagem computacional exerce um papel muito importante na educação, pois permite que os alunos possam construir seus modelos, modificá-los e testá-los com grande facilidade” (Gomes & Ferracioli, 2003).

#### *O ambiente de modelagem computacional STELLA*

O Ambiente de Modelagem Computacional utilizado neste trabalho foi o STELLA - *Structural Thinking Experimental Learning Laboratory with Animation* - ou *Laboratório de Aprendizagem Experimental com Animação para o Pensamento Sistêmico*, que permite a construção e simulação de modelos dinâmicos em nível quantitativo.

#### *Contexto*

A disciplina *Informação, Ciências e Tecnologia no Ensino de Ciências* foi oferecida como optativa para o Curso de Ciências Biológicas da UFES, formação de licenciandos, semestre 2004/01. Essa disciplina visa promover a compreensão da natureza da informação, a familiarização com as novas tecnologias e a habilitação para explorar o potencial da tecnologia de informação e comunicação no ambiente escolar (Ferracioli, 2004).

A carga horária é de cinco horas semanais distribuídas em duas horas de teoria e três horas de laboratório. Nas aulas teóricas foram abordados tópicos de modelagem, Princípios de sistemas (Forrester, 1968) e educação em ciência e tecnologia. Nas aulas práticas a proposta foi a construção de um Módulo Educacional integrando a modelagem computacional a conteúdos específicos de Biologia a ser desenvolvido ao longo do período letivo.

Neste semestre foram desenvolvidos quatro Módulos Educacionais sobre temas diversos em Biologia e este trabalho relata o planejamento, desenvolvimento e testagem do *Módulo Educacional sobre Água* com intuito de produzir um material didático a ser utilizado com os Ciclos 3º e 4º do Ensino Fundamental - 5ª a 8ª séries, crianças e pré-adolescentes de 11 a 15 anos.

#### *Avaliação*

Ao final da disciplina, o Módulo Educacional foi avaliado por dois professores do Departamento de Biologia e um do Departamento de Física desta Universidade, pelos colegas da disciplina, além do professor e das monitoras. Utilizou-se um questionário de 11 itens objetivos que variam de 1 (ruim) a 5 (bom) e 2 itens subjetivos para avaliação.

### **Desenvolvimento do projeto: módulo educacional sobre a água**

#### *Planejamento*

Inicialmente, foi feita pesquisa sobre o gasto irresponsável da água nas residências e dados relevantes e atuais sobre a problemática desse tema, a partir de dados obtidos de instituições, tais como, ONU, Greenpeace, SOS Mata Atlântica, UNICEF, Universo da Água, UNESCO. (6)

6 Site visitados.

Os dados utilizados para traçar o consumo ideal de água para cada tarefa caseira (em litros/mês) foram extraídos da média de todas as fontes sobre uso da água e das regras de utilização da água.

### Implementação

Uma interface cuidadosamente projetada pode prover uma melhoria significativa na experiência de aprendizado do estudante, se tornando o fator crítico na determinação do desempenho e experiência na aprendizagem geral. O ambiente de aprendizagem virtual pedagogicamente correto traz interação entre usabilidade (7) e interatividade. As características necessárias são estruturação, agrupamento, informação de navegação, escolha de navegação, e ferramentas de navegação. (Evans et. al., 2004).

Dessa forma, buscando fazer o aluno interagir com facilidade e familiaridade foi elaborada uma interface gráfica planejada, utilizando o ambiente de modelagem computacional STELLA, com figuras, material teórico e botões de navegação. A motivação consiste em apresentar ao estudante incentivos que lhe favoreçam determinado tipo de conduta, ou seja, oferecer incentivos apropriados para tornar a aprendizagem mais eficaz. (Piletti, 1987).

Além da construção de modelos, o Ambiente STELLA possibilita também o desenvolvimento de uma interface mais amigável para a apresentação dos modelos criados e ainda o enriquecimento com informações sobre o tema em estudo.

### Trabalhando com o módulo educacional

O módulo foi projetado de forma a direcionar o estudante a seguir uma seqüência determinada de passos e preencher todos os itens previstos, ou seja, inserir valores de tempo para cada tarefa caseira que utiliza a água.

O menu principal leva para *Introdução*, *Dados sobre a Água*, *Usando o Modelo*, *Entendendo o Modelo* e *Fim do Modelo* (Figura 01).

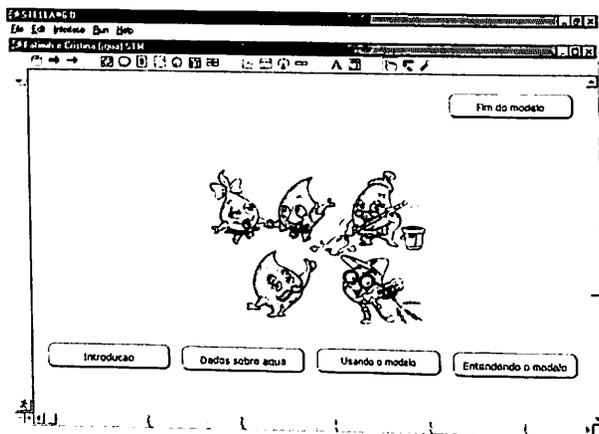


Figura 01: Menu Principal do Módulo Educacional Água

7 Usabilidade: facilidade com a qual um equipamento ou programa pode ser usado. (Michaelis - Dicionário da Língua Portuguesa, Klick Editora: 2001).

Para *Usar o Modelo*, o aluno entra na *Casa* e no *Jardim*, e preenche os itens necessários à construção do gráfico de consumo mensal. O estudante interage com o módulo, inserindo os valores do tempo, medidos em minutos ou segundos, que ele gasta para realizar cada uma das tarefas (Figura 02).

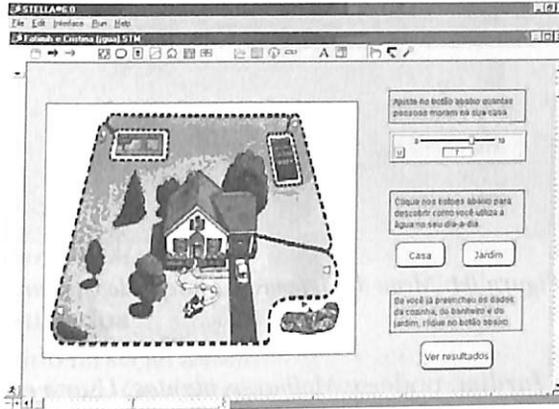


Figura 02: Menu Entrando na Casa.

Entrando na *Casa*, pode-se ir à *Cozinha* e ao *Banheiro*. Na *Cozinha*, o usuário preenche os dados de *Lavar a louça*, *Lavar roupa* e *Uso de máquina* (Figura 03).

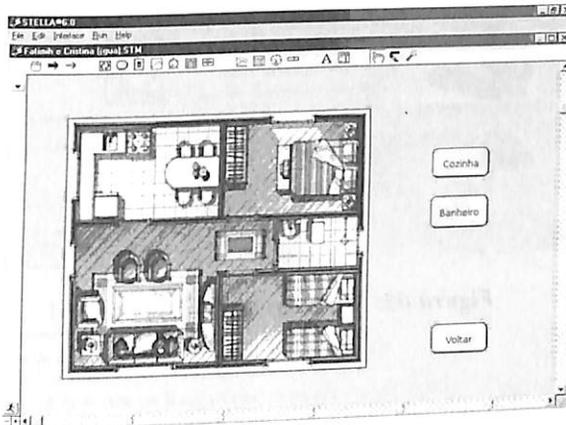


Figura 03: Menu das tarefas da cozinha.

No *Banheiro*, os dados são de *Escovar os dentes*, *Pressionar a válvula de descarga*, *Tomar banho*, *Lavar o rosto* e *Lavar as mãos* (Figura 04).

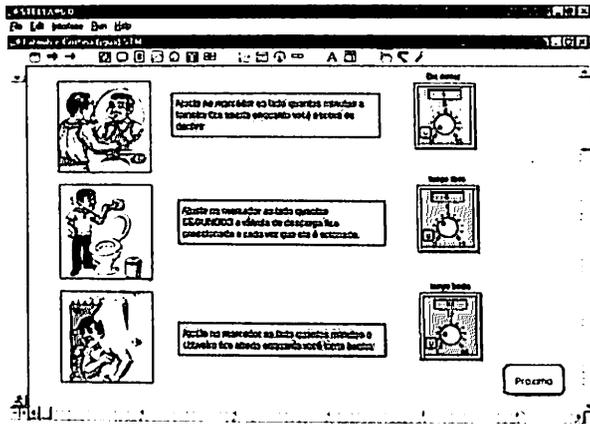


Figura 04: Menu de algumas das tarefas do banheiro.

Entrando no **Jardim**, pode-se *Molhar as plantas*, *Usar o esguichador*, *Lavar a calçada* e *Lavar o carro* com balde ou mangueira (Figura 05).

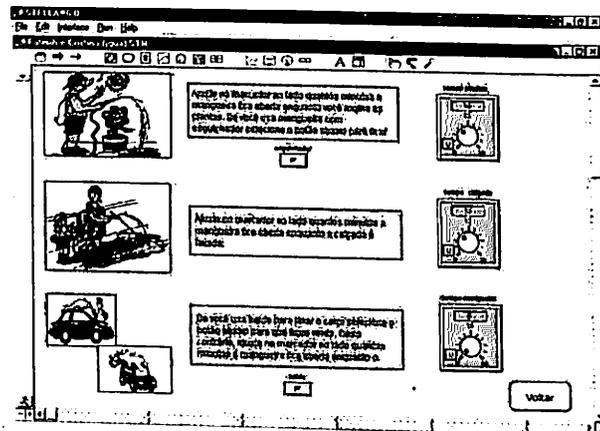


Figura 05: Menu das tarefas do Jardim.

Quando todas as atividades da casa estão preenchidas, o aluno pode, então, simular o gráfico de seu gasto de água mensal em litros. Depois, ele compara com o Consumo Ideal, lê as dicas de economia de água e pode voltar ao começo para refazer todo o percurso, visualizando no gráfico em quantos litros reduzirá seu consumo se mudar os valores de tempo (Figura 06).

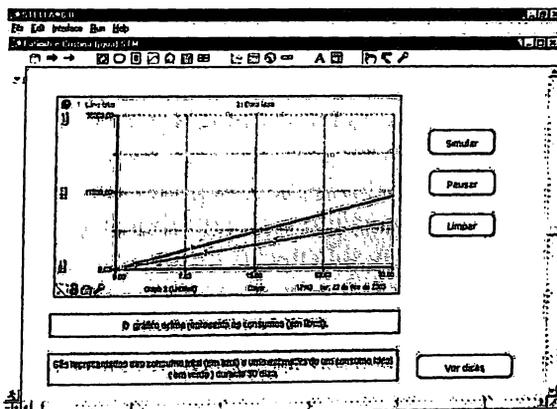


Figura 06: Menu do Consumo Individual X Consumo Ideal.

## Avaliação e resultados

Como discutido na seção metodologia, a testagem do Módulo deu-se através de um questionário. Os dados foram analisados e tabelados: a Tabela 01 mostra a média dos itens avaliados mais relevantes e a Tabela 02 mostra as sugestões dos avaliadores.

Tabela 01: Avaliações Finais do Módulo Educacional Água.

Aspectos Computacionais e de Interface	Nota	Aspectos Educacionais	Nota
O Módulo Educacional é de fácil utilização?	4,7	O conteúdo do Módulo Educacional atende aos objetivos propostos?	5
Os botões de ligação são bem localizados?	4,8	As ilustrações gráficas são adequadas aos objetivos do Módulo?	4,7
Como você avalia a apresentação/design do Módulo Educacional?	4,8	As simulações são bem articuladas com os objetivos do Módulo?	5

Tabela 02: Sugestões retiradas das fichas de avaliação.

A simulação do consumo de água poderia ser disponibilizada anualmente.
A água poderia ganhar preço da moeda em Real, podendo visualizar quanto custa o consumo ideal e o consumo excedente no final do mês.
Disponibilizar este Módulo Educacional na internet.

## Discussões e conclusões

O desenvolvimento desse Módulo Educacional utilizando a modelagem computacional quantitativa demandou o estudo de aspectos técnicos e teóricos

que dessem sustentação à elaboração do modelo do fenômeno em estudo e ao manuseio da ferramenta de modelagem computacional. Esse procedimento agrega valor às atividades de integração de tecnologia no contexto escolar na perspectiva de que o foco não está na tecnologia por ela mesma e sim em conteúdos curriculares específicos.

Considerando o resultado das avaliações pode-se afirmar que os professores e os alunos aprovaram a forma interativa da abordagem da conscientização no uso de recursos hídricos. A solicitação de informações de seu cotidiano pôde instigar a reflexão sobre a adoção de medidas simples que implicassem em pequenas alterações de comportamento.

É importante ressaltar a necessidade do Departamento de Física continuar oferecendo atividades de Modelagem Computacional para Biólogos (Licenciandos) integradas a disciplinas do currículo, visando a elaboração e disponibilização de material didático tanto no Ensino Fundamental quanto no Médio.

## Bibliografia

- Evans, C.; Gibbons, N.J.; Shah, K. E Griffin, D.K. (2004). Virtual learning in the biological sciences: pitfalls of simply “putting notes on the web”. *Computers & Education*, 43, 49-61.
- Ferracioli, L. (1996) Educação e Informática: Possíveis (Des)Caminhos. Vitória, *Interface*, 1(2): 93-9.
- Ferracioli, L. (2004) *Informação, Ciência & Tecnologia no Ensino de Ciências*. Disponível em: < <http://www.modelab.ufes.br/ict2004-2/> > Acesso em 03 mar 2005.
- Forrester, J. (1968) *Principles of Systems*. Cambridge, Ma: Wright-Allen Press.
- Gilbert, J. & Boulter, C. (1998) Aprendendo Ciências Através de Modelos e Modelagem. In Colinvaux, D. (Ed.). *Modelos e Educação em Ciências*. Rio de Janeiro: Ravil.
- Gomes, T.; Ferracioli, L. (2003) A abordagem da Aprendizagem em Física através de uma ferramenta de Modelagem Computacional baseada na Metáfora de Objetos e Eventos: Uma proposta de Estudo. *Anais do IV Seminário sobre Representações e Modelagem no Processo de Ensino-Aprendizagem*. 30-31/Outubro e 01/Novembro/2003, p. 283-298.
- Picheth, F. Formação continuada e tecnologia educacional — uma parceria que vale a pena. Disponível em: <<http://www.educacional.com.br/articulas>> Acesso em: 20 mar 2005.
- Piletti, C. (1987) *Didática Geral*. São Paulo: Ática.

---

Fatimih da Eira Carreiro: [fatimih@modelab.ufes.br](mailto:fatimih@modelab.ufes.br).

## • INVESTIGANDO A FORMAÇÃO CIDADÃ NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM ESCOLAS DE BELO HORIZONTE, MG: PRIMEIRAS APROXIMAÇÕES

MARCOS T. TOLENTINO e REGINA MENDES (Faculdade de Educação, UFMG)

Uma das finalidades da educação no Brasil é preparar o educando para o exercício da cidadania. Esta pode ser definida, de modo bem geral, como o di-

reito a ter direitos e seus constituintes são: os direitos civis e políticos, também chamados de primeira geração, e os direitos sociais, de segunda geração. Pode-se falar ainda em direitos de terceira e quarta gerações que constituem os direitos difusos - meio ambiente, questões de gênero e raça, etc - e os direitos relativos aos avanços científicos e tecnológicos (biossegurança e bioética) e ao seu entendimento (“alfabetização científica”).

Um panorama sobre o desenvolvimento da cidadania nas sociedades modernas, seguido de sua contextualização no ensino de ciências, serve de orientação para que tal ensino fuja ao modelo enciclopédico e busque compreender, numa perspectiva crítica, como a ciência e a tecnologia tornaram-se indispensáveis ao homem moderno. Seguindo essa lógica, tendências curriculares voltadas para “ciência, tecnologia e sociedade” (CTS) e para a “alfabetização científica” trazem novas abordagens para o ensino de ciências, abrindo a possibilidade de diálogo entre estas e o ensino de ciências realizado nas escolas, ou ainda, com práticas isoladas levadas a cabo por iniciativa de professores no interior das redes públicas do ensino básico.

Para Krasilchik (1988), o objetivo do ensino de ciências não pode ser descrito

*“sem contextualizá-lo no processo educacional em geral e este em um quadro abrangente dos complexos elementos que determinam profundas alterações no significado social da escola e nela das disciplinas chamadas científicas”.*

Pode-se observar então, que o ensino de ciências no Brasil passou por sucessivos períodos históricos com diferentes abordagens curriculares, e que estas refletem os diferentes momentos políticos vividos pela sociedade brasileira. A preocupação com a formação de uma elite de especialistas para as universidades teria marcado a década de cinquenta, enquanto, no início da década de sessenta, emergia uma onda democrática que chegou a atingir o ensino de ciências, mas que foi interrompida com o golpe de 1964. A partir daí, houve uma nova mudança no ensino de ciências, cuja preocupação central passa a ser a formação técnica-co-profissionalizante ao passo que a atualização científica e a opinião a respeito de seus impactos políticos e sociais são deixados de lado. De herança para o período da redemocratização, restou uma simplificação esquemática do “método científico” nas práticas escolares, e disciplinas com conteúdos fragmentados e sem diálogo com a realidade social, política, econômica ou ecológica.

No sentido de superar tal herança, a comunidade de educadores tem trazido novas propostas para o ensino de ciências, que tem como pano de fundo a formação do cidadão e o que isso significa para o desenvolvimento democrático, econômico, político, cultural e ecológico da sociedade globalizada. Segundo Santos e Mortimer (2000):

*“vivemos hoje em um mundo de maneira especial influenciado pela ciência e tecnologia. Tal influência é tão grande que podemos falar em uma autonomização da razão científica em todas as esferas do comportamento humano. Essa autonomização resultou em uma verdadeira fé no homem, na ciência, na razão, enfim, uma fé no progresso (Bernard e Crommelinck, 1992)”.*

Sendo assim, romper com o cientificismo e com o mito da neutralidade científica através da alfabetização em ciências e tecnologia, e permitir ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas, é parte do contexto no qual emergem as discussões sobre a formação do cidadão e o ensino de ciências para o séc. XXI.

Notadamente nos países subdesenvolvidos como o Brasil, a globalização torna um mundo altamente produtivo, virtualmente interconectado e em que local e global se confundem, em um mundo de humanidades distintas, que em seus movimentos seguem rotas divergentes. Tais rotas separam cada vez mais a parte da população que tem acesso às benesses do atual desenvolvimento científico e tecnológico daquela outra parte, majoritária, que tem um subacesso ou mesmo nenhum acesso aos meios de vida da midiática “sociedade da informação”.

É nesse contexto, que o ensino de ciências encontra hoje seu maior desafio: entender o movimento da globalização e formar os cidadãos necessários para uma sociedade civil global, plural, capaz de compreender as dinâmicas econômicas, políticas, sociais e ecológicas que regem a atual sociedade. Aqui, indiscutivelmente, a ciência e a tecnologia jogam um papel central, pois elas possibilitam esta realidade calcada nas revoluções trazidas pela microeletrônica, informática, tecnologia industrial, microbiologia e engenharia genética. Assim, um ensino de ciências voltado para a cidadania traz consigo a identificação de ciência e tecnologia com a atividade econômica e política despida de seu caráter ideológico (cientificismo, neutralidade científica), além de situar o aprendizado numa perspectiva que permita a compreensão das interrelações entre ciências, tecnologia e sociedade.

Para a materialização de tais aspirações no ensino de ciências, é importante que os professores tenham clareza teórica e prática do que significa cidadania em suas dimensões históricas e de seus desafios atuais diante da globalização. Assim, o objetivo desse trabalho, idealizado durante a disciplina Prática de Ensino de Ciências Biológicas da UFMG, é investigar como os professores concebem e põe em prática a formação cidadã no ensino de ciências em escolas de Belo Horizonte.

## Metodologia

Foram feitas, em julho de 2004, entrevistas semi-estruturadas que tinham como tema “ensino de ciências e cidadania”. Durante as entrevistas, buscou-se obter descrições de práticas realizadas pelos professores entrevistados a partir de suas visões acerca da formação da cidadania no ensino de ciências, bem como o motivo que os levou a realizarem tais atividades. Foram entrevistadas três professoras do ensino básico:

- “Camila”, formada em Ciências Biológicas (Licenciatura) com Mestrado em Microbiologia pela UFMG, leciona como efetiva (concurada) há 10 anos no ensino fundamental de uma instituição federal;
- “Marília”, formada em Ciências Biológicas (Licenciatura) pela UFMG, conta com 2 anos de efetiva (concurada) no ensino fundamental da Rede Pública Estadual (MG) no ensino fundamental;

- “Fernanda”, formada em Ciências Biológicas pela PUC-MG com pós-graduação em Nutrição, conta com experiência de 20 anos, lecionando (concurzada) na educação básica nas Redes de Ensino Público Municipal (BH) e Estadual (MG).

### **Análise e Discussão das entrevistas**

Não se percebe, nas entrevistadas, uma preocupação formal/conceitual sobre cidadania e nem da sua complexa relação com o ensino de ciências que sistematize suas práticas. Nota-se contudo, que as entrevistadas se inclinam a desenvolver atividades e projetos que, de forma fragmentada, transitam entre o ensino de ciências tradicional e um ensino contextualizado:

*“No ano passado foi muito interessante, um júri simulado que nós fizemos sobre os transgênicos (...) foi na época que se liberou o plantio da soja.” (Marília);*

*“(...) relação de trabalho, de consumo, meio-ambiente, da sexualidade, a gente trabalha tudo isso com eles, mas assim, é mediante o que eles perguntam(...)”(Fernanda);*

*“Então a gente tem o conteúdo, mas sempre tentando fazer alguma coisa, eu tenho tentado, agora, é difícil porque: primeiro a carga horária (...) essa dinâmica de tentar fazer com que o conteúdo não seja só o conteúdo pelo conteúdo não é tão fácil.” (Camila).*

As práticas de formação da cidadania descritas parecem ser motivadas por características intrínsecas das professoras:

*“(...) aprender o que é o mercado de trabalho... eu trabalho com os meninos muito isso de conversar sobre o que eles têm (...) de perspectiva de trabalho, salarial, de condições de emprego para que ele tenha essa noção para começar.” (Camila);*

*“Agora, eu me interessei muito pela área de nutrição, então eu também tenho um projeto lá dentro da prefeitura em relação à merenda, tentando valorizar um pouco mais o alimento(...)”(Fernanda).*

E também pela demanda dos alunos:

*“Pela demanda. Surgiu uma turma que inclusive, foi uma turma do ano passado, uma turma que está na sétima série em que uma menina estava fazendo strip-tease em cima da mesa nas horas dos intervalos(...)” (Marília).*

Geralmente, tais atividades, que fogem ao ensino do conteúdo pelo conteúdo, são pouco desenvolvidas ou encorajadas dentro das escolas. Entretanto, os professores que as realizam se mostram satisfeitos em fazê-las. Por outro lado, podemos citar como fatores limitantes dessas atividades a escassez de recursos, as relações professor-aluno, professor-escola e também a experiência profissional.

Apesar de não haver uma clareza teórica de que as atividades realizadas por essas professoras contribuem para a formação cidadã dos seus alunos, o esforço de inserí-las no currículo já denota a preocupação dessas profissionais por um ensino de ciências mais contextualizado e que busca a abordagem de aspectos consoantes com as dinâmicas econômicas, políticas e culturais que vivemos na atualidade.

## Bibliografia

- Bernard, F.; Crommelinck, M. (1992). Sciences de la nature, technologies et sociétés. In: Meulders, M.; Crommelinck, M.; Feltz, B. *Pourquoi la science?: Champ Vallon*. Paris apud Santos, W.N.P.; Mortimer, E.F. (2000). *Uma análise dos pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência, tecnologia e sociedade) no contexto da educação brasileira*. Ensaio, vol. 2, nº 2, (133-162), março. Belo Horizonte.
- Krasilchick, M. (1988). Ensino de ciências e a formação do cidadão. *Em aberto*, nº 40, (55-60), out/dez., Brasília.
- Santos, W.N.P.; Mortimer, E.F. (2000) *Uma análise dos pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência, tecnologia e sociedade) no contexto da educação brasileira*. Ensaio, vol. 2, nº 2, (133-162), março. Belo Horizonte.

---

Marcos T. Tolentino: marcosttolentino@yahoo.com.br. R. Henrique José Ribeiro, 30 31545010. Belo Horizonte, MG.

---

### • ANÁLISE DE UM DISCURSO DENTRO DA SALA DE AULA E A INFLUÊNCIA DO MÉTODO TEMPESTADE DE IDÉIAS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DOS ALUNOS

ALEXANDRE LIPARINI (Instituto de Ciências Biológicas, UFMG) e DANUSA MUNFORD (Faculdade de Educação, UFMG)

O processo de interação entre alunos e entre alunos e professores apresenta uma peça de importância fundamental na aprendizagem dos alunos. A troca de idéias entre alunos sobre o que sabem ou acreditam ser, tem um papel importante na construção de seus conhecimentos, assim como a interferência do professor como um guia para acrescentar informações novas e orientar os estudos (Bastos, 1998). Tais interações e o contexto histórico e social no qual o aluno está inserido contribuem para a formação de conceitos sobre termos utilizados nas ciências biológicas e em outras áreas científicas (Coll *et al.*, 1998; Driver *et al.*, 1994). Estes conceitos prévios deverão ser considerados pelo educador ao iniciar uma unidade de ensino. Em uma abordagem construtivista, além da importância do conhecimento prévio trazido pelos alunos para a formação de novos conhecimentos, é considerado também o processo de ensino no qual se dá a aprendizagem (Bastos, 1998). Sendo assim, o professor deve estar constantemente refletindo sobre os seus métodos e metodologia de ensino.

Várias técnicas estão disponíveis para se fazer o reconhecimento das idéias prévias que os alunos apresentam a respeito de determinados assuntos, como a produção de desenhos ou mapas conceituais a partir de uma palavra chave ou frase específica. A técnica de tempestade de idéias, ou tempestade cerebral, também é utilizada para se fazer um diagnóstico inicial dos conceitos trazidos pelos alunos. Este método consiste em captar as idéias em estado nascente, antes de serem submetidas aos esquemas fechados e rígidos dos processos de pensamento lógico. A tempestade de idéias pode se dar das seguintes formas:

1 - O professor escreve no quadro um termo ou uma frase que esteja relacionada ao assunto que será trabalhado e pede para que os alunos falem o que lhes vem à cabeça quando lêem tal termo, anotando tudo aquilo que é dito pelos alunos;

2 - Em um segundo caso, pode-se fazer o mesmo procedimento daquele descrito acima, porém o professor poderá interagir com os alunos durante o processo de geração de idéias, o que poderá, inclusive, contribuir para a reorganização de idéias e conceitos por parte dos alunos.

Neste trabalho de pesquisa, foi gravado em áudio, transcrito e analisado o discurso entre alunos e professores de uma aula introdutória para um mini-curso intitulado: “A natureza e seu sustentáculo: a interação bio-geo na dinâmica da superfície terrestre.”. O mini-curso, ministrado em uma escola pública federal, teve a participação de 4 alunas do ensino médio. Sua proposta era a de integrar as áreas das ciências sociais e biológicas, abordando temas que fossem comuns a ambas. Na aula, ministrada pelo primeiro autor deste trabalho e por um aluno do curso de licenciatura em geografia, foi utilizada a técnica de tempestade de idéias para se fazer um diagnóstico sobre o conhecimento prévio dos alunos a respeito dos seguintes termos:

- “A natureza e seu sustentáculo: a interação bio-geo na dinâmica da superfície terrestre.”;
- “Dinâmica e interação”;
- “Natureza”;
- “Sustentáculo”;
- “Dinâmica na superfície terrestre”;
- “Sociedade”.

Foi também objetivo do trabalho verificar se houve algum tipo de aprendizagem ao se utilizar esta técnica.

Ao se analisar o discurso, observou-se que, inicialmente, não foi falado nada pelas alunas. Depois, uma das alunas disse que não lhe vinha nada à cabeça, e pouco depois a mesma aluna comentou:

- “Ah, o máximo que me lembro é de bioma, assim, um pouco.”.

A partir de então as outras alunas também começaram a expor suas idéias e a discussão se tornou mais produtiva. As principais idéias surgidas a respeito de cada termo tratado durante a discussão foram listadas abaixo:

A natureza e seu sustentáculo: a interação bio-geo na dinâmica da superfície terrestre:

- “bioma”;

- “relevo”.

Dinâmica e interação:

- “fusão geografia-biologia”;

- “juntar elementos químicos e físicos (rocha, ventos, água moldando)”;

- “dependência (não acontece sozinho)”;

- “alguma coisa mais humana”;
- “sociedade”;
- “agente modificador sobre a natureza”.

Natureza:

- “planta”;
- “pré... alguma coisa (é natural, como se não tivesse interferência de outra coisa)”;
- “não é artificial”;
- “não tem intervenção”.

Sustentáculo:

- “desenvolvimento sustentável é alguma coisa que é necessário, mas que não deve afetar muito o equilíbrio de uma coisa. Se tem o equilíbrio que não deve ser deslocado para alguma coisa que não é legal”.

Dinâmica na superfície terrestre:

- “algo que não é constante, que movimenta, mudando o tempo inteiro”;
- “depende de (a gente precisa de; só funciona assim)”;
- “a superfície terrestre não é uma coisa que desde que surgiu está do jeito que está”.

Sociedade:

- “tudo, uso de tudo, abuso de tudo”;
- “interagindo com a superfície, a modifica também, fator externo, mesmo estando dentro”.

A listagem acima representa uma fonte rica e diversa de conceitos, o que permitiu uma abordagem detalhada sobre o quê as alunas pensavam sobre determinados termos. Por exemplo, em relação ao conceito de natureza, observou-se que as alunas desconsideravam qualquer relação com os seres humanos ou suas atividades. Natureza poderia ser aquilo que não sofreu interferência, aquilo que não é artificial, conceitos esses já observados em alguns casos por (Cobern, 2000). Sabendo desses pensamentos por parte das alunas foi possível preparar uma aula que abordasse o conceito de natureza de uma maneira mais ampla, podendo ela ser uma criação social/cultural mediada pelas relações que os seres humanos estabelecem entre si e materializam no “seu” espaço (Del Gaudio *et al.*, 2002).

Foi possível perceber também que o próprio diálogo entre alunas e professores e alunas, pode servir como um instrumento de ensino. A utilização da tempestade de idéias, inicialmente, seria apenas para detectar alguns conceitos prévios que as alunas teriam sobre certos termos e, no entanto, pareceu ocorrer, em alguns momentos a aprendizagem de novos conceitos ou idéias. Foram identificadas algumas passagens na transcrição que provavelmente estariam relacionadas ao processo de aprendizagem pelo diálogo entre as alunas. Por exemplo, quando uma aluna pergunta:

- “O que é sustentáculo?”

E uma outra responde:

- “É. Eu acho que é alguma coisa, por exemplo, desenvolvimento sustentável. Alguma coisa que é necessário, mas que não deve atingir muito, não deve afetar muito o equilíbrio de uma coisa, sabe?”

A aluna não explicou exatamente a palavra sustentáculo, mas utilizou um termo bastante usado atualmente, desenvolvimento sustentável, e explicou o que significava tal termo. Outro episódio relacionado a esta questão, foi verificado no final da discussão quando após uma pergunta de um dos professores (“Gente, e a sociedade. Onde que ela entra?”) uma das alunas perguntou:

- “O quê, da sociedade?”

E uma outra aluna respondeu:

- “Como assim? Tudo. Uso de tudo. Abuso de tudo”

A partir deste momento, a aluna que havia feito a pergunta voltou a falar, já com algumas idéias formadas:

- “Ela é o que está interagindo com a superfície e é o que modifica também. Ela é um fator externo, mesmo estando dentro.”

Em vários momentos foi possível observar esse tipo de atitude em que uma aluna complementa o pensamento de outra ou então tenta explicar de uma maneira diferente o que a aluna anterior disse. Esse tipo de atitude pode ser considerado como um processo de experimentação de novas experiências fazendo parte da formação de idéias e conceitos por parte dos alunos que falam e daqueles que escutam (Coll *et al.*, 1998; Driver *et al.*, 1994).

Com este trabalho, houve a possibilidade verificar que o método utilizado (tempestade de idéias) possibilitou conhecer alguns conceitos prévios que as alunas tinham sobre determinados termos, e que, em alguns casos, surpreendeu a nossa expectativa. Como exemplo, citamos os conceitos que foram apresentados sobre natureza, sociedade, sustentáculo e dinâmica na superfície terrestre. Também foi possível observar que a técnica de tempestade de idéias contribuiu para o processo de aprendizagem das alunas quando houve interferência dos professores e quando as alunas dialogaram entre si, expondo as suas idéias.

Por fim, acreditamos na eficiência desta metodologia, tanto para se fazer um levantamento dos conceitos que serão abordados em aulas futuras, facilitando o planejamento das mesmas, quanto para se ensinar termos que serão utilizados pelos professores.

## Bibliografia

- Bastos, F. (1998). *Questões Atuais no Ensino de Ciências*. Cap. 2: Construtivismo e ensino de ciências. Org. Roberto Nardi.
- Cobern, WW. (2000). *Everyday Thoughts about Nature*. Editora Kluwer Academic Publishers. 1ª Edição. Netherlands.
- Coll, C; Martín, E; Mauri, T; Miras, M; Onrubia, J; Solé, I; e Zabala, A. (1998). *O Construtivismo na Sala de Aula*. Editora Ática. 5ª Edição. São Paulo.

Del Gaudio, RS; Paula, LMP; Almeida, SK. (2002). *Ensinar e aprender: em busca de novas formas de trabalhar a natureza e os ecossistemas brasileiros*. Revista Geografia & Ensino 8(1):89-103.

Driver, R; Squires, A; Rushworth, P; Wood-Robinson, V. (1994). *Making Sense of Secondary Science: Research into Children's Ideas*. Editora Routledge. 1ª Edição. London.

Alexandre Liparini: [liparini@ig.com.br](mailto:liparini@ig.com.br). Rua Adma Saba Paiva 81. 31310-350. Belo Horizonte, MG.

## • REPENSANDO A PRÁTICA NA CONSTRUÇÃO DE SEQUÊNCIAS PEDAGÓGICAS EM CIÊNCIAS

SANDRA MARIA GOMES DE AZEVEDO e DANIELLE GRYSZPAN ( Instituto Oswaldo Cruz, RJ)

Este trabalho é resultado da observação cotidiana, a partir da nossa experiência pedagógica, além das leituras e debates desenvolvidos no curso de Mestrado em Ensino de Biociências e Saúde – FIOCRUZ.

No decorrer da nossa prática docente, temos observado que a maioria dos alunos quase sempre apresenta dificuldades de aprendizagem em relação aos conteúdos de ciências, uma vez que acredita que somente através da memorização podem compreender a quantidade de expressões novas e complexas características desta disciplina. Também foi observada a dificuldade dos alunos em transpor os assuntos apresentados em sala de aula para o seu cotidiano. Desta forma, surgiu a necessidade de desenvolver atividades que dinamizassem o processo ensino-aprendizagem demonstrando que os conteúdos de ciências estão presentes em nossas vidas e que a aprendizagem pode e deve ser feita através da construção do conhecimento com os colegas e com o professor de forma criativa e dinâmica, sem a necessidade de atividades de memorização.

Iniciamos com uma proposta de atividade lúdica com alunos da 6ª série do ensino fundamental da rede pública de ensino, na faixa etária de 11 a 16 anos, uma vez que, nesta série o conteúdo de ciências está direcionado para a classificação e sistematização dos seres vivos, apresentando nomes que não são comuns ao cotidiano do aluno e com expressões complexas oriundas do idioma grego e latim. Em nossa prática pedagógica observamos que os alunos apresentam afinidade ao tema seres vivos, principalmente no que se refere aos animais ou vegetais, porém apresentam dificuldades em classificá-los nos grupos específicos.

Embora exista uma diversidade de estratégias que possam contribuir com aprendizagens significativas, resolvemos utilizar uma atividade lúdica em que os alunos pudessem utilizar a criatividade para o desenvolvimento e construção de conhecimento sobre os seres vivos. Nesta atividade, os alunos representaram através de maquetes diferentes habitat, bem como os seres que vivem em cada ecossistema proporcionando o diálogo e a interatividade entre alunos e professor a respeito dos seres vivos quanto à questão ambiental, características do Reino, dos Filos e Classes, além de adicionar curiosidades a respeito do grupo de seres vivos.

A partir da linha pedagógica de Paulo Freire, e de alguns trabalhos da Professora Marly Veiga do Departamento de Ensino de Ciências e Biologia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro – UERJ, da Professora Dr<sup>a</sup> Myriam Krasilchik da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – USP entre outros, compreendemos que é importante que aluno e professor vivenciem o processo de construção do conhecimento na elaboração das atividades promovendo a interlocução entre os grupos (entre os pares iguais e os diferentes).

Levando-se em conta o saber do aluno através da confecção dos materiais, a troca compartilhada entre os alunos, e entre alunos e professor, permitiu que o aluno, além de apreender o novo conceito desenvolvesse o espírito de observação, a curiosidade e a criatividade passando a ver a Ciência, não como algo distante e sim, inserida no seu contexto.

## **Objetivos**

Com o propósito de contribuir para o aprendizado das ciências biológicas o presente trabalho visa divulgar uma prática pedagógica desenvolvida com alunos do ensino fundamental e aplicada no curso de Formação de Professores para que possa estimular a produção de novas estratégias complementares no campo da educação.

## **Metodologia**

A idéia de produzir uma estratégia diversificada é resultado de nossas observações na prática docente em turmas de 6<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental e até mesmo em conversas com outros professores, a respeito do fazer pedagógico.

Para desenvolver esta atividade, foi aproveitado livro didático de Ciências, disponíveis na sala de professores que não eram mais utilizados pelos alunos, uma vez que o Ministério da Educação e Cultura - MEC através do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE, realizou a distribuição de novos livros para os alunos do ensino fundamental pelo período de três anos (2002/2004). O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação apresenta entre outros, o Programa Nacional do Livro Didático - PNLD em que o livro didático após três anos de uso é substituído por outros, com títulos diferentes e autores diferentes ou não, que a escola recebe, para serem entregues aos alunos. Apesar de, a princípio, esses livros substituídos serem considerados ultrapassados, por alguns professores, contêm informações relevantes e que podem ser aproveitadas.

Esses livros substituídos foram utilizados para a confecção de fichas contendo ilustrações e pequenos textos com as características e curiosidades de diferentes Filos do Reino Animal. Cada conjunto representativo (kit) do Filo do Reino Animal contém 17 fichas em diferentes tamanhos: uma ficha com características gerais, quatro fichas com curiosidades e doze fichas contendo figuras de seres vivos referentes a cada Filo específico. Foi recortada figura de seres vivos, curiosidades a respeito dos mesmos e as características gerais das páginas dos livros, coladas em cartolinas de cores vibrantes, como azul, verde, vermelho entre outras a fim de despertar maior interesse nos alunos. Para proporcionar

nar maior durabilidade ao material este foi plastificado, convertendo-se em fichas que constituem 10 kits sobre grupos de seres vivos (animais vertebrados e invertebrados) para o estudo.

Dando início a uma proposta de atividade lúdica para a construção do conhecimento sobre os seres vivos foi solicitado aos alunos de cinco turmas da 6ª série do ensino fundamental diurno do Colégio Estadual Deodato Linhares, no município de Miracema – RJ, que trouxessem para a escola materiais do seu cotidiano e de fácil acesso, como papelão, caixas de sapato, pedaços de isopor, palitos, tampas de garrafas, saco plástico de diferentes cores entre outros. Na aula de ciências, foi proposto aos alunos que através da utilização daqueles materiais trazidos por eles e de materiais existentes na escola como, tinta guache, pincel, cola, tesoura, massa de modelar e papéis de variados tipos e cores, construíssem diferentes ambientes onde os seres vivos podem ser encontrados. A turma foi dividida em cinco grupos tendo em média seis alunos por grupo. No término da aula, foram confeccionadas cinco maquetes com diferentes habitat: marinho (continental e abissal), dulcícola, terrestre (campos e floresta). Após a confecção dos diferentes habitat onde os seres vivos podem ser encontrados, cada grupo apresentou para a classe o trabalho desenvolvido.

Na semana seguinte, dando continuidade à atividade, foi exposta para a classe as fichas contendo as ilustrações dos seres vivos, sendo que estas estavam voltadas para baixo, ficando exposto somente o verso colorido das mesmas. Solicitou-se que cada aluno escolhesse duas fichas aleatórias, porém da mesma cor. A partir da escolha das fichas por todos os alunos, a professora informa que os mesmos se reúnam em grupos de acordo com a cor da ficha. Essa estratégia de formação dos grupos através das cores proporciona uma maior interação entre os alunos da classe, evitando a escolha dos pares.

É distribuído para os grupos já estabelecidos uma ficha contendo a classificação dos Filos que compõem o Reino Animal. Cada componente do grupo irá relacionar os animais existentes nas fichas escolhidas por eles, buscando sua classificação. A partir da interlocução entre os componentes do grupo e o professor, inicia-se a construção dos modelos de animais pertencentes aquele grupo específico em massa de modelar de diferentes cores. A escolha da massa de modelar se justifica em função de apresentar fácil manuseio, cores vibrantes e por ser atóxica.

Durante a confecção dos modelos de animais é oferecido pelo professor quatro fichas contendo curiosidades sobre aquele grupo específico de animais, visando o enriquecimento das informações. Para proporcionar um ambiente mais agradável e descontraído foi utilizado um CD contendo sons da natureza, mar, água, canto dos pássaros, entre outros.

Após a confecção dos modelos, cada grupo expôs para a classe através de diferentes representações criativas, como mímicas, telejornal, paródia e encenação entre outros, os animais pertencentes a cada grupo. Os alunos da classe tentam adivinhar o nome do animal mediante as diferentes representações das características dos mesmos. A partir da identificação dos animais estes são levados para as maquetes que representam os diferentes habitat confeccionados pelos mesmos na aula anterior.

Através desta atividade o assunto taxionomia e classificação do seres pertencentes ao Reino Animal (vertebrados e invertebrados) é construído sem a utilização memorização.

Visando difundir e aprimorar o ensino de ciências, esta atividade foi aplicada em seis turmas do 5º e 7º períodos, respectivamente do Curso de Formação de Professores no Instituto Superior de Educação – FAETEC, no município de Santo Antônio de Pádua – RJ.

Para corroborar se esta atividade desenvolvida com alunos do norte fluminense, que possui uma característica interiorana, apresenta a mesma aceitação foi desenvolvida com alunos de um outro contexto (zona urbana) pertencentes a 6ª série do ensino fundamental da Escola Municipal Nelcy Noronha, Campo Grande – RJ.

### Conclusão

O presente estudo teve por objetivo apresentar uma metodologia diferenciada que implicasse aprendizagem nos conteúdos trabalhados na sexta séries – os seres vivos viabilizando o uso de ilustrações e textos de livros didáticos não mais aproveitados na escola.

### Bibliografia

Krasilchik, M. (2004). *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª edição, Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.

## • O PAPEL DA MEDIAÇÃO NA PRÁTICA PEDAGÓGICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES PARA O ENSINO DA ANATOMIA HUMANA

ROSEMARY RODRIGUES DE OLIVEIRA e MARA ALICE FERNANDES DE ABREU (Faculdade de Ciências, UNESP/Bauru)

Educar é um ato de intervir juntamente com o educando, auxiliando-o na sua inserção na sociedade e preparando-o para gerir sua vida cotidiana, mediante intervenções educacionais que se caracterizem por atividades de ensino desafiadoras. Uma das metas prioritárias pretendida pela educação é a de possibilitar que as pessoas sejam capazes de tomar decisões relacionadas com a melhoria de sua própria qualidade de vida e da comunidade.

As instituições escolares devem capacitar o aluno a utilizar conhecimentos científicos, privilegiando uma ação pedagógica que favoreça a organização dessas informações, de modo interativo e proporcione o posicionamento dos estudantes frente à esses conhecimentos. Coll (1996) propõe que “na escola se ensinam e se aprendam coisas consideradas tanto ou mais importantes que fatos e conceitos, como por exemplo, determinadas estratégias e habilidades para resolver problemas, selecionar informações pertinentes em situações novas e inesperadas”. Nesse processo

de aprendizagem considerado, o papel do professor é fundamental quanto ao domínio do conteúdo científico abordado e à forma de execução de suas tarefas, quando então, deve atuar como observador e orientador.

Nesse sentido, faz-se necessário que o professor esteja apto a atuar como mediador, oferecendo ao aluno oportunidades para aprender a resolver problemas do cotidiano, preparando-o para vencer desafios. O professor deve atuar então, como organizador do ambiente didático, de modo a promover o interesse e a produtividade do aluno. Clark (1990) enfatiza que a instrução precisa ir além de prover única e exclusivamente a informação e, fornecer o apoio ao processamento cognitivo, sendo a quantidade de apoio aos processos cognitivos a ser inserida na instrução uma variável chave para a efetividade da mesma. Isso fundamenta, em parte, a afirmativa que os problemas elencados nas situações de ensino, devem desafiar as potencialidades dos alunos e, ao mesmo tempo, proporcionar várias estratégias para o enfrentamento de tais problemas.

Para que a aprendizagem seja significativa, é necessário que esta resulte de um processo de inter-relação entre: as contribuições do aluno, a atuação do professor (observador, orientador, mediador e organizador) e as características próprias do conteúdo (se disciplina predominantemente, descritiva, reflexiva ou que necessita abstração; diferentes ferramentas requeridas para o ensino) a ser estudado. É, nesse processo triangular de construção do conhecimento, que o professor exerce seu papel de mediador entre a atividade construtiva do aluno e o saber culturalmente acumulado, Boruchovitch (1999) ressalta a necessidade do professor auto-administrar e orientar o uso de processos metacognitivos provendo os estudantes de atividades em que a necessidade de monitoramento externo possa ser gradativamente substituída pelo desenvolvimento da capacidade de auto-monitoramento e auto-reflexão dos alunos.

Ao se entender mediação como um processo de intervenção, no qual o professor se utiliza de situações (articuladoras, integradoras, problematizadoras) de ensino, visando contribuir para o desenvolvimento da cognição dos alunos, pode-se considerá-la uma ação auxiliar da aprendizagem. Partindo desse pressuposto, o presente trabalho analisou sob uma perspectiva construtivista, a vivência e a evolução conceitual observadas, em um grupo de 40 alunos do ensino fundamental, durante uma prática pedagógica desenvolvida como oficina de ciências, realizada em 16 horas e coordenada pelas autoras.

Inicialmente, esses alunos foram investigados quanto aos conhecimentos prévios, referentes à forma, volume, localização, relação e proporção das estruturas anatômicas, concernentes aos sistemas circulatório e respiratório. Para tanto, foram oferecidas silhuetas do corpo humano a serem utilizadas pelos alunos na confecção de desenhos representativos dos constituintes dos sistemas orgânicos a serem avaliados. Nessa ocasião, foi solicitado aos alunos que representassem tais constituintes anatômicos da forma como estes eram concebidos por eles. Esses sistemas foram escolhidos para estudo, por se mostrarem intimamente ligados em relação às funções (circulação e respiração) e processos biológicos (hematose pulmonar e tecidual).

Pretendeu-se ensinar os conceitos de grande e pequena circulação, caminho do ar na inspiração e expiração, respiração e circulação, como proposta capaz de fundamentar o processos de hematose. Para o desenvolvimento dessa estratégia foram selecionados seis temas: anatomia externa do coração; estrutura interna do coração; vasos sanguíneos; pulmões e árvore brônquica; este último incluindo a troca gasosa do sangue com os tecidos e a hematose. Os assuntos foram sorteados entre seis grupos de alunos, constituídos por estes de acordo com suas as afinidades.

Com o objetivo de levantar questionamentos em relação aos temas propostos, a fim de gerar o chamado conflito cognitivo, foram elaboradas questões a serem respondidas pelos alunos. Depois de instalada a insatisfação, iniciou-se um desequilíbrio, como proposta de levar o aluno a questionar suas próprias idéias, gerando-se uma situação-problema. Tal estratégia foi desenvolvida como forma de delimitar o problema a ser resolvido com a ajuda dos conhecimentos prévios dos alunos.

A seguir, foram oferecidos aos alunos, textos informativos contendo conceitos anatômicos básicos, ilustrados com figuras explicativas, com o intuito de fundamentá-los para que alcançassem uma solução para a situação-problema instalada.

A partir de então, foi proposta a confecção de modelos anatômicos como solução para a situação-problema que se estabeleceu, estimulando os alunos a utilizarem seus conhecimentos prévios, os conceitos anatômicos básicos explorados pelos textos informativos e pelas figuras explicativas, acompanhados sempre pela orientação do professor. Durante a confecção dos modelos, foi discutida a inadequação de alguns dos conhecimentos prévios colocados nas sondagens iniciais e os alunos foram estimulados a formar novos conhecimentos em substituição, ampliação ou reestruturação de suas idéias, no decorrer do processo de construção dos modelos. Tal processo provocou a retomada da insatisfação inicial em relação aos conhecimentos prévios, momento em que foram estimulados a serem cooperativos e motivados para que buscassem soluções conjuntas, favorecendo a evolução dos conceitos. Para a construção dos modelos anatômicos, foram utilizados materiais alternativos, facilmente adquiridos e escolhidos pelos próprios alunos, de acordo com a similaridade dos constituintes e das estruturas anatômicas a serem confeccionadas.

Para avaliação dos conhecimentos adquiridos a partir da utilização dessa estratégia de ensino, os primeiros desenhos realizados pelos alunos (pré-teste) foram comparados aos segundos (pós-teste), coletados após a confecção dos modelos anatômicos. Essa avaliação objetivou determinar se estes alunos foram capazes de estabelecer ligação/dependência/relação entre os sistemas abordados, caracterizando deste modo, o processo de evolução conceitual. Uma outra atividade, a apresentação oral dos modelos pelos alunos, foi utilizada como instrumento de avaliação da expressão coerente, da não fragmentação e das inter-relações dos conceitos emitidas pelos alunos.

Os resultados, organizados em categorias, revelaram que a evolução conceitual dos alunos proporcionou a articulação das idéias específicas e a relação funcional, levando-os a integrar os sistemas selecionados para estudo. Acredita-se que estes resultados se deram devido à mediação, processo que contribuiu para o desenvolvimento da cognição dos indivíduos e, que por isso, pode ser considerada ato auxiliar da aprendizagem. Percebeu-se, nos grupos em que houve uma maior mediação (nos quais, as autoras foram mais solicitadas e responderam realizando intervenções), que os alunos se desenvolveram mais facilmente.

Um exemplo dessa mediação ocorreu quando o grupo da hematose teve inicialmente, dificuldades em assimilar que as moléculas de oxigênio e gás carbônico passam ao mesmo tempo, do alvéolo para o capilar e vice-versa. Na primeira vez em que pintaram o interior dos vasos, havia uma mudança brusca na coloração destes (metade em azul, representando o sangue rico em gás carbônico e metade em vermelho, representando o sangue rico em oxigênio). A professora interveio, discutindo com os alunos, conceitos relacionados à difusão dos gases no sangue e nos tecidos. A partir de então, os alunos pintaram novamente o interior dos vasos, agora com coloração gradativa, acrescentando ainda, bolinhas coloridas, representando moléculas dos gases e setas indicativas da direção destes, no sentido da maior para a menor concentração. Esse grupo demonstrou também, dificuldades em obter um consenso sobre o tipo de material, que representasse adequadamente, o ar dentro dos alvéolos. Após sugestões de diversos materiais, foi utilizado o papel nacarado, considerado pelo grupo como mais maleável e transparente e capaz de refletir cores diferentes. Tais características auxiliaram os alunos na representação de movimento das moléculas de gases dentro do alvéolo, conforme a incidência de luz.

Essas intervenções educacionais se constituíram num verdadeiro auxílio para a caminhada cognitiva do sujeito, ao proporem situações alternativas e abrirem novas trilhas para se alcançar a solução dos problemas. Pode-se perceber ainda, que a solicitação dessa mediação por parte do aluno foi recuando, à medida que ele se desenvolvia e ganhava mais confiança. Observou-se em grupos nos quais houve menor interação ou quando esta ocorreu ocasionalmente, que os alunos se desenvolveram menos. As autoras atribuem esse resultado, ao fato de os grupos se constituírem de alunos cujas características individuais não privilegiaram a interação professor-aluno ou aluno-aluno, tendo em vista que essa interação é imprescindível na construção de um novo conhecimento; sendo a discussão com seus pares, momento propício ao desenvolvimento lógico e à necessidade de se expressar coerentemente.

O enfrentamento de outros pontos de vista pelos alunos mostrou a necessidade de coordenação das suas próprias idéias, processo que deu lugar à construção de relações, contribuindo para o desenvolvimento de um raciocínio coerente. Por fim, faz-se necessário uma reflexão crítica por parte das professoras sobre o que foi feito ou o que se tem por fazer, no sentido de planejarem mudanças no seu modo de agir.

## Bibliografia

- Boruchovitch, E. (1999) Estratégias de Aprendizagem e desempenho escolar: considerações para a prática educacional. *Psicol. Reflex.* 12 (2).
- Clark, R.E. *A cognitive theory of instructional method*. Trabalho apresentado no American Educational Research Association Annual Meeting, Boston, MA, EUA.
- Coll, C. *et alli.* (1996) *Desenvolvimento psicológico e educação*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Rosemary Rodrigues de Oliveira: rosemary@fc.unesp.br Alameda das Hortências, 349, CEP 17490-000, Residencial Primavera, Piratininga, SP.

## PÔSTERES

### • REFLEXÕES SOBRE A CONCEPÇÃO FREIRIANA DE EDUCAÇÃO E A EPISTEMOLOGIA BACHELARDIANA NO CONTEXTO DO ENSINO DE GENÉTICA

CLÁUDIA REGINA DOS ANJOS (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, UFSC) e NADIR FERRARI (Núcleo de Estudos em Genética Humana, Centro de Ciências Biológicas, UFSC)

Esse estudo é parte de um projeto maior, que objetiva investigar que conhecimentos estudantes do ensino médio possuem sobre clonagem e, com base nos resultados obtidos, formular uma proposta de ensino de genética centrada no tema clonagem. O instrumento que norteará questionários e entrevistas foi elaborado no sentido de verificar se os estudantes estabelecem relações entre a temática clonagem, os conceitos básicos em genética e o cotidiano, assim como conhecer sua opinião sobre a pertinência do uso de temas atuais como este no ensino de biologia, particularmente de genética. Temos, como pressuposto, que abordagem temática e metodologia problematizadora são ferramentas adequadas para a elaboração de um programa de ensino que rompe com a abordagem conceitual tradicionalmente adotada, nos currículos da disciplina de biologia, e possibilitam uma aprendizagem significativa.

O desafio de ensinar ciências naturais num mundo globalizado e tecnológico tem mobilizado educadores na busca de novas estratégias de ensino que contribuam com sua ação pedagógica de modo a possibilitar a integração dos alunos no mundo contemporâneo, nas dimensões de cidadania e trabalho. Com a nova LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96), o ensino médio passou a representar etapa conclusiva na educação básica, com o compromisso de consolidar a formação geral do aluno em oposição à formação específica. O aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia intelectual passou a ser priorizado.

Pesquisas como a de Nascimento (2003) indicam que a grande visibilidade que as pesquisas na área da genética passaram a ter por meio da mídia não resultou em mudanças significativas em sala de aula. Os conteúdos programáti-

cos continuam sendo lineares, fragmentados e em alguns casos continuam sendo cópias fiéis de sumários de livros didáticos.

Os professores são os efetivos agentes de qualquer reforma, são eles que estão em sala de aula, aplicando e testando as teorias. Suas concepções de ensino, ciência, homem e sociedade precisam ser consideradas, pois estruturam a prática pedagógica. É comum nos depararmos com um distanciamento entre o que é proposto nos documentos oficiais e nas pesquisas em educação e o que realmente se efetiva em sala de aula.

As escolas se preocupam em mudar a metodologia que devem usar, mas continuam seguindo a seqüência de conteúdos clássicos da Biologia, sem discutir a pertinência destes conteúdos, sem saber porque foram privilegiados tais conteúdos em detrimento de outros. Principalmente, a favor de quem e de que estará o seu ensino. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), colocam que “*Ensinar o que aprendemos com metodologias mais inovadoras é tão prejudicial à socialização do saber em Ciências e Tecnologia quanto a substituição dos conteúdos com uso monótono de uma metodologia, seja tradicional, seja inovadora*”.

Os conteúdos não são compreendidos por vários motivos, tais como o uso excessivo de termos técnicos, a apresentação apenas cognitiva e descontextualizada, a falta de dialogicidade, que levam à falta de interação entre professores e estudantes, introduzindo obstáculos epistemológicos na aprendizagem e obstáculos pedagógicos no ensino. Para Bachelard (1996), esses obstáculos pedagógicos impedem o professor de entender porque o aluno não compreende. O aluno não é uma tábula rasa, possui conhecimentos empíricos já constituídos pelo senso comum e são esses conhecimentos já sedimentados pela vida cotidiana que obstam o conhecimento científico porque “*aquilo que cremos saber com clareza ofusca o que devemos saber*”.

A aquisição do conhecimento novo se dá pela ruptura com o conhecimento anterior. Isso implica num diálogo tradutor, processo que permite que o professor obtenha o conhecimento vulgar do estudante sobre uma determinada situação, não apenas para saber que existe, mas para problematizar esse conhecimento prévio até localizar suas limitações, levar o estudante a perceber que o que ele sabe não dá conta de resolver tal situação e, fazê-lo sentir a necessidade de ir em busca do saber. “*Busca-se a desestabilização das afirmações dos alunos*”. (Delizoicov, Angotti e Pernambuco 2002).

A concepção de ciência do professor aparece como a principal causa inerente a esta dificuldade no processo ensino aprendizagem. Os professores, em geral, pensam a ciência como um processo contínuo, linear e cumulativo de produção de conhecimento, as teorias científicas como verdades absolutas, neutras, desconsiderando o contexto histórico no qual foram construídas. Encaram o erro como algo negativo, o oposto do que nessa ciência seria correto. Sendo assim utilizam pouco as estratégias para modificá-los, postura adquirida como fruto de sua formação formal e informal do saber.

Numa epistemologia histórica existe a possibilidade de definir ciência de forma universal, como sendo um objeto construído socialmente, cujos critérios de cientificidade são coletivos e setoriais às diferentes ciências. O cidadão formado a partir da concepção de ciência contínua e cumulativa, pouco reflete so-

bre os processos envolvidos na produção e distribuição dos produtos que consume. Indivíduos com pouca informação, não questionam e não desenvolvem autonomia de opções, tornam-se subordinado a interesses alheios, à mídia e a regras de mercado.

Esta concepção de ciência forma indivíduos denominados por Freire (2003) de oprimidos, na concepção de educação bancária. A ênfase é dada à quantidade de informações transferidas do professor para o aluno, como um depósito a ser feito. O aluno é o recipiente que ficará cheio tanto quanto o professor depositar conteúdos e tem por função arquivar e repetir sempre que for solicitado pelo professor. O educador é visto como aquele que sabe e o educando, aquele que não sabe. Isso reflete a sociedade opressora que nega a educação e o conhecimento como processo de busca, de transformações.

A concepção de educação de Paulo Freire surgiu no nordeste brasileiro onde no início da década de 1960, metade dos 30 milhões de habitantes viviam na cultura do silêncio (analfabetos oprimidos). Sua experiência inicial se deu no campo da educação de jovens e adultos, em meios informais de ensino. A partir do estudo analítico desta prática, podemos encontrar subsídios e indicações metodológicas que, a partir de uma transposição, podem nortear o trabalho educativo nas escolas públicas.

Os princípios e categorias que norteiam a concepção de educação de Paulo Freire, são a *problematização* e a *dialogicidade*. A problematização tem caráter epistemológico e dá significado às questões propostas, como afirma Bachelard (1996), “*Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico*”. A dialogicidade tem caráter pedagógico, portanto, não é qualquer diálogo, não é só uma conversa do professor com o aluno depositando informação. É dar a vez ao outro para falar, permitir que a fala do outro seja confrontada, porque permite um pensar crítico e é também capaz de gerar o pensar crítico. “*Ser dialógico é não invadir, é não manipular, é empenhar-se na transformação constante da realidade*”. (Freire 2001: 43)

Paulo Freire deixa claro o que se pretende com o diálogo, é não refazer os passos do cientista, redescobindo o fato, nem memorizar e repassar ao professor uma seqüência de palavras vazias. O que se pretende com o diálogo é a problematização do próprio conhecimento, inserido na realidade concreta para melhor compreendê-lo, explicá-lo e transformá-lo. Freire contribuiu também quanto aos aspectos de compreensão dos educadores sobre a cultura que o aluno já detém, que refletirá seu nível de consciência sobre a situação apresentada. O educador precisa conhecer essa cultura do ponto de vista de significado, relevância e interpretação dos temas, para que esse saber possa ser problematizado e supere, mude a consciência real efetiva (o que pensam as pessoas) pela consciência máxima possível (o que precisam saber).

Realidade e interesse também estruturam esta teoria, através da relação sujeito-objeto interagindo durante o processo de aprendizagem e que contribui com o interesse do estudante. Quando a escola apresenta conteúdos que não têm significado para o estudante, apresenta-os como retalhos desconecta-

dos da realidade, o aluno não tem interesse em aprender e a escola precisa usar métodos autoritários para ensinar.

Por conta do processo de problematização e dialogicidade, os conceitos científicos tornam-se **meio** para, através do diálogo que é intencional, diretivo e problematizador, condicionar educador e educando a transformações e, por fim a superar a situação-limite. Este tipo de educação difere da educação tradicional, denominada por Freire de educação bancária, que por meio de narração de conteúdos, chega ao **fim** que é memorizar e repetir o conhecimento científico completamente alheio à experiência existencial dos educandos.

Por negar esta prática educativa opressora, Freire propõe uma metodologia de organização do ensino, a investigação temática, que se estrutura através de cinco etapas. Essa proposta é mediada pela articulação estruturada entre temas e conceitualização científica, planejada de modo a explorar tanto a dimensão dialógica do ato educativo quanto a dimensão problematizadora do ato gnoseológico.

Este é o grande desafio a ser enfrentado na elaboração da programação de Freire e também no desenvolver de nossa pesquisa que compreende o estudo da realidade onde pretendemos atuar, a elaboração de um programa de ensino de genética centrado no tema clonagem e mediado pelos conceitos científicos. A descrição de como organizamos o instrumento para estudo da realidade e a análise preliminar dos resultados é apresentada em outro trabalho.

## Bibliografia

- Bachelard, G. (1996). *A Formação do Espírito Científico: Contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Tradução Estela dos Santos Abreu. Contraponto. RJ.
- Delizoicov, D; Angotti, P. A. J. & Pernambuco, M. M. C. (2002). *Ensino de Ciências - Fundamentos e Métodos*. Cortez, São Paulo.
- Freire, P. (2003). *Pedagogia do Oprimido*. Paz e Terra. Rio de Janeiro.
- Nascimento, J. F. M. (2003). *A Genética se faz presente no vestibular da Universidade Federal de Santa Catarina*. Dissertação de Mestrado PPGC. CED. UFSC.

Cláudia Regina dos Anjos: [Claudia-bio@bol.com.br](mailto:Claudia-bio@bol.com.br) Rua: 226, nº 221, aptº 901. 88220-000 Itapema, SC.

## • O CURRÍCULO DO ENSINO MÉDIO: UMA PERSPECTIVA A PARTIR DA ANÁLISE DO PONTO DE VISTA DO ALUNO

MÁRCIA ADELINO DA SILVA DIAS, JOSÉ DE SOUZA DUARTE, KATHIA JAYANE DE PAIVA COSTA (Faculdade de Ciências, Cultura e Extensão do RN – FACEX)

## Introdução

O crescente interesse pela investigação em Educação em Ciências vem mostrando a necessidade de repensar os fundamentos epistemológicos do ensino das Ciências Naturais, de modo a que este projete uma articulação mais

adequada entre teoria e cotidiano do aluno. Frequentemente verifica-se que o ensino das ciências se organiza à margem da vida cotidiana do aluno e os programas escolares geralmente contemplam conteúdos que estão aquém dos seus anseios, tornando-os cada vez mais distantes, menos úteis e as aulas mais desmotivantes, um aspecto que tem se refletido no insucesso escolar e na perda do interesse pela aprendizagem.

Atualmente, a notória deficiência na aprendizagem escolar tem sido considerada como um reflexo da não supressão das necessidades de ordem pessoal e social do aluno, podendo-se dizer que a Educação em Ciências não tem acompanhado as mudanças sociais e que, cada vez mais, as camadas jovens se afastam da ciência. Isto é uma questão merecedora de reflexões, pois quando pensamos a aprendizagem como a apropriação do conhecimento sistematizado, podemos ver o ensino como um processo fundamentado no desenvolvimento de atitudes que visem à autonomia desse aluno na busca pelo conhecimento, através do *feedback* entre o ensino e o processo de aprendizagem.

Sabemos que ao nos referirmos a currículo, estamos diante de um leque de possibilidades que tramitam na interface entre os aspectos legal e o institucional. O ponto crucial da organização do currículo em Ciências Naturais tem sido orientar uma prática que dê conta do equilíbrio entre as possibilidades dispostas pelos conteúdos do currículo formal ou escrito, que se configura nas políticas institucionais e legais, e o currículo institucional ou na ação, que é aquele vivido no diário das salas de aula e dos demais espaços escolares, constituindo-se num dos pontos nevrálgicos da ação docente (Weissmann, 1998; Candau, 2001).

Neste trabalho tivemos como objetivo realizar inferências acerca da aprendizagem dos conteúdos que têm sido contemplados em Biologia nas três séries do Ensino Médio, a partir de uma amostra formada por estudantes de três escolas localizadas na região metropolitana de Natal/RN. A importância deste trabalho consiste em fornecer às instituições de ensino e à comunidade em geral, informações relevantes sobre a aprendizagem dos conteúdos desta etapa do ensino, sinalizando uma necessidade emergencial em refletir acerca da estrutura do currículo e das questões didáticas do ensino das Ciências Naturais no Ensino Médio, a partir da nova perspectiva com apelo à contextualização dos conteúdos e à interdisciplinaridade, visando a construção de competências e desenvolvimento das habilidades, na preparação do aluno egresso do Ensino Médio para ingressar no mercado de trabalho.

### **Metodologia e contexto empírico da pesquisa**

A coleta dos dados foi realizada a partir da aplicação de um questionário contendo perguntas abertas e fechadas, versando sobre os conteúdos de Biologia, que foi aplicado no período de 21 a 25 de fevereiro de 2005 entre setenta e oito alunos distribuídos nas três séries do Ensino Médio do CEFET, Colégio Marista e Colégio das Neves. Esta atividade foi realizada como parte integrante da disciplina de Prática de Ensino I oferecida à turma de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Ciências, Cultura e Extensão do RN

(FACEX), tendo como subsídio as discussões sobre ensino-aprendizagem em Ciências Naturais.

Da amostra selecionada, 34,6% dos alunos são do sexo feminino e 65,4% são do sexo masculino. Identificamos que 42,9% dos alunos têm idade entre quatorze e quinze anos; 49,4% entre dezesseis e dezessete anos e 9,8% têm idade entre dezoito e vinte e dois anos, mostrando que a maioria destes alunos está dentro da faixa etária esperada para a conclusão do Ensino Médio. Em relação à série que está cursando 35,1% estão no 1º ano; 35,9% no 2º ano e 29,5% no 3º ano. Os 79,5% dos alunos estudam no turno matutino e 20,5% no turno vespertino, destinando o turno oposto ao desenvolvimento de outras atividades, dentre elas, a prática de esportes, cursos isolados e cursos de idiomas. Dos alunos que participaram do estudo, 93,6% afirmaram nunca ter sido reprovado enquanto 7,8% revelaram ter sido reprovado, destes, 2,6% tiveram reprovação nas turmas de 5ª e 7ª séries e 5,2% foram reprovados em turmas de 1º e 2º anos.

### Resultados e discussões

No eixo temático Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias, os conteúdos das disciplinas se articulam no sentido de promover a composição de elementos curriculares com competências e habilidades nas séries do Ensino Médio e, de acordo com os PCNEM (2004), objetivam permitir a compreensão dos fenômenos naturais articulados entre si e com a tecnologia, promovendo a formação do aluno para a cidadania e para enfrentar o mundo do trabalho.

Quando perguntamos ao aluno qual é a disciplina que ele mais gosta de estudar, 33,8% responderam Biologia, outros 66,2% citaram as disciplinas diversas agrupadas aleatoriamente sem guardar qualquer relação com os eixos temáticos propostos pelos PCNEM e apenas 2,6% afirmaram que gostam de todas as disciplina. A partir destes dados percebemos que as disciplinas do currículo escolar ainda não estão contemplando a articulação nos eixos temáticos, isto é um fato que tem se repetido nas escolas brasileiras (Soncini e Castilho Jr., 1991). Este fato reflete a forma como os conteúdos têm sido trabalhados pela escola, sendo colocados para o sujeito sem que haja uma explanação prévia acerca da relação que guardam entre si e; diante disso, o aluno tem a impressão de que não existe relação entre conteúdos e conceitos, passando a considerá-los como episódios separados que deverão ser armazenados nas “caixinhas de conhecimento”.

Outro aspecto que tem sido observado nas instituições escolares é a ausência de realização prévia de uma explicação, para o aluno, acerca da importância do conteúdo no contexto social e no mundo do trabalho. No imaginário do aluno, forma-se um bloqueio que consiste na separação entre a vida escolar e a sua vida pessoal, como se a realidade escolar pudesse ser separada da cotidiana, consideradas como duas histórias correndo em paralelo, uma fictícia e a outra real. Esse fato geralmente ocasiona desinteresse em aprender, pois o aluno não identifica a aplicabilidade do que está vendo na escola em sua prática diária (Kuenzer, Calazans e Garcia, 1996).

A partir desta constatação, perguntamos aos alunos acerca da aplicabilidade prática dos assuntos de Biologia estudados nas três séries do Ensino Médio: 11,5% responderam que é para entender a importância da hereditariedade; 51,3% afirmaram que é para entender como funciona o nosso organismo e nos prevenirmos de doenças; 3,8% limitaram a importância à aplicação desses conhecimentos no vestibular e exames da escola; 1,3% acredita que servirão para entender o método científico; 2,6% crêem que não têm nenhuma aplicabilidade; 10,3% afirmaram que serve para entender como funcionam as células; apenas 3,8% associaram esses conhecimentos à resolução de situações da vida cotidiana e 14,1% não souberam responder.

Bodner (*apud* Schnetzler, 1992), explica o porquê dessa situação quando enfatiza que a lógica da organização dos conteúdos curriculares coexiste no conhecimento do professor, que certamente não encontra a mesma representação no aluno. Este fato implica numa possível falta de ordem psicológica adequada ao aluno, que teria como consequência o comprometimento do processo de aprendizagem, cabendo ao professor, a incumbência de aceitar o aluno como construtor e possuidor de idéias e, somente a partir desse ponto, selecionar os conteúdos a fim de propiciar a socialização do saber científico e formar o cidadão crítico. Snyders (*apud* Libâneo, 1996: 28), situa dois papéis fundamentais para o professor:

*[...] de um lado age como um componente fundamental de ligação entre o aluno e os conteúdos, proporcionando a continuidade do saber; e por outro lado como um selecionador de elementos necessários à realização de análise crítica que possibilitem ao aluno “ultrapassar a experiência, os estereótipos e as pressões difusas da ideologia dominante”.*

Todos esses aspectos sinalizam a necessidade de criação de um novo modelo de desenvolvimento curricular que seja holístico na sua concepção, visando uma aprendizagem contextualizada que está além do âmbito do laboratório escolar e das fronteiras das disciplinas. Pretende-se, com isto, que a aprendizagem das Ciências Naturais se torne atraente, estimulante e importante para a maior parte dos alunos, que transmita uma visão humanizada da ciência possibilitando-lhe desenvolver conhecimentos e capacidades para tomar decisões e resolver problemas (Krasilchick, 1996; Weissmann, 1998, Lopes, 1999; Candau, 2001). Percebemos o quanto é imprescindível o desenvolvimento e a utilização de metodologias de ensino adequadas que nos auxiliem no alcance da aprendizagem, daí a necessidade de se realizar uma avaliação da situação sócio-cultural do aluno e das questões didáticas do ensino das ciências, promovendo o redimensionamento de saberes como parte dos pré-requisitos necessários ao processo de ensino-aprendizagem na perspectiva de aprender a aprender.

## Conclusão

Ao final das nossas discussões e análise dos dados coletados, estamos conscientes de que o sucesso da aprendizagem depende de múltiplos fatores, intrínsecos e extrínsecos ao aluno e que, apesar da investigação dar relevâncias

diferenciadas e consoantes à formação e interesses dos grupos envolvidos, é o sistema formal de ensino que define o enquadramento dessas aprendizagens, ao preconizar seus objetivos a alcançá-los através dos programas das disciplinas que integram o(s) currículo(s).

## Bibliografia

- Candau, V. M (org.). (2001). *Didática, currículo e saberes escolares*. 2 ed. DP&A. Rio de Janeiro:
- Krasilchick, M. (1996). *Prática de ensino de Biologia*. 3 ed. HARBRA, São Paulo.
- Kuenzer, A. Z.; Calazans, M. J. C. e Garcia, W. (1996). *Planejamento e educação no Brasil*. 3. ed. Cortez, (Coleção Questões de Nossa Época, v. 21). São Paulo.
- Libâneo, J.C. (1994). *Didática*. Coleção Magistério 2º Grau – Série Formação do Professor. Cortez, São Paulo.
- Lopes, A. C. (1999). *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. EdUERJ. Rio de Janeiro
- MEC *Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio*. Disponível em: . consultada em 20/02/2005.
- Shnetzler, R. P. (1992). Construção do conhecimento e ensino de Ciências. *Revista em Aberto*, n. 55 (33-37).
- Soncine, M. I. & Castilho J, M. (1991). *Biologia: estudo e ensino*. (Coleção Magistério – 2º Grau série formação geral). Cortez, São Paulo.
- Weissmann, Hilda (org.). (1998). *Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões*.
- Márcia Adelino da Silva Dias. [adelinomarcia@uol.com.br](mailto:adelinomarcia@uol.com.br) -Rua Delmiro Gouveia, 53, conj. Jiqui. CEP. 59086-010. Natal/RN.

## • DESENHOS E PALAVRAS NO PROCESSO DE ATRIBUIÇÃO DE SIGNIFICADOS SOBRE OS SERES VIVOS DURANTE O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO “PEQUENOS ANIMAIS” NA CRECHE OESTE

CELI RODRIGUES CHAVES DOMINGUEZ, SILVIA FRATESCHI TRIVELATO  
(Faculdade de Educação, USP)

Neste trabalho, pretendemos apresentar parte da pesquisa de doutorado que está sendo realizada na Faculdade de Educação da USP com o objetivo de procurar compreender como as crianças pequenas constroem significados sobre os seres vivos durante o desenvolvimento de um projeto intitulado “Pequenos Animais”.

Para isto, um grupo composto por 16 crianças com aproximadamente 4 anos de idade foi acompanhado durante as atividades destinadas ao desenvolvimento do projeto entre os meses de março a agosto de 2003 na Creche Oeste, localizada no campus da USP em São Paulo.

Dentre as atividades realizadas estão: rodas de conversa, excursões em áreas verdes, observações de animais mantidos em terrários, consulta a livros informativos, leitura de histórias infantis, observação e releitura de obras de

arte, brincadeiras e produções artísticas tais como modelagens, pinturas, colagens, dramatizações e desenhos.

Os dados foram registrados por meio de gravações em vídeo e áudio, anotações em caderno de campo e coleta de desenhos produzidos pelas crianças.

Apresentaremos aqui um desenho juntamente com as falas – emitidas durante a sua realização e depois de concluí-los –, as quais, à luz das idéias de Vygotsky, tornam evidentes alguns aspectos do processo de apropriação de idéias relativas à vida das borboletas.

### Os desenhos como linguagem e atividades lúdicas

Os desenhos são uma linguagem da qual as crianças se utilizam para expressar suas idéias e compreender o mundo. São produtos da criação lúdica em que as crianças recriam a realidade observada (Moreira, 1999; Derdyk, 1989 e Arfouilloux, 1983).

São atividades simbólicas muito utilizadas, tal como a fala e as brincadeiras. Assim, estas produções gráficas podem revelar hipóteses e conhecimentos, ou seja, podem revelar os significados dos quais as crianças se apropriam ao entrar em contato com a cultura adulta.

Ferreira (2003) afirma que *“a criança desenha para significar seu pensamento, sua imaginação, seu conhecimento, criando um modo simbólico de objetivação de seu pensamento. Como vimos, sua figuração procura explicitar seu pensamento, traz implicados significados e sentidos, e essa possibilidade está inexoravelmente articulada à palavra.”*

Os significados que foram mediados pela educadora por meio das atividades desenvolvidas durante a execução do projeto, podem ter sido apropriados de modos diferentes pelos participantes do grupo uma vez que a recriação da realidade é particular a cada um. Embora esta mediação tenha ocorrido em espaços de interações coletivas, cada criança, ao realizar seu desenho, tem a oportunidade de dar a sua marca para estes significados e sentidos que vão sendo negociados nas interações.

Vygotsky (2003), ao falar sobre o papel das brincadeiras no desenvolvimento infantil, afirma que estas atividades lúdicas incluem situações imaginárias e impõem regras para as crianças uma vez que, para assumir diferentes papéis nos jogos de faz-de-conta, é necessário que sejam adotados comportamentos que não fazem parte de seu dia-a-dia.

Quando comenta sobre a mudança de significados de objetos e ações que ocorre nas brincadeiras afirma que *“isto se dá graças a um movimento no campo do significado – o qual subordina a ele todos os objetos e ações reais. O comportamento não é determinado pelo campo perceptivo imediato. No brinquedo, predomina esse movimento no campo do significado.”*(p. 130)

Levando em conta a idéia de que os desenhos são atividades lúdicas, podemos nos apropriar das reflexões de Vygotsky e dizer que ao desenhar as crianças subordinam a realidade ao campo do significado apropriando-se de elementos da realidade e criando imaginariamente novas possibilidades para ela, uma vez que nos desenhos as crianças podem representar o que quiserem incluindo tanto aspectos reais quanto elementos de fantasia.

Ao relacionar o desenho à atividade verbal enfatiza “que quando uma criança libera seus repositórios de memória através do desenho, ela o faz à maneira da fala, contando uma história. (...) Vemos, assim, que o desenho é uma linguagem gráfica que surge tendo por base a linguagem verbal.” (p. 149)

Portanto, a análise de desenhos produzidos com a finalidade de representar as idéias negociadas durante o desenvolvimento de um projeto sobre pequenos animais, pode revelar quais foram os elementos da realidade de que as crianças se apropriaram e de que modo esta realidade é recriada por elas, ou seja, quais são as histórias que as crianças “contam” ou “recontam” quando desenharam os seres vivos sobre os quais estão estudando.

### Os significados presentes no desenho-fala

Para a realização deste desenho a educadora fez a seguinte proposta: *Pessoal, vamos desenhar como era a taturana quando a gente encontrou no parque e como ela ficou agora?* (referindo-se à formação de casulo)

As mesas foram organizadas com quatro crianças cada uma. A seguir apresentamos o desenho produzido por Jorge (J) e suas falas durante a produção. A educadora (E) fez algumas intervenções que também serão explicitadas. Não serão reproduzidas, aqui, a maior parte das falas dos outros componentes do grupo.

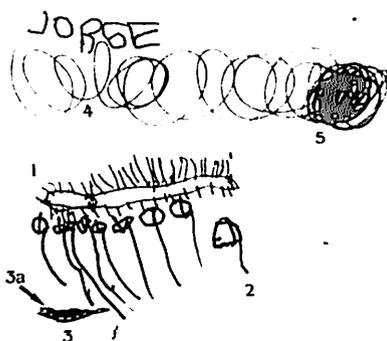


Figura 1-Taturana comendo folhas

1-taturana; 2- folhas; 3- casulo; 3a- bolinha; 4- vento; 5-barulho do vento

J: Olha. A taturana tá no vento.

(...)

J: Só que eu ainda não fiz o vento. Olha. Ela era assim. Só que eu vou fazer ela no vento.

(...)

J: A borb...a taturana tá pensando na noiva.

(...)

E: E depois? O que aconteceu com ela?

J: Ficou parada.

E: Então faz prá gente ver.

J: Ai, preciso de cor cinza.

(...)

J: Agora eu vou fazer como ela tá agora.

(...)

J: Sabe como ela tá agora? Parada. Vai ter um pouquinho de cor marrom. Prá fazer ela como ela tá. Preciso de cor marrom prá fazer como ela tá.

Dias depois...

J: Eu fiz a taturana comendo folha.

E: Aí nós falamos assim, que nós íamos desenhar como ela estava no dia em que nós encontramos com ela, lembra Jorge? Como ela era?

J: Ela era assim.

(...)

E: Quem lembra como a taturana era?

J: Igualzinho.

E: Igualzinho a esse daí? Olha, o Jorge falou que depois ela ficou assim. É assim que ela tá no vidro?

J: Só que depois ela ficou marronzinha.

E: O que é esta bolinha aqui Jorge?

J: Igualzinho como tá no vidro.

E: E o que é isto aqui que o Jorge desenhou nela aqui em cima?

J: Igualzinha.

Uma criança respondeu: Perninha.

E: A perninha em baixo. E em cima?

J: Tá igualzinho. Você não lembra?

E: É, tá igualzinho. O Jorge tem razão. Ela tinha um monte de pelinho aqui não é?

(...)

E: Olha, o Jorge e as outras crianças fizeram assim quando nós encontramos com ela. E depois o que que nós fizemos? Nós colocamos ela onde?

Crianças: No vidro.

E: E o que aconteceu com ela?

J: Ficou paradinha.

Jorge iniciou fazendo uma taturana que está no vento. Assim, ele transformou o animal do grupo dando-lhe uma diferenciação que a torna a “taturana do Jorge”: ela está no vento.

Inclui também em seu desenho o barulho do vento e atribuiu à sua taturana um pensamento: “está pensando na noiva”. Apropriou-se assim dos significados mediados pela educadora dando-lhes um novo sentido.

Isto ilustra o que Vygotsky diz sobre o fato de que os objetos e ações reais ficam subordinados à brincadeira provocando um deslocamento no campo do significado.

Em outras palavras, Jorge se apropria destes significantes atribuindo o **seu** significado particular, o que é autorizado no contexto das atividades lúdicas como o desenho.

Entretanto, apesar destas características pessoais que Jorge atribuiu à sua produção, ele também explicitou o desejo de representar a taturana igualzinha como era, e, quando solicitado a explicar sobre os detalhes da taturana, ele pareceu não entender o pedido da educadora pois, segundo ele o desenho “tá igualzinho”.

Ele fez a taturana comendo folhas evidenciando aqui o conhecimento da existência de uma interação entre estes insetos e as plantas; ao referir-se à formação do casulo disse que a taturana ficou parada. Para desenhá-lo escolheu a cor adequada e incluiu a bolinha amarela que havia chamado a atenção das crianças. Em momentos anteriores, ao falar sobre o casulo que estava mantido na sala disse que “a borboleta nunca tá acordando” e mencionou que seria preciso “contar até mil” para que a borboleta saísse do casulo.

Assim, provavelmente, para ele a taturana ficar parada dentro do casulo significa tanto ausência de movimento quanto a demora que apresenta para se transformar.

Em outro momento falou que “a taturana ficou marronzinha”, indicando assim a formação do casulo. Isto mostra que aquela preocupação com a escolha da cor da caneta não foi à toa uma vez que é significativa para ele esta mudança de cor.

Jorge mostra-se bastante desafiado a representar fielmente os detalhes da realidade. Isto provavelmente se relaciona com o fato de que os jogos impõem regras às crianças e para elas é desafiador obedecer estas regras. E é justamente quando se propõem a cumpri-las que conseguem compreender o mundo à sua volta e interiorizá-lo.

Em outras palavras, ao desenhar as borboletas Jorge se apropriou dos significados mediados pela educadora tornando-os significativos para ele.

## Bibliografia

- Arfouilloux, J. C. (1983). *A entrevista com a criança. A abordagem da criança através do diálogo, do brinquedo e do desenho*. Zahar. Rio de Janeiro
- Derdyk, E. (1989). *Formas de pensar o desenho: desenvolvimento do grafismo infantil*. Scipione, São Paulo.
- Ferreira, S. (2003). *Imaginação e linguagem no desenho da criança*. Papirus. Campinas.
- Moreira, A. A. A. (1999). *O espaço do desenho: a educação do educador*. Loyola, São Paulo.
- Vygotsky, L.S. (2003). *A formação social da mente*. Martins Fontes. São Paulo.

Celi Rodrigues Chaves Dominguez: celidom@terra.com.br Rua Conselheiro João Alfredo, 72. 03106-060. São Paulo, SP.  
Financiamento: CAPES

## • EDUCAÇÃO SEXUAL NO ENSINO FUNDAMENTAL: CONCEPÇÕES PRÉVIAS E DÚVIDAS DE ALUNOS

CARLA WANDERLEY DE MORAES, MICHELLE MARTINS FERREIRA (Faculdade de Formação de Professores, UERJ), FERNANDO FORTUNATO FARRIA FERRAZ (Escola Municipal Altivo César, Niterói/RJ) ANA CLÉA BRAGA MOREIRA AYRES e LUÍS FERNANDO MARQUES DORVILLÉ (Faculdade de Formação de Professores, UERJ)

### Introdução

Sexualidade é um tema que desperta muitas dúvidas, medos e curiosidades nos jovens. Envolve sentimentos que precisam ser respeitados, além de crenças e valores, pois está inserido em determinado contexto sócio-cultural e histórico. Por isso, este tema torna-se complexo e para ser entendido é necessário que se vá além das informações sobre anatomia e funcionamento dos órgãos sexuais trazidas pela maioria dos livros didáticos de Ciências (Brasil, 1998). Na ausência de informações convincentes na sala de aula e em casa estes adolescentes buscam esclarecer suas dúvidas através da mídia e dos amigos, jovens que possuem tantas dúvidas quanto eles (Bertolli Filho e Obregon, 2000).

Este trabalho relata a implantação de um projeto sobre sexualidade na Escola Municipal Altivo César, Niterói, RJ, realizado com alunos da 7ª. série do Ensino Fundamental e contou com a participação de professores de Ciências, alunos graduandos de Licenciatura do Curso de Ciências Biológicas da FFP/UERJ e de professores desta instituição que coordenam o Projeto de Extensão “A Ciência no mundo da escola e no mundo da universidade: articulando um diálogo”. Ele tem como objetivo inserir assuntos relativos ao tema educação sexual para que o aluno, ao adquirir o conhecimento necessário, possa posicionar-se em relação a suas atitudes, aos fatores de risco e se habilite a se identificar dentro de um grau de vulnerabilidade maior ou menor diante de uma gravidez, da AIDS, ou DST.

### Metodologia

Primeiramente, foi necessário conhecer as concepções dos alunos referentes ao tema. Foi proposto então um questionário, contendo quatro questões-problema, respondidos por 114 alunos.

Na primeira questão perguntou-se como os alunos reagiriam ao descobrir que um amigo é portador do HIV. As respostas foram agrupadas em sete categorias: (1) *se afastaria*; (2) *teria medo*; (3) *não apoiaria*; (4) *apoiaria, mas teria medo*; (5) *apoiaria e agiria normalmente*; (6) *contaria para os pais da vítima* e (7) *sentiria tristeza, vergonha ou pena*.

Na segunda questão, expôs-se uma situação em que um casal de adolescentes iniciava sua vida sexual. A menina era bem informada sobre as DSTs e o menino acreditava que por serem virgens não corriam o risco de contraírem essas doenças, dispensando então o uso do preservativo. Foi perguntado se os alunos concordavam ou não com o(a) namorado(a). As respostas se distribuíram em seis grupos: (1) “*Porque a pílula só previne a gravidez, enquanto que a cami-*

*sinha também previne as DSTs*"; (2) *Sem justificativa*; (3) *"Porque tem que se prevenir"*; (4) *"Para não pegar doença"*; (5) *"Para não engravidar"*; (6) *Respostas confusas*.

Na terceira questão a seguinte situação-problema foi proposta: Bianca e Rafael resolveram ter a primeira relação sexual. Ele tira do bolso uma camisinha mas Bianca acha que, por tomar pílulas anticoncepcionais, não é necessário usar preservativo. Perguntou-se quem estava com a razão e sua justificativa. Foram criadas as seguintes categorias: (1) *Rafael - "Para se prevenir"*; (2) *Rafael - "O remédio só previne a gravidez mas não previne doença"*; (3) *Rafael - "A pílula pode falhar"*; (4) *Rafael - "A pílula pode falhar (ou a menina pode esquecer de tomar o remédio) e além disso pode pegar alguma doença"*; (5) *Rafael - "A pílula evita doença e a camisinha evita gravidez"*; (6) *Os dois - "Ambos querem se prevenir"*.

Na quarta questão, os alunos foram indagados sobre a possibilidade de uma menina ter engravidado ou contraído alguma doença numa situação em que o menino, durante um "amasso", acabou ejaculando na sua coxa. As respostas foram distribuídas nas seguintes categorias: (1) *engravidou*; (2) *não engravidou*; (3) *engravidou, mas não pegou doença*; (4) *não engravidou, mas pegou doença*; (5) *não engravidou nem pegou doença*; (6) *engravidou e pegou doença*; (7) *não soube responder*.

Paralelamente, foi montado um mural com folhetos informativos sobre sexualidade para que os alunos tivessem acesso às informações. Disponibilizou-se também uma caixa onde todos da escola pudessem depositar suas dúvidas a respeito do tema. As respostas foram afixadas no mural.

## Resultados e discussão

Na primeira questão, buscou-se conhecer o que os alunos pensam sobre a convivência com portadores do vírus HIV, o que demonstra o grau de conhecimento e/ou preconceito deles a respeito da doença e seu modo de transmissão. Embora 70,1% dos alunos tenham demonstrado "reação positiva", já que em suas respostas disseram que "apoiariam/agiriam normalmente", 9,7% demonstraram certo "preconceito", manifestado a partir das "reações negativas" presentes em suas respostas. Estas respostas estão incluídas em quatro das sete categorias criadas (1, 2, 3 e 7).

Buscou-se, com a segunda questão, analisar se os alunos sabiam que poderia ocorrer uma gravidez e/ou transmissão de DSTs na primeira relação sexual, mesmo que o casal fosse virgem. As categorias foram criadas analisando-se três tipos de respostas: completas (1), incompletas (2, 3, 4, 5) e que revelaram dúvidas (6). A maioria dos alunos (93,8%) afirmou que não concordaria com o namorado. Apenas 14,9% deram uma resposta completa, lembrando do risco da gravidez e de contaminação numa primeira relação. Foram consideradas respostas incompletas as que falavam apenas do risco da gravidez ou doença, aquelas sem justificativas e as que citavam somente que o uso do preservativo era importante para se prevenir.

A terceira questão foi criada para identificar a diferença entre a prevenção com camisinha e com pílula anticoncepcional. Analisando as respostas, 98,2% afirmaram que Rafael tinha razão, pois mesmo que a menina já estivesse tomando pílula seria necessário que o namorado usasse preservativo. A resposta

que traduz maior conhecimento é a representada pela categoria 2, que associa o uso do anticoncepcional à prevenção da gravidez e o uso do preservativo à prevenção da gravidez e doença. Esta categoria ficou representada por 48,2% das respostas, sendo que 25,4% dos alunos (3 e 4) demonstraram certa insegurança em relação à eficiência da pílula. Dentre estes, 7,0% também lembraram que o uso da camisinha é importante na prevenção de doenças.

Percebe-se que há, teoricamente, um reconhecimento da importância do uso da camisinha. Porém, um panorama sobre saúde sexual e reprodutiva das adolescentes no Brasil (Brasil, 1998), revelou que apenas 14% das jovens entre 15 a 19 anos usam algum método contraceptivo. Os jovens afirmam que “o uso de anticoncepcionais, em especial a camisinha, é abolido na medida em que o relacionamento entre o casal vai ficando mais forte” (Pimenta *et al.* *apud* Kassuga *et al.*, 2002).

A questão quatro buscava saber se os alunos estavam conscientes de como ocorre o processo da fecundação e transmissão das DSTs e AIDS. Em um primeiro momento analisou-se esta questão criando quatro grupos de respostas: erradas (1, 3, 4 e 6), corretas (5), parcialmente corretas (2) e as que revelam dúvida ou opinião não manifestada claramente (7 e 8).

As respostas erradas (36,8%) foram divididas em dois grupos: um que revelou erro na compreensão acerca dos processos envolvidos na fecundação (1, 3 e 6) e outro que revelou uma compreensão errônea dos modos de transmissão de alguma doença (4 e 6). Neste último, 23,6% apresentaram problemas conceituais sobre fecundação e 20,2% relacionados à transmissão das DSTs e/ou AIDS. As respostas corretas representaram 45,6%.

As dúvidas mais freqüentes dos alunos foram em relação ao uso ou não de métodos contraceptivos, seguida da idade certa para o início da vida sexual. Também surgiram perguntas ligadas à menstruação, como por exemplo, se é possível transar quando a mulher está menstruada ou se ela pode menstruar quando está grávida. Além dessas, apareceram dúvidas sobre orgasmo, masturbação, melhor posição para o sexo, homossexualismo, dentre outras.

## Conclusão

Uma pesquisa realizada por Andrade e Teixeira (1997), com alunos de 7ª série da rede pública e alunos de cursos públicos e privados de formação de professores, revelou que a maioria atribui à família e à escola a responsabilidade de esclarecê-los a respeito das DSTs e sua prevenção. Contudo, apesar da grande quantidade de informação disponível, atualmente, essas questões ainda são consideradas tabus. Desta forma, muitos adolescentes não têm um familiar com quem possam conversar abertamente sobre o tema (Cohen *et al.*, 2001). Assim, a escola passa a ser a principal responsável pela orientação sexual de muitos adolescentes.

A análise das respostas revela a presença de concepções confusas e equivocadas sobre sexualidade. Nesse caso, conhecer suas idéias pode ser de grande importância, pois permite discutir estratégias construtivistas que facilitem o sucesso da aprendizagem.

## Bibliografia

- Andrade, E. J. dos S. de & Teixeira, G. A. P. B. (1997) *DST's, de quem é a responsabilidade?* Anais do VI Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. USP, São Paulo
- Cohen, M. C. R. et al. (2001). Sexualidade e educação. Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia. UFF, Niterói.
- Bertolli Filho, C. & Obregon, R. L. (2000). Corpo, comunicação e educação. *Ciência e Educação*, v. 6, no. 1, São Paulo.
- Kassuga, I. H. et al. (2003). Mapeamento do nível de informação sobre saúde sexual e reprodutiva, DST/AIDS: uma intervenção participativa junto aos alunos do Colégio Estadual Fernando Magalhães, Jurujuba, Niterói. Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia. São Gonçalo: UERJ/FFP.
- Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais. Terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais*. Brasília: Brasil.
- Carla Wanderley de Moraes: carlawmoraes@ig.com.br. Avenida Getúlio de Moura 1242, apto. 204, Centro, Nova Iguaçu. RJ. CEP: 26221-040.

## • IDÉIAS DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE PLANTAS MEDICINAIS E SEU USO

FERNANDA DE BRUYCKER NOGUEIRA, LUÍS FERNANDO MARQUES DORVILLE, ANA CLÉA BRAGA MOREIRA AYRES (Faculdade de Formação de Professores, UERJ) e CLAUDETE EGGER B. DE LIMA (CIEP Pablo Neruda)

### Introdução

O uso de plantas medicinais é muito antigo, tendo sido uma das primeiras formas de medicação conhecida. Documentos arqueológicos comprovam que os povos começaram a ter conhecimento do poder curativo das plantas para acalmar a dor e no tratamento de algumas doenças a partir de 3000 a.C (Bragança, 1996).

Atualmente, ainda é comum o seu consumo, tanto por povos que preservam costumes primitivos, quanto pelo homem moderno, que possui acesso às diversas tecnologias. Este uso chegou até os dias de hoje graças à cultura e à tradição popular, sendo esse conhecimento passado de pais para filhos (Calixto, *apud* Leal et al, 2003). Esta prática se encontra presente no cotidiano da maioria das pessoas, principalmente das menos favorecidas financeiramente, em parte devido ao alto custo dos remédios industrializados (Leal, Ayres & Santos, 2003). Visto que há grande oferta de tais plantas prometendo cura, é importante analisar o que os alunos conhecem e pensam a respeito delas e de suas diferentes aplicações para que possa se desenvolver uma visão crítica sobre tal prática. A escola, através do ensino de Ciências, pode e deve contribuir para uma utilização mais criteriosa das plantas com finalidade terapêutica.

Este trabalho relata a implantação de um projeto sobre plantas medicinais no CIEP Pablo Neruda, localizado no município de São Gonçalo/RJ, com alu-

nos do ensino fundamental, realizado por uma professora de Ciências com apoio de uma aluna do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FFP/UERJ, contando com a participação de licenciandos da disciplina Prática de Ensino e de professores desta instituição que coordenam o Projeto de Extensão "A Ciência no mundo da escola e no mundo da universidade: articulando um diálogo".

### **Metodologia**

O projeto foi desenvolvido durante os meses de março a setembro de 2004. A primeira etapa do projeto foi feita através da pesquisa, através da qual verificou-se as concepções dos alunos sobre o tema. Foi realizada uma pesquisa com 197 alunos, da 5ª série do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio, a fim de analisar o conhecimento dos alunos sobre o emprego de plantas medicinais e investigar a relação entre os saberes populares e o conhecimento científico sobre o tema, verificando se há alguma discordância entre eles. Foi utilizado como instrumento um questionário aberto e fechado, contendo cinco perguntas, sendo três delas com opções de respostas pré-definidas. As perguntas foram organizadas da seguinte forma: 1. Você ou algum familiar costuma utilizar plantas como remédio?; 2. Quem na sua família costuma utilizar?; 3. Nome da planta utilizada e para que é usada; qual parte da planta é utilizada; e como é preparada; 4. Para você, qualquer planta pode ser utilizada como remédio? e 5. Em caso de dores e doenças, o que sua família mais utiliza?

Posteriormente, várias atividades foram realizadas, dentre elas o plantio das mudas (doadas pelos alunos) na horta da escola; propagação de mudas por estaquia; confecção de cartazes e folhetos explicativos (distribuídos na semana do aniversário da escola, quando ocorreu a exposição dos trabalhos); doação de mudas e distribuição de chás medicinais à comunidade. Foi feita também uma aula prática sobre solo, que enfocava a sua formação, tipo e função, na qual contaram com o auxílio de uma maquete de perfil de solo, e realizaram experimentos sobre permeabilidade, verificando o melhor solo para o plantio das mudas na horta.

Analisando o resultado da pesquisa, constatou-se que certas plantas são mais "comuns" no cotidiano dos alunos, sendo mais citadas por eles, sendo escolhidas para serem pesquisadas em livros e revistas para confecção dos cartazes informativos e folhetos explicativos. Os dados da pesquisa foram apurados por série e por planta, porém neste trabalho estão expostos apenas os resultados gerais da pesquisa.

### **Resultados e discussão**

Na primeira questão, dos 197 alunos pesquisados, 186 (94,41%) utilizavam algum tipo de planta com remédio e apenas 11 não faziam uso delas. Tal fato era esperado uma vez que em comunidades carentes o índice de utilização das plantas como alternativa de medicamento é em geral elevado.

Na segunda pergunta, desses 186 alunos 56 (30,11%) apontaram a mãe como a pessoa da família que mais utiliza plantas medicinais, seguida da avó,

citada 26 vezes (13,98%). Este quadro difere do encontrado por Leal *et al.*, (2003), no qual a avó foi considerada a maior usuária de tais plantas. Em segundo lugar aparecem “três ou mais membros da família” (50-26,88%), em que se incluem várias combinações e “avó e mãe” (14 - 7,53%). As demais opções tiveram de uma a sete citações. É interessante destacar que, na maioria das respostas, cabe a uma figura feminina dentro da família o papel de fazer uso das plantas medicinais.

A terceira questão foi dividida em quatro partes. Na primeira observou-se que as plantas mais citadas pelos alunos foram *Boldo* (71 - 29,46%); *Erua cidreira* (44 - 18,26%); *Capim – limão* (24 - 9,96%) e *Rosa Branca* (11 - 4,56%). As outras variaram entre uma e oito citações, num total de 241. As plantas mais citadas nesta pesquisa foram praticamente as mesmas encontradas por Leal *et al.*, (2003) e Barros, (2001).

Na segunda parte os empregos mais citados foram: *Gripe* (30-13,04%); *Calmente* (26-11,30%); *Fígado* (16-6,96%); *Dor de estômago* (12-5,22%); e *Dor de cabeça* (10-4,35%). As demais variaram entre uma e 12 citações, totalizando 230. Vale ressaltar que das 230 citações, 15 (6,52%) foram destinadas à Confusão, pois os alunos confundiram o uso com forma de preparo, como por exemplo: “suco”, “mel” e “chá”. Neste caso, nota-se que a utilização na maioria das vezes é para sintomas que não se referem a doenças graves.

Na terceira parte, das 207 citações referentes a qual parte da planta é utilizada, 172 (83,09%) responderam *Folhas*. As outras oscilaram de uma a dez citações.

Já na quarta parte da terceira questão, houve 217 respostas, sendo as formas de preparo mais comuns: *Chá* (76-35,02%); *Decocção* (44-20,27%); *Socada (sumo)* (23-10,6%); *Tisana* (14 - 6,45%); e *Xarope* (12- 5,52%). As demais variaram entre uma e sete citações. A maioria citou a forma de chá de modo generalizado porém um chá pode ser feito de diversas maneiras, tais como: decocção, tisana, infusão e maceração. Mas como nem todos conhecem essas diferenças, todas são nomeadas como chá.

Na quarta questão, respondida por 187 alunos, 174 (88,32%) afirmaram que não se podia utilizar qualquer planta como remédio, e 13 responderam que sim. Este resultado revela que embora o emprego de plantas como remédio seja muito comum entre os alunos e seus familiares, há uma conscientização de que o fato de ser um produto natural não significa que não possa trazer risco para a saúde.

Dentre as justificativas referentes à resposta negativa, a mais comum foi: “Pois tem plantas que são venenosas” (65 -37,38%); “Porque pode nos prejudicar” (20 - 11,49%); e “Porque nem todas são remédio” (18 - 10,34%). As outras justificativas variaram entre uma e dez citações. A justificativa mais citada das respostas positivas foi: “Porque são delas que saem o remédio” (2-15,38%). As demais respostas foram citadas apenas uma vez cada. Assim como em Leal (2003) este resultado revela a percepção do caráter tóxico de certas plantas.

Apesar de 186 alunos terem respondido na questão 1 que utilizam plantas medicinais, na questão 5, dos 193 que a responderam, 109 (56,48%) utilizam

remédios de farmácia em caso de dores e/ou doenças; 42 (21,76%) usam plantas medicinais e 42 (21,76%) fazem uso de ambos. Alguns alunos além de marcarem as opções, fizeram algumas observações interessantes, tais como: “*Uso chá para tomar o remédio*”, e “*Remédio em caso de doenças e chá para dores*”. Estas citações demonstram uma desconfiança na utilização apenas das plantas como medicamento eficaz.

## Conclusão

A análise do resultado da pesquisa mostra que as plantas medicinais estão presentes no cotidiano da maioria dos alunos e familiares, seja para acalmar uma dor de cabeça, barriga, cólica dentre outros. É interessante notar, porém que o uso apenas de plantas medicinais como forma de tratamento é baixo, estando mais freqüentemente associado ao emprego de remédios industrializados.

Projetos deste tipo têm grande importância na escola, tanto para o professor quanto para o aluno, pois através deste pode-se articular conteúdos que poderiam não ser entendidos, de uma forma mais atraente e animadora, possibilitando, assim, a construção de um novo conhecimento a partir daquele trazido pelo aluno do seu cotidiano.

## Bibliografia

- Barros, A.A.M. de. (2001). O estudo de plantas medicinais como recurso didático no ensino de ciências. *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia*. Niterói.
- Bragança, L.A.R. (1996.) *Plantas medicinais antidiabéticas: uma abordagem multidisciplinar*. Niterói, EDUFF.
- Leal, K.M.; Ayres, A.C.M. & Santos, M.G. (2004). *A escola e as plantas medicinais: o que sabemos?* Monografia apresentada ao Curso de Pós – Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Especialista. Área de Concentração: Ensino de Ciências. Niterói.

## • AS REPRESENTAÇÕES SOBRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE ENTRE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

JORGE UBIRACY BARBOSA DA SILVA, PATRÍCIA GOMES MONTEIRO e HELOÍSA DE MELO CRUZ (Universidade Potiguar)

Ao recapitularmos as questões históricas do conhecimento científico, principalmente no tocante a não neutralidade da Ciência, percebe-se, claramente, que as concepções de produção do conhecimento científico e de aprendizagem das Ciências eram de cunho empirista/indutivista, ou seja, partindo da experiência direta com os fenômenos, seria possível descobrir as leis da natureza. Durante a década de 80, os cientistas conseguiram provar que o simples experimentar não era suficiente para adquirir o conhecimento científico. Com o passar do tempo, a discussão se estendeu também nos meios políticos,

científicos e tecnológicos, tanto em âmbito social como nas salas de aula. No campo do ensino de Ciências Naturais estas discussões ficaram conhecidas, e hoje têm enfoque na temática “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS).

Naquela época, paralelo a estes acontecimentos, a pedagogia brasileira discutia as relações entre educação e sociedade que foram determinantes para o surgimento das tendências progressistas entre nós representadas pela Educação Libertadora e pela Pedagogia Crítico Social dos Conteúdos, tais correntes influenciaram paralelamente a tendência da CTS. Não podemos negar que houve a renovação dos critérios para escolha dos conteúdos curriculares (Brasil, 1997) no sentido de contemplar esse enfoque, no entanto não houve progressos com relação aos métodos de aprendizagem, que continuavam na crença do método da redescoberta.

Até hoje, se busca para o ensino de Ciências Naturais um caráter interdisciplinar que se contraponha à justaposição de conteúdos nas disciplinas de Biologia, Física e Química. Neste sentido, torna-se necessário pesquisar e discutir as diversas relações existentes entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, a partir da nova visão de ensino de Biologia (Amorim, 1996; Fourez, 1996), com enfoque nas discussões sobre as diferentes concepções de Ciência, no sentido de educação científicotecnológica, buscando-se as suas respectivas relações.

## **Objetivo**

Constituíram objetivos deste trabalho, identificar se o aluno tem claro, a partir dos conhecimentos que são adquiridos durante o Ensino Médio, o conceito de ciência e se consegue entender a relação existente entre ciência e tecnologia, a partir dos referenciais que propõem a contextualização do ensino das Ciências centradas nas relações ciência/tecnologia e sociedade (CTS).

## **Metodologia**

Os dados constantes desta pesquisa foram colhidos a partir de um questionário contendo perguntas abertas e fechadas, aplicado entre 78 alunos matriculados em três escolas da cidade do Natal/RN: CEFET, Colégio Marista e Colégio das Neves, pois estas se encontram classificadas entre as melhores escolas do estado.

Dos setenta e oito alunos que responderam ao questionário 34,6% são do sexo feminino e 65,4% são do sexo masculino. Destes, 42,6% estão com idade entre quatorze e quinze anos; 42,6% entre dezesseis e dezessete anos e 15,6% apresentam-se na faixa etária de dezoito a vinte e dois anos. Do total de alunos, 35,1% estão cursando a 1ª série do Ensino Médio, 35,9% estão cursando a 2ª série e 29,5% cursam a 3ª série. Em relação ao turno de estudo, 79,5% afirmaram estudar na escola no turno matutino e 20,5% estudam no turno vespertino.

## **Resultados e discussão**

As pesquisas atuais sobre as concepções alternativas apontam para a utilização de um modelo de aprendizagem por mudança conceitual sustentada por diferentes correntes construtivistas, onde seus pressupostos mais importantes

são dois: a aprendizagem decorrente do envolvimento ativo do aluno e as suas idéias prévias têm papel preponderante no ensinar/aprender. Sem perder de vista o que sugerem os PCNs - Temas Transversais, há uma articulação do conjunto de conhecimentos, valores, atitudes, concepções, habilidades e competências que contribuem para transcender e integrar as disciplinas a medida em que reflete as questões sociais e as vivências das pessoas envolvidas no processo educativo.

Conforme Amaral (1992 *apud* Barreto, 2000) as tendências clássicas dos movimentos atuais de renovação perfazem o currículo de Ciências e incluem nove controvérsias do ensino de Ciências: a discussão de um ensino teórico ou prático, ciência como produto ou ciência como processo, desconsideração ou valorização do cotidiano do aluno, prevalência da lógica da ciência ou da lógica do aluno, multidisciplinaridade ou interdisciplinaridade curricular, abordagem ecológica ou abordagem ambiental, padronização curricular ou flexibilidade curricular, professor como paciente ou como agente de mudanças pedagógicas, mitificação da ciência ou ciência como atividade humana. Sobre esta última projeção, vale discutir os enfoques de conteúdo e os procedimentos didáticos que possam projetar uma imagem falsa ou verdadeira da ciência indagando como surge e quais são os produtos da ciência na escola, com suas incertezas, limitações, ambigüidades e como fruto de uma ação coletiva e de um contexto histórico.

Diante dessa preocupação, iniciamos o nosso questionário perguntando acerca do conceito de ciência, 29,4% dos alunos relacionaram o conceito aos estudos da vida e dos seres humanos; 18,0% relacionaram a ciência aos estudos desenvolvidos para o bem, como a busca pela cura de doenças e às descobertas sobre a evolução do homem e o estudo da tecnologia. Para 30,8% dos alunos, a ciência significa o estudo de praticamente tudo que existe no mundo e o conhecimento que provém da natureza; outros 6,4% associaram o conceito de ciência às disciplinas como Biologia, Química e Física, vistas de uma maneira mais aprofundada; 3,8% a consideraram como a procura eterna pelo saber, o estudo de algo e 1,3% afirmaram que a ciência é a razão.

Em seguida, perguntamos ao aluno quem faz ciência: 61,6% responderam que são as pessoas que estudam e têm grande capacidade intelectual; 51,3%; outros 17,9% acreditam que a ciência é feita pelos cientistas; 13,1% aceitam que quem faz ciência são todos os seres vivos. Diante destas respostas é possível concluir que não estão claros, para esses estudantes, o conceito de ciências e a sua origem.

Quando perguntamos o que é tecnologia, 41% dos alunos afirmaram que tecnologia é o avanço da ciência; 3,8% a consideraram como sendo a forma de mostrar novos conhecimentos; 20,5% acreditam que é um produto ou então o resultado da ciência; 5,1% responderam que é a aplicação da ciência na prática; 15,4% a relacionaram à evolução da ciência e ao avanço na vida enquanto 2,6% dos alunos afirmaram que é o desenvolvimento da sociedade.

Sobre a existência de relação entre ciência e tecnologia, para 1,3% dos alunos não há qualquer relação entre as duas, enquanto 98,7% afirmaram que

existe uma relação, porém não souberam explicar ou exemplificar que relação é essa. Dos alunos pesquisados, 28,2% afirmaram que uma depende da outra, porém não conseguiram situar essa dependência; 41% dos alunos acreditam que a tecnologia faz a ciência; 12,8% confiam que a ciência auxilia no descobrimento das tecnologias; 7,7% vêem a tecnologia como um aperfeiçoamento da ciência enquanto 6,4% explicaram que a relação existe porque os cientistas precisam da tecnologia;

## Conclusões

A partir das respostas dadas sobre o que é ciência e o que é tecnologia e as suas relações, percebe-se que não estão claras para os estudantes em questão, essas relações. Possivelmente, essa falha tem sua origem no programa das disciplinas de Ciências Naturais, uma vez que o currículo atual não tem priorizado esse enfoque, aspecto que também foi discutido anteriormente por Amorim (1996). Diante disso, surge uma nova preocupação em relação à formação desse aluno para a cidadania ou a formação do indivíduo competente, de acordo com a nova proposta de formação em nível de Ensino Médio da educação básica.

## Bibliografia

- Amorim, A. C. R. (1996). Biologia, Tecnologia e Inovação no Currículo do Ensino Médio. *Rev. Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre. 1(6): (1-19).
- Barreto, E. S. de S.. [Org.] (2000). *Os Currículos Do Ensino Fundamental Para As Escolas Brasileiras*. Col. Formação De Professores. 2ª Ed. Campinas-SP.
- Fourez, G. (1996). Crise No Ensino De Ciências? *Rev. Investigações em Ensino de Ciências*, 1(6): (1-14). Porto Alegre.
- MEC./Secretaria Do Ensino Fundamental. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais*. V.4. Brasília. Brasil.

## • UMA PROPOSTA DE ORIENTAÇÃO CURRICULAR DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO.

ANDRÉ LUIZ DE AZEVEDO

A Biologia está intimamente integrada no cotidiano de nossos alunos, no dia-a-dia das famílias e inserida no contexto de tantas outras áreas do conhecimento. Ensinar sobre a vida, trabalhar a vida e suas diferentes vertentes, exige um esforço multidisciplinar. Dada a característica seriada em que está estruturado o ensino de forma geral, faz-se necessário trabalhar os conteúdos da disciplina Biologia, e desta com as diversas disciplinas da forma mais integrada possível, favorecendo e facilitando o estabelecimento de relações entre os seus conteúdos. Krasilchik (1986), já dizia que a falta de integração intradisciplinar e interdisciplinar é fonte de grandes dificuldades no aprendizado de Biologia, e que o conteúdo é apresentado dividido em compartimentos estanques, sem propiciar aos alunos oportunidades de sintetizar e dar coerência ao conjunto.

De maneira geral, a orientação curricular atual segue a lógica de análise da vida partindo da visão microscópica para a macroscópica, ou seja, pela análise da unidade morfo-fisiológica da vida (a célula), passando pelos outros níveis de organização (tecidos, órgãos, e organismos), terminando com o ensino da Genética e das disciplinas de Ecologia e Evolução. Seguindo esta lógica, para o entendimento da vida, é necessário que se comece analisando as partes constituintes para depois se entender o todo.

Na busca de aprimoramento no processo de aprendizagem, buscamos, baseados na observação e nos resultados do nosso trabalho na Escola Pio XII, uma melhor “ordenação” dos conteúdos no ensino da Biologia no Ensino Médio. Esta adequação visa não só favorecer a multidisciplinaridade, fazendo com que os conteúdos ensinados de Biologia no Ensino Médio possam ser mais bem relacionados com os conteúdos das outras disciplinas, mas também propiciar uma linha teórica “unificadora” em que os conteúdos possam ser trabalhados. Para isso, analisamos a grade curricular de outras disciplinas além da Biologia, a saber: História, Geografia, Química, Física, e Matemática. Estas disciplinas foram escolhidas não só por fazerem parte de uma mesma área da Ciência, mas também por permitirem o estabelecimento de discussões em comum com os conteúdos de Biologia.

Os conceitos necessários à compreensão do estudo sobre bioquímica da célula, que são os conteúdos usualmente trabalhados na 1ª série – Origem da Vida, Citologia, Histologia e Embriologia – necessitam de uma base de Química Orgânica, a qual só é trabalhada a partir da 2ª série. Ao chegar no 2º ano do ensino médio, o aluno deve compreender as relações entre os Seres Vivos e transitar as Funções Vitais. Um conteúdo extenso, que carece de um eixo unificador que possibilite compreender melhor a diferença entre os filós e as adaptações ao ambiente. Desta maneira, o conteúdo da 2ª série torna-se uma relação longa e tediosa de características dos seres vivos. Na 3ª série, o aluno se depara com a Genética, a Evolução e a Ecologia; que além de serem áreas mais dinâmicas e mais próximas da realidade do aluno, fornecem um arcabouço teórico “aglutinador” para discussão das diferenças e relações entre os seres vivos (Futuyma, 1992).

Além disso, percebemos que ao se trabalhar com Evolução muitos conceitos foram trabalhados em Geografia na 1ª série, quando é trabalhado o conteúdo de História Geológica. Com a Ecologia, acontece a mesma coisa, alguns conceitos já foram trabalhados em Geografia, também na 1ª série, como por exemplo os conteúdos Clima e Paisagens Naturais. Na área de História, são abordadas as questões relacionadas com a ocupação urbana e o desenvolvimento econômico das sociedades humanas, conteúdos estes que podem ser trabalhados em conjunto com a área de Ecologia também.

Sendo assim, estamos propondo uma nova orientação curricular para os conteúdos, a saber: na 1ª série, trabalharemos Evolução e Ecologia, ficando o trabalho mais integrado com Geografia, tanto nas questões sobre Evolução como nas de Ecologia. Além do educando começar a estudar Biologia partindo da sua realidade, do que lhe é palpável, estas disciplinas também fornecem um

tema unificador em que as diferenças interespecíficas podem ser entendidas, partindo, em seguida, para uma visão mais abstrata – o estudo da célula; na 2ª série, serão abordados os conteúdos relacionados à Origem da Vida, Citologia, Histologia e Embriologia. O aluno terá uma melhor compreensão da composição celular, pois estaremos trabalhando juntamente com a Química, assim sendo, os conceitos ficarão mais entrelaçados; na 3ª série, propomos o estudo dos Seres Vivos, Funções Vitais e Genética, conteúdos que podem ser abordados segundo uma ótica evolutiva e de adaptação ao ambiente, levando assim à possibilidade do estabelecimento de relações entre os filós e discussões sobre as suas relações filogenéticas. Com relação às disciplinas de Física e Matemática, a mudança não parece oferecer nenhuma vantagem, mas também não proporciona nenhum entrave para a proposta aqui apresentada.

Cabe a nós, Professores, ressaltar as relações entre os diferentes conteúdos e conceitos, de maneira a formar um conjunto conexo e retomar aos assuntos sempre que necessário. Acreditamos que essa nova proposta possa ser discutida e possa também ser propiciadora de uma melhoria qualitativa no ensino de Biologia. Esperamos que esta nossa proposta possa ser difundida em outros estabelecimentos de ensino, bem como se tornar um caminho melhor para os Ensino da Biologia no Ensino Médio.

## **Bibliografia**

Futuyma, D. (1992). *Biologia Evolutiva*. Editora SBC, 2ª ed.: 620pp.

Krasilchik, M. (1986). *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo, 2ª ed. Harper & Row do Brasil.

André Luiz de Azevedo: [luizaazevedo@uol.com.br](mailto:luizaazevedo@uol.com.br). Estrada do Pau Ferro 204, bl. 05, aptº204, Jacarepaguá. Cep.: 22743-051. Rio de Janeiro, RJ.

## **• EVOLUÇÃO DAS CONCEPÇÕES CONCEITUAIS**

ROBERTA LIPP COIMBRA (PPGECIM/Ulbra)

Em 2004 foi realizado um estudo com um grupo de professores (n=26) que faziam parte do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) / ULBRA, para avaliação conceitual sobre DNA. Foi avaliado desde a compreensão da estrutura do DNA, sua função, lesão (natural e/ou antropogênica) e reparo. Aulas expositivas, de laboratório e discussões de artigos foram realizadas como estratégias de ensino. No laboratório desenvolveu-se a técnica de Ensaio Cometa (Cotelle e Férard, 1999), que permite avaliar lesão e posterior reparo no DNA de células que sofreram ação de agentes genotóxicos, em nosso caso o agente genotóxico utilizado foi o estresse oxidativo causado por exercícios aeróbicos. Foram realizadas entrevistas individuais com os professores participantes da pesquisa, onde o conhecimento prévio foi identificado através de pré-teste, bem como ao final do curso através de pós-teste; estratégia adaptada de Mortimer (2000). Foram analisados um total de 26 questionários.

Após todo o processo de pesquisa ser realizado, neste trabalho, é ressaltada uma questão que visa a compreensão pelo professor do papel da mutação na evolução do homem. A linha que buscamos é de que não há assimilação de novos conceitos sem uma reestruturação prévia.

Para tanto, este trabalho se deteve em estudar uma questão em particular, que pudesse permitir demonstrar mudanças conceituais. Partindo deste pressuposto, fez-se a seguinte pergunta:

*“O homem na era pré-industrial tinha o seu DNA intacto pela maior parte de sua vida. Você concorda ou discorda desta afirmação?”*

Durante a análise do pré-teste, pode-se observar de forma geral que os professores em questão concordavam apenas com o fato de haver interferência em seus DNAs através dos poluentes químicos resultantes das indústrias. Em sua maioria, estes professores deixaram de lado todos os outros tipos de fatores responsáveis por mutações, tais como: agentes ambientais, naturais, sintéticos ou intrínsecos, ( como erro na transcrição e erro no reparo celular).

Segundo Erdtmann (2003) o DNA sofre constantes alterações, denominado mutações. Estas podem ser normais, pois são previstas e reguladas geneticamente. As alterações que ocorrem sem planejamento e que acontecem por acaso, podem transformar-se em eventos desvantajosos para a existência da vida.

O resultado desta questão demonstra que nos indivíduos entrevistados na grande maioria 90%, acreditavam que as células do corpo humano não apresentam “defeito” algum durante sua duplicação e multiplicação, deixando apenas a presença de “poluentes” responsáveis por estas mutações. Esta afirmação fica clara quando observamos algumas das respostas do pré-teste:

Aluno 1:

*“Sim, pois os processos de contaminação eram insuficientes para danificar a estrutura do DNA”.*

Aluno 2:

*“Talvez sim, por estar menos exposto à radiação, causando menos lesões nas células. Mas eu sempre achei que o DNA não sofresse modificações.”*

Algumas pesquisas demonstram que “o laboratório tradicional favorece o estabelecimento de uma linguagem comum entre os alunos e o conhecimento científico escolar, que vai sendo adquirido pelos alunos na medida em que eles argumentam para adequar os significados atribuídos aos conceitos, leis, teorias e princípios científicos ao contexto do laboratório didático” (Villani 2004; Moreira 1999).

Em nossos resultados, o efeito da atividade prática, discussões, enfim da metodologia utilizada, demonstra que os professores após serem submetidos ao mesmo questionário, diferiram suas respostas. A maioria de suas respostas foram criteriosamente mais elaboradas, em explicações e reflexões a respeito das mutações resul-

tantes de uma simples duplicação de célula, não deixando de mencionar os efeitos que os fatores ambientais, físicos, químicos, podem causar. Pode-se observar algumas das respostas do pós-teste para exemplificar esta afirmativa:

Aluno X:

*“Discordo porque se até mesmo atividades físicas podem modificar o DNA, acho que naquela época o homem também tinha danos nas células.”*

Aluno Y:

*“Não. Porque o DNA está em constante modificação, já que o nosso ato de respirar age sobre ele.”*

Partindo das análises dos questionários, percebemos a evolução de um perfil de concepções, em que as novas idéias adquiridas no processo de ensino-aprendizagem passam a conviver com as idéias anteriores, sendo que cada uma delas poderá ser empregada no contexto conveniente. Ressaltamos, ainda, que os professores avaliados apresentaram um certo grau de dificuldade em relação às mudanças conceituais. Porém, foi evidente a aceitação do laboratório e de atividades não formais como método auxiliar no processo de aprendizagem significativa; segundo Mortimer (2000), a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento, assim, uma reconstrução prévia.

A questão, em particular, faz com que necessitemos de um aprimoramento e aperfeiçoamento dos conceitos pré-existentes a respeito dos conteúdos que em uma determinada fase profissional vai ser posta em avaliação. Nos dias de hoje, os professores devem passar por uma aprendizagem contínua, observando sempre o contexto social e métodos de ensino, pois estes são primordiais para a formação cognitiva do aluno.

## **Bibliografia**

- Cotelle, S., e Férard, J.F. (1999). Comet assay in genetic ecotoxicology: A review. *Environmental and Molecular Mutagenesis*, 34, (246-255).
- Da Silva, J., Erdtmann, B., & Henriques, J.A.P. (orgs.). (2003). *Genética Toxicológica*, ed. 1. Alcance, 424 pp. Porto Alegre.
- Moreira, M. A. (1999). *Aprendizagem Significativa. Série Fórum Permanente de Professores*. Editora Universidade de Brasília.
- Mortimer, E. F. (2000). *Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências*. Editora UFMG.
- Villani, V.G. (2004). A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. *Revista Investigação em Ensino de Ciências*.

---

Roberta Lipp Coimbra: rolipp@yahoo.com.br PPGECIM/UIbra Rua Miguel Tostes 101 Bairro: São Luís. Canoas, RS.

---

## • A FECUNDAÇÃO SOB O OLHAR DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

BÁRBARA RODRIGUES DOS SANTOS, FERNANDA DE BRUYCKER NOGUEIRA, MICHELLE MARTINS FERREIRA E ANA CLÉA MOREIRA AYRES (Faculdade de Formação de Professores, UERJ)

### Introdução

A perspectiva não-empirista do processo ensino-aprendizagem considera que a construção do conhecimento se dá através das experiências cotidianas dos indivíduos. Portanto, os alunos são considerados sujeitos ativos no processo de construção do conhecimento, pois, de acordo com tal perspectiva, já possuem teorias explicativas para os diversos fenômenos naturais (Bastos, 1998).

Tais teorias explicativas, denominadas concepções alternativas, são de notável importância tanto para os próprios alunos, quanto para os professores, interferindo de modo determinante na aprendizagem dos conceitos científicos (Serrano, 1987). Elas podem servir tanto como obstáculo quanto como ponto de partida para a aquisição do conhecimento (Bastos, 1998).

Mediante tal problemática, o papel do professor consistiria em tentar aproximar as concepções dos alunos às concepções científicas (Guedes et al., 2003). É, neste sentido, que vale a pena os professores levarem em consideração as concepções de seus alunos, estimulando-os a explorar as potencialidades de suas idéias e, eventualmente, suas limitações (Franco, 1998).

Optamos, neste trabalho, por pesquisar as concepções alternativas dos alunos acerca da fecundação através do acompanhamento de turmas do Ensino Fundamental, proporcionado por um estágio de Iniciação à Docência, onde observamos que os professores apresentavam dificuldades em abordar o tema “reprodução”, dificultando assim o entendimento da fecundação por parte dos alunos. Além disso, ao estudarmos a história da construção do conceito de fecundação verificamos a dificuldade deste processo, marcado por grandes embates e controvérsias. A partir destas observações, levantamos o seguinte questionamento: se os próprios cientistas que estudaram a fecundação possuem idéias distintas e, em alguns casos, bastante longe da que é mais aceita atualmente, como os alunos entendem tal fenômeno, visto que na maioria das vezes não possuem interesse e/ou não alcançam o grau de abstração necessário para a sua compreensão?

### Metodologia

A pesquisa foi realizada com 29 alunos da 6ª série e 32 da 7ª série do ensino fundamental do Colégio Municipal Altivo César e com 11 alunos da 6ª série do CIEP Pablo Neruda, totalizando 72 alunos, entre 12 e 15 anos.

Utilizamos para isso, um questionário contendo seis perguntas abertas acerca do tema fecundação, através do qual visava-se obter as idéias dos alunos sobre o que ela consiste, como ocorre e o seu papel na hereditariedade. Tais perguntas consistiram de situações-problema visando provocar um maior raciocínio dos alunos.

## Resultados e Discussão

Como já era esperado, encontramos respostas muito diversificadas, a respeito de todos os aspectos apresentados no questionário, pois os alunos já possuem explicações próprias para os fenômenos naturais, que foram construídas ao longo das suas experiências.

A primeira questão solicitava desenhos que representassem o processo ocorrido entre a ejaculação e a gravidez. Tal objetivo foi alcançado por 39% dos alunos, que representaram de diversas formas esse processo, tais como, os gametas isolados ou com alguma relação com os órgãos sexuais. O segundo esquema mais representado foi a gravidez (25%), sendo a maior frequência encontrada nas turmas de 6ª série (37,5%). Tal resultado pode ser atribuído ao fato de que esses alunos ainda não estudaram o processo de formação de um bebê e, provavelmente, não se preocupam em sabê-lo, importando-se somente com o processo final (gravidez), deixando de lado o processo intermediário (fecundação).

Em contraposição, a representação mais encontrada dentre os alunos da 7ª série foi a própria fecundação. Este resultado deve-se, provavelmente, ao fato deles já terem estudado este assunto e aprenderem que todo fenômeno é decorrente de um processo. Mas, apesar de terem alcançado o objetivo da questão, foi possível perceber que tal processo não é totalmente compreendido; evidência disto é a representação de vários espermatozóides penetrando, ao mesmo tempo em um único óvulo.

A segunda e quinta questões indagavam o aluno sobre a importância do gameta masculino e feminino no processo de fecundação. A questão dois enfatizava o gameta masculino, perguntando de que forma a camisinha impede a gravidez; enquanto a cinco, que perguntava por que dois homens juntos não conseguem gerar filhos, enfatizava o gameta feminino.

Nas respostas dadas à segunda questão, nota-se que os alunos conhecem a função da camisinha em relação à prevenção da gravidez. Grande parte dos alunos (58%) respondeu que a camisinha impede a entrada do espermatozóide, demonstrando que sem a sua presença não há fecundação. Surpreendentemente os alunos da 6ª série apresentaram uma maior porcentagem (62,5%), em comparação com a 7ª (53%), de respostas objetivadas, já que os alunos desta última série normalmente estudam este assunto.

Apesar de pouco representativa (5% dos alunos da 6ª série), a categoria impede a ejaculação mostra que alguns alunos apresentam concepções errôneas a respeito da função da camisinha. Tal idéia, se não for desmistificada, poderá representar um fator negativo acerca da sua sexualidade, pois podem associar a não-ejaculação à falta de prazer.

De todas as respostas dadas a esta questão, duas merecem destaque. Elas demonstram os extremos do conhecimento acerca desse assunto, ou seja, uma com abordagem minuciosa e correta (1) e a outra com falta de compreensão do assunto (2), ambas da 7ª série, descritas respectivamente:

*“A camisinha impede que o esperma, que tem dentro dele muitos espermatozoides, entre em contato com a menina.” (1)*

*“A camisinha protege o órgão feminino e masculino, impede que em uma relação sexual haja ‘trocas’ de hespermatozoides.” (2)*

Na primeira resposta, o aluno mostrou saber distinguir espermatozoide de esperma, confusão essa demonstrada nas respostas dos demais alunos. Já, na segunda resposta, foi possível identificar uma semelhança entre a idéia da aluna e a idéia defendida por Buffon no século XVIII, que acreditava na igualdade dos sexos, pois para ele as mulheres também possuíam espermatozoides (Lentin, 1996).

Em análise à questão cinco, as quatro categorias principais destacaram a importância do papel da mulher na fecundação, dentre elas a mais citada foi “ausência de aparelho reprodutor feminino” (60%), mas nem todos citaram diretamente o óvulo.

Na terceira questão, formulada com o intuito de buscar nos alunos a diferença entre fecundação e ato sexual, perguntando como é possível uma pessoa engravidar sem praticar sexo, muitos alunos atribuíram essa possibilidade à inseminação artificial, sendo que 46% explicaram o processo, mesmo que de uma forma não muito correta, enquanto que 26% só citaram.

Há de se destacar uma resposta em que o aluno (6ª série) atribuiu a possibilidade de engravidar ao sangue: *“Pegarão o sangue dele e fizeram uma inseminação artificial”*. É possível perceber que, mesmo após a descoberta da genética, ainda existem pessoas que atribuem ao sangue o acontecimento da fecundação.

A questão quatro, questionava o que comprovaria cientificamente a paternidade de uma pessoa em relação a uma criança gerada por inseminação artificial; e a seis, perguntava por que os filhos costumam parecer com seus pais. Ambas, por referirem-se à hereditariedade serão discutidas em conjunto.

Tanto na quarta (40%) quanto na sexta questão (25%) as respostas mencionadas possuíam termos relacionados à genética ou à própria hereditariedade. Mostrando que os alunos possuem conhecimento da existência de uma informação genética que é transmitida ao longo das gerações.

Novamente encontramos a menção do sangue como transmissor da hereditariedade. Como pode ser verificado nas seguintes respostas dos alunos da 6ª e 7ª séries dadas à questão quatro: *“O sangue paterno”* e *“Tem o mesmo sangue e se parece com ele”*.

Em relação à questão seis, uma resposta dada pela aluna da 7ª série, mesmo que confusa, demonstrou que ela possui uma idéia de que há uma transmissão de características através do material genético: *“Porque essa é a idéia e porque geralmente quando você junta uma pessoa com a outra elas se parecem ela tem um pouco do pai e da mãe o material”*.

## **Conclusão**

Com os resultados observamos que o conceito de fecundação não é totalmente compreendido por alguns alunos. Por mais que fosse esperado que os

alunos da sétima série tivessem respostas mais corretas, em algumas questões tal situação mostrou-se invertida, e os alunos da sexta série apresentaram respostas mais coerentes.

Considerando a importância de conhecer as concepções dos alunos para a construção de conceitos científicos, trabalhos deste padrão são de importante valia como contribuição para a reflexão de professores que trabalhem esse e outros conceitos fundamentais na disciplina de Ciências.

A proposta de pesquisa possibilita a minimização de possíveis obstáculos ao aprendizado e, ao mesmo tempo, enfatiza a importância de se vincular a pesquisa ao ensino na formação e prática docente.

### **Bibliografia**

- Bastos, F. (1998). *Construtivismo e Ensino de Ciências*. In NARDI, R. Questões Atuais no Ensino de Ciências. Escrituras
- Franco, C. (1998). As idéias dos alunos sobre temas científicos: vale a pena levá-las a sério? *Ciência & Ensino*.
- Guedes, A.P.; Matos, V.C. de; Dias, V.A.R. & Ayres, M.A.C. (2003). Fotossíntese no ensino fundamental: uma análise das concepções alternativas. *Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia*.
- Lentin, J-P. (1996). *Penso, logo me engano: breve história do besteiro científico*. Ática.
- Serrano, T. (1987). Representaciones de los Alumnos en Biología: Estado de la cuestión y problemas para su investigación en el aula. *Enseñanza de las Ciencias* 5 (3): (181-188).

Bárbara Rodrigues dos Santos: barbarapaco@ig.com.br. Rua Pirenópolis 248. 24753-060. São Gonçalo, RJ.

## **• REPRESENTAÇÃO SOCIAL DE CIÊNCIA DOS ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL DA REDE MUNICIPAL DE BELÉM**

SINAIDA MARIA VASCONCELOS DE CASTRO (Universidade do Estado do Pará e SEE/Pa)

Qual a finalidade da Ciência? Quais os fins da educação? A quem a ciência tem servido atualmente? Para quem temos educado os nossos alunos? São questões que segundo (Santos e Schnetzler, 1998) devem estar presentes no fazer pedagógico de todo educador.

Essas e outras reflexões passaram a me acompanhar enquanto professora da área de Ciências Biológicas da Educação Básica e do Ensino Superior, me instigando a investigar: Qual a representação social de Ciência dos alunos de 3º e 4º Ciclos do ensino fundamental?

Diante dessa questão, estabeleci como meus objetivos: identificar a representação social de Ciência que alunos do 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, das escolas da rede municipal Belém possuem; compreender os conteúdos da representação social de Ciência desses alunos e identificar as tendências de núcleo central revelada nas suas representações sociais de Ciência.

A Teoria da Representação Social foi proposta por Serge Moscovici, em 1961, em seu estudo pioneiro denominado “La psychanalyse, son image et son public”, em que desejava responder à questão: em que se transforma uma disciplina científica quando passa do domínio dos especialistas para o grande público? Esse trabalho teve grande importância extrapolando a resposta obtida e marcando uma mudança fundamental nas análises teóricas dos determinantes do comportamento social.

A Teoria da Representação Social defende que o fenômeno de apropriação do conhecimento científico pelo senso comum não é, como se crê, uma vulgarização das partes de uma dada ciência, mas, sim, a formação de um outro tipo de conhecimento, adaptado a outras necessidades e obedecendo a outros critérios, num determinado contexto.

Considerando que o contexto em que se constroem as representações sociais é elemento essencial para esse processo inicialmente apresentarei, em linhas gerais, o contexto em que se realizou o presente estudo: uma escola de ensino fundamental da rede municipal de Belém.

A referida escola adotou a partir de 2002, o projeto político-pedagógico denominado Escola Cabana, elaborado pelo coletivo dos educadores da rede e proposto pelo governo municipal para suas escolas desde 1997. Esse projeto de reorientação político-pedagógica, tem como princípios a “inclusão social e a construção da cidadania”, (Secretaria Municipal de Educação, 1999: 1) e apresenta diretrizes básicas peculiares em relação às outras escolas da cidade de Belém, tais como: a gestão democrática do sistema municipal de educação; a organização do ensino em ciclos de formação; a avaliação da ação escolar, com base nos registros síntese; e a estrutura curricular construída com base em temas geradores.

Buscando responder meu problema de pesquisa e alcançar os objetivos propostos optei por realizar uma pesquisa descritiva que dentre outras propriedades caracteriza-se por possibilitar a busca do conhecimento de situações e relações que ocorrem na vida social (Rampazzo, 2002), caso das representações que ocorrem na vida social. Dentre as diversas formas que uma pesquisa descritiva pode assumir, optei pelo estudo de caso, “pesquisa sobre um determinado indivíduo, família, grupo ou comunidade para examinar aspectos variados de sua vida” (Rampazzo, 2002: 55).

A seleção de uma amostra aleatória que se mostrasse representativa do referido universo, direcionou-me para quatro turmas, cada uma delas representando os dois ciclos (CB III e CB IV) em cada uma de suas duas fases. Dessa forma, participaram da pesquisa estudantes de ambos os sexos, com idade entre 10 e 17 anos, assim distribuídos: 65 do CB III (507 e 601) e 59 do CB IV (702 e 803).

O instrumento utilizado para coleta de dados foi um questionário composto basicamente por duas questões, a primeira, uma pergunta aberta: Para você o que é ciência? e a segunda diretamente relacionada com a identificação do núcleo central, solicitava inicialmente que os sujeitos listassem de maneira

hierarquizada as três palavras que lhe vinham à mente ao ouvirem falar a palavra Ciência, e em seguida lhe atribuísssem os respectivos significados, o que possibilitou aos sujeitos uma análise da sua produção, atendendo-se assim o princípio de se fazer com que o sujeito efetue sobre sua própria produção um trabalho cognitivo de análise (Sá, 1998).

Os dados coletados foram trabalhados utilizando-se duas técnicas de análise, que variaram em função do tipo de material a ser analisado. Dessa forma, aplicamos a técnica da análise do conteúdo (Bardin, 1979) aos dados coletados na primeira questão e para a segunda parte da segunda questão (significados) do questionário respondido pelos alunos; enquanto que para análise das evocações livres (primeira parte da segunda questão do formulário dos alunos) foi aplicado o método Vergés (Sá, 1996).

A análise dos resultados da pesquisa realizada junto aos estudantes do ensino fundamental da rede municipal de Belém revelou aspectos importantes acerca dessa representação, permitindo compreender o seu conteúdo, bem como identificar suas tendências de núcleo central.

Com relação ao conteúdo da representação, a preponderância de categorias como: Estudo (dos seres vivos, do corpo humano, dos astros, etc.) e Ciências, permitem concluir que os estudantes associam a Ciência àqueles conteúdos que são trabalhados durante suas aulas de Ciências. Sobre a estrutura da representação identificamos, como prováveis elementos constituintes do núcleo central, as seguintes expressões: Corpo Humano, Ambiente, Universo, Descoberta, Ciências e Matéria, corroborando as conclusões referentes aos conteúdos, no que diz respeito à influência da disciplina escolar Ciências na produção da representação. Ainda com relação à estrutura da representação, foi possível também identificar seu esquema periférico. Entre os elementos periféricos mais próximos do núcleo central, encontramos expressões como Natureza, Ar e Planeta, que também revelam estreita relação com a disciplina Ciências e seus conteúdos.

Entretanto, a análise daqueles elementos que mais se distanciam do núcleo central, que constituem a parte da representação sensível ao contexto imediato, revela palavras como Pesquisa e Clonagem, que conduzem a concluir que esses elementos estão relacionados com outras instâncias, diferentes da escola, como os meios de comunicação, por exemplo, uma vez que através dessas instâncias os sujeitos estariam adquirindo informações mais atualizadas, e que podem, futuramente, vir a compor o núcleo central de suas representações.

A vinculação direta entre a Ciência e a disciplina escolar Ciências a princípio parece lógica, uma vez que a essa disciplina cabe o papel de socialização do conhecimento científico, principalmente das áreas das ciências físicas e biológicas. Porém, o ponto sobre o qual devemos refletir diz respeito aos conteúdos que estão sendo trabalhados pela disciplina e abordagem que lhe está sendo dada. Acredito que a representação social de Ciência dos estudantes revele um ensino de Ciências tradicional, dogmático e descontextualizado. Um ensino que privilegia a memorização, a nomenclatura, a descrição, a classificação, a

fragmentação, a passividade e a capacidade de obedecer a regras, ainda que sutilmente impostas, em detrimento da compreensão, da reflexão, da crítica, da cooperação e da integração. Portanto, distante daquele que deveria ser seu objetivo, ou seja, desenvolver no aluno competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica.

Entendo que para que esse objetivo seja alcançado faz-se necessária a implantação de propostas curriculares que permitam ao aluno compreender a ciência não como um mero arquivo de conhecimentos/informações, mas como ação humana e, como tal, inserida em contexto histórico e social. Entretanto, a incorporação dessas propostas à prática escolar não se restringe aos seus aspectos metodológicos, mas antes de tudo a uma mudança da concepção de Ciência por parte dos professores.

Considerando-se que a rede municipal de Belém apresenta um projeto político pedagógico que inclui entre seus pressupostos a formação continuada de seus professores e a flexibilização curricular, considero que, através do programa de formação continuada, poderiam estar sendo levadas aos professores questões que os conduzissem a reflexões acerca da relação Ciência x Sociedade, que poderiam repercutir na implantação de propostas curriculares que possibilitem as mudanças necessárias ao ensino de Ciências ora praticado.

A partir dessas reflexões, podem ser incorporadas à proposta curricular das escolas municipais tendências mais atuais do ensino de Ciências, como a Alfabetização Científica, a História da Ciência ou ainda o ensino de C.T.S. (Ciência, Tecnologia e Sociedade), que acreditamos possam auxiliar na construção de uma sociedade mais democrática, na medida que possibilitam que os conhecimentos científicos sejam abordados sob aspectos éticos, morais, sociais e históricos.

## Bibliografia

- Bardin, L. (1979). *Análise de conteúdo*. Lisboa, Edições 70.
- Rampazzo, L. (2002). *Metodologia Científica: para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação*. S. Paulo: Loyola.
- Sá, C. P. de. (1998). *A construção do objeto de pesquisa em representações sociais*. Rio de Janeiro: EdUERJ.
- \_\_\_\_\_, Núcleo Central Das Representações Sociais. Petrópolis: Vozes, 1996.
- Santos, W. L. P. dos; Schnetzler, R. P. (1997). *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Ed. Unijui.
- Secretaria Municipal De Educação. (1999). *Escola cabana: construindo uma educação democrática e popular*. (Cadernos de educação; v.1. Belém.
- Sinaida Maria Vasconcelos de Castro: [sinaida@cesupa.br](mailto:sinaida@cesupa.br). Av. Pedro Miranda, Vila Primavera, 20. Bairro: Pedreira. 66.085-810. Belém/Pa.

## • O CONCEITO DE VIDA E A CONSTRUÇÃO DE UM PERFIL CONCEITUAL (1)

FÁBIO AUGUSTO RODRIGUES E SILVA (Faculdade de Educação, UFMG),  
FRANCISCO ÂNGELO COUTINHO (Faculdades FEMM) DANUSA MUNFORD  
e EDUARDO FLEURY MORTIMER (Faculdade de Educação, UFMG)

### Introdução

A Biologia chega ao século XXI carregando a possibilidade de não ser identificada como uma ciência autônoma, mas como um campo especializado da Física ou da Química dedicado ao estudo dos seres vivos (Coutinho e Martins, 2002). Segundo Emmeche e El-Hani (2001), a elaboração de estudos teóricos sobre conceitos centrais da Biologia podem ajudar na libertação dessa possibilidade, partindo-se da construção de uma base teórica que sustente a Biologia como uma ciência. Assim sendo, eles sugerem que um dos conceitos a ser estudado mais profundamente pelos teóricos é o conceito de vida.

Apesar do conceito de vida ser um importante construto teórico, muitos pesquisadores consideram que são fúteis as tentativas de defini-lo (Mayr, 1982). Emmeche e El-Hani (2001), por outro lado, indicam que esse tipo de opinião está fundamentada em uma visão essencialista das definições e propõem a superação dessa visão por meio de uma nova concepção, denominada de *ontodefinições*.

As ontodefinições seriam construções teóricas que têm seus significados estabelecidos dentro do que eles chamam de paradigma. Ontodefinições são conceitos muito gerais, tais como vida mente, consciência e matéria. Com isso, o conceito de vida poderia ser definido dentro de uma estrutura teórica mais ampla, permitindo analisar esse termo dentro de uma rede de conceitos que se sustentam mutuamente e conferem significados uns aos outros. Segundo a noção de ontodefinição, definir o conceito de vida não seria considerada uma tarefa inatingível sendo que diferentes definições desse conceito podem ser encontradas nos diferentes programas de pesquisa da Biologia (Emmeche e El-Hani, 2001; Coutinho, 2005).

Em vista da importância da ontodefinição de vida para o pensamento biológico, estamos realizando pesquisas na área de Ensino de Biologia sobre esse conceito. Essas pesquisas, que se remetem aos processos de significação de conceitos científicos, assumem a noção de perfil conceitual como um referencial teórico passível de ser utilizado para a análise da heterogeneidade de idéias sobre o conceito de vida.

### O perfil conceitual de vida

A noção de perfil conceitual proposta por Mortimer (1995, 2000 e 2001) é uma abordagem que reconhece a natureza dialógica do processo de significação de conceitos científicos, permitindo perceber a heterogeneidade do pensamento verbal como uma condição inerente à mente humana (Coutinho *et al*, 2002). Ela consiste em uma tentativa de explicar como um indivíduo amplia o

universo de significados possíveis para uma mesma palavra ou conceito científico (Amaral, 2004).

A noção de perfil estabelece que um conceito científico pode conter múltiplos significados. Mortimer (2000) afirma que esses múltiplos significados estão dispersos em zonas distintas que compõem o perfil conceitual. Essas zonas, que podem representar diferentes visões do mundo e da realidade, são constituídas em um processo dinâmico e complexo de interação, que é mediado pelo discurso. Nesse processo, novos significados que circulam socialmente são apropriados pelos indivíduos, por isso apesar de o perfil conceitual ser individual, as características das zonas do perfil são compartilhadas por indivíduos da mesma cultura (Mortimer, 1995).

A natureza polissêmica do conceito de vida gerou a convicção de que ele comportaria um perfil conceitual (Coutinho, 2005). Por isso, por meio de um estudo realizado utilizando-se dados empíricos obtidos de questionários aplicados a alunos de graduação do curso de Ciências Biológicas, e também na literatura sobre o desenvolvimento histórico do conceito de vida e em estudos sobre concepções dos estudantes relativas ao conceito de vida, Coutinho (2005) elaborou uma proposta e uma caracterização do perfil conceitual de vida. Em uma primeira etapa, ele apresentou sete categorias que abrangeriam os múltiplos significados do conceito de vida, são elas: **agente, artificialismo, finalismo, essencialismo macro, essencialismo micro, mecanismo e relacional**. Contudo, como algumas dessas categorias compartilham aspectos ontológicos, Coutinho (2005) propôs que essas sete categorias poderiam ser reduzidas a três categorias ou três zonas que compõem o perfil conceitual de vida. Essas zonas foram denominadas de: **externalismo, internalismo e relacional**.

A zona denominada de **externalismo** reúne as categorias: agente, artificialismo e finalismo. Essas três categorias têm em comum considerar a vida como uma entidade que vem de fora e habita a matéria. É como se alguma coisa externa doasse a vida ou viver fosse uma ação dirigida a uma finalidade externa ao vivente. A outra zona de nome **internalismo** congrega o essencialismo micro, macro e mecanismo. São categorias em que se encontra uma compreensão da vida como processos ou propriedades relativos à organização da matéria ou a componentes da matéria. Essas propriedades ou processos, internas ao vivente, são considerados como condição necessária e suficiente para a vida. A terceira zona do perfil, a **relacional**, entende que a vida não é nem uma entidade nem uma propriedade inerente ao objeto, mas uma relação entre a entidade e o meio ou entre entidades.

Em outra etapa de sua pesquisa, que consistiu em entrevistas com alunos de pós-graduação, Coutinho verificou a presença de duas outras categorias denominadas de **temporal** e de **complexidade irreduzível**. A zona temporal consiste em uma compreensão da vida como um fenômeno histórico e está associada a uma visão evolucionista. A outra zona, denominada **complexidade irreduzível**, é caracterizada por idéias que definem os seres vivos como caracterizados por uma complexidade inerente que não pode ser reproduzida por meios artificiais.

Essa proposta de um perfil conceitual de vida está abrindo horizontes para novas investigações que visem colaborar com a produção empírica e teórica desse perfil. Por isso, está sendo realizada uma nova pesquisa que se apresenta como uma oportunidade de se estudar possibilidades de refinamento da metodologia de investigação sugerida por Coutinho (2005).

### **Um novo olhar sobre a construção de um perfil conceitual de vida**

Esse trabalho trata de uma apresentação dos referenciais teóricos e da metodologia de uma pesquisa de Mestrado. Construída em um diálogo com o trabalho anterior, uma nova pesquisa pretende verificar até que ponto a proposta de Coutinho (2005) consegue dar conta dos múltiplos significados associados ao conceito de vida e das especificidades do perfil conceitual de vida dos alunos do curso de Ciências Biológicas.

Orientado por essas questões, pretende-se primeiramente trabalhar com um questionário que possui um número maior de questões. Essas questões seriam situações-problemas que possibilitariam que os entrevistados acessem ou façam emergir as zonas que constituem o seu perfil conceitual de vida. O questionário deverá ser aplicado para um grande número de alunos de curso de graduação. Esse procedimento permitirá acessar concepções sobre o conceito de vida de pessoas com formações distintas, o que pode confirmar as categorias do perfil propostas anteriormente e/ou evidenciar novas categorias.

Outro procedimento, que deverá ser adotado na pesquisa, é a realização de entrevistas com professores do curso de Ciências Biológicas. Essas entrevistas serão analisadas com o auxílio das zonas do perfil de vida e podem explicitar elementos que caracterizem o discurso que é apropriado dentro de um centro de pesquisa e formação de biólogos.

Assim, com essa nova pesquisa deseja-se desenvolver um trabalho que apresente contribuições tanto para a pesquisa em Ensino de Biologia quanto para a promoção de uma reflexão sobre a formação superior que acontece em um centro acadêmico de graduação de biólogos.

### **Bibliografia**

- Amaral, E. M. R. (2004). *Perfil conceitual para a segunda lei da termodinâmica aplicada às transformações químicas: a dinâmica discursiva em uma sala de aula de química do ensino médio*. Tese (doutorado em Educação) (288f). Faculdade de Educação – UFMG, Minas Gerais.
- Coutinho, F. A., Silva, F. A. R., Mortimer, E. F. (2002). *Notas para a pesquisa em ensino de biologia*. Coletânea do VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, p.16205. CD-ROM.
- Coutinho, F. A. Martins, R. P. (2002). Uma ciência autônoma. *Ciência Hoje*, , v.32, n.188, (65-67), Rio de Janeiro.
- Coutinho, F.A. (2005). *A construção de um perfil conceitual de vida*. Tese (doutorado em Educação) 193f. Faculdade de Educação – UFMG, Minas Gerais.
- Emmeche, C., El-Hani, C. N. (2001). Definindo vida. In: El-Hani, C. N., Videira, A. A. P. (Org.) *O que é vida? Para entender a Biologia do século XXI*, 2 ed., Editora Relume Dumará, (31-56). Rio de Janeiro.

- Mayr, E. (1998). *O desenvolvimento do pensamento biológico*. Editora UNB, p. 600. Brasília.
- Mortimer, E. F. Conceptual change or conceptual profile change? *Science Education*, v. 4, n.3, (267-285).
- Mortimer, E. F. (2000). *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. 1 ed.: Editora, p.383. Coleção Aprender. UFMG, Belo Horizonte.
- Mortimer, E. F. (2001). *Perfil conceptual: formas de pensar y hablar em las clases de ciencias*. Infancia y aprendizaje, v.24, n. 4, (475-490).

Fábio Augusto Rodrigues e Silva: fabogusto@yahoo.com.br. Rua Miralago, 12. apto 203 A. 31.340-160. Belo Horizonte - MG  
Apoio: FAPEMIG.

## • CÉLULA – COMO OS ALUNOS DEFINEM ESSE CONCEITO?

MIRIAN XAVIER (UEMS) e JONAS ROBERTO MARQUE (Escola Municipal Lóide Bonfim de Andrade, MS).

Este trabalho divulga os resultados de um levantamento de dados realizado com alunos do ensino superior com intuito de identificar as concepções desses a respeito do conceito célula.

As investigações em Didáticas das Ciências têm mostrado a importância das concepções dos alunos no processo de ensino/aprendizagem, evidenciando que toda aprendizagem vem interferir com um já existente conceitual que, ainda que falso no plano científico, serve de sistema explicativo eficaz e funcional para o docente. (Astolfi e Develay, 1992).

Autores, como Ausubel (1980), chamam atenção para o fato de que o ensino deve ser sempre organizado a partir do conhecimento do aluno o que possibilita a incorporação do novo material por meio “de relações não arbitrarias e substantivas” resultando em aprendizagem significativa. O contrário da aprendizagem significativa seria uma aprendizagem mecânica em que as novas informações são armazenadas de maneira arbitrária, não havendo interação entre elas e aquelas já existentes na estrutura cognitiva do aluno.

Sem conhecer como se dá a aprendizagem, a prática do professor de ciências, na maioria das vezes, acontece de forma empírica, intuitiva e não planejada o que resulta em um ensino ineficiente por se basear numa concepção tradicional em que não se considera os conhecimentos prévios dos alunos. Conseqüentemente, a aprendizagem se baseia na memorização de uma lista de “nomes difíceis” e sem nenhum significado. (Borges, 1998).

Desse modo, o trabalho objetiva, fazer um levantamento das concepções relacionadas ao conceito célula, entre alunos do 1º ano do ensino superior, buscando informações sobre os possíveis obstáculos que podem interferir na aprendizagem e que, portanto devem ser explorados pelo professor.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário, aplicado a vinte sete alunos do 1º ano do curso de Ciências Biológicas de uma Universidade Pública do Mato Grosso do Sul. O levantamento foi feito durante o mês de setembro de 2004 quando os alunos já haviam cursado por um semestre a dis-

ciplina de Biologia Celular e Molecular. O questionário era constituído por questões discursivas e abordava conceitos relacionados à célula viva.

Os resultados evidenciaram que 55,6% dos alunos definiram célula como sendo “a unidade morfofisiológica dos seres vivos” sendo esta uma definição pronta, freqüentemente encontrada nos livros didáticos, já 25,9% dos alunos responderam a questão apenas citando suas partes como por exemplo – “possui um núcleo de proteínas e enzimas que constitui uma série de DNA” ou ainda “são constituídas pelo vacúolo contrátil, núcleo, membrana plasmática, parede celular...”.

Quando questionados a respeito das evidências que confirmam a célula como estrutura viva, os alunos citaram características como “a célula é viva porque possui reprodução” ou ainda “a célula é viva porque respira ou se locomove”. Não sendo capazes de perceberem a célula como estrutura viva, em função de estar constantemente estabelecendo trocas entre o ambiente externo e interno. Foi possível evidenciar também, que vários alunos deixaram de responder a questão o que demonstra uma certa dificuldade por parte desses em expressar respostas que exigem um nível maior de elaboração e argumentação.

Quando solicitado aos alunos que desenhassem uma célula 88,9% desses expressaram a idéia clássica de célula animal - esférica, dividida em citoplasma, núcleo e membrana plasmática – normalmente encontrada em livros didáticos. Foi possível perceber ainda, certa dificuldade dos estudantes quando incentivados a desenharem diferentes tipos de célula, sendo que 26,5% deixaram de responder a questão, enquanto aqueles que desenharam se lembraram de células como a vegetal 20,4%, o protozoário 10,2%, a procariótica 8,2%, o espermatozóide 8,2% e outros ainda se lembraram de células como, por exemplo, os neurônios e as hemácias.

Apenas 7,4% dos alunos possuem a noção de fotossíntese enquanto produção de matéria orgânica fundamental para cadeia alimentar, pois a maioria acredita ser a fotossíntese importante apenas para produção de oxigênio.

A análise dos resultados mostra que os alunos tiveram uma aprendizagem mecânica dos conceitos relacionados à célula viva durante sua vida escolar, pois usaram definições prontas para resolver os problemas e não foram capazes de traduzir os conceitos científicos para um vocabulário próprio demonstrando algum significado.

Assim, torna-se fundamental que o professor se conscientize da importância dos conhecimentos prévios dos alunos, antes de abordar determinado conceito, pois a partir desses, o professor irá elaborar estratégias de ensino que possibilite ao aluno relacionar seus conhecimentos com os novos que estão sendo propostos, resultando assim, em aprendizagem significativa.

## **Bibliografia**

- Astolfi, J. P. ; Develay, M. A. (1990). *Didática das Ciências*. Campinas, São Paulo: Papirus.
- Ausubel, D. ; Novak, J. D. ; Hanesian, H. (1980). *Psicologia Educacional*. 2ªed., Rio de Janeiro: Interamericana.

Borges, E. L. (1998). *Os Mapas Conceituais como Facilitadores da Aprendizagem Significativa em Biologia Celular* (Dissertação de mestrado), Campo Grande: Universidade Católica Dom Bosco.

Mirian Xavier: mirian.x@terra.com.br. Rua Bela Vista nº136. 79810-030. Dourados, MS.

## • CONCEPÇÕES SOBRE “EVOLUÇÃO DOS SERES VIVOS” – ESTUDO DE CASO COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA E COM ESTUDANTES CONCLUINTE DO ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS DOS MUNICÍPIOS DO RIO DE JANEIRO, NOVA IGUAÇU E DUQUE DE CAXIAS (RJ)

ELIZABETH BOZOTI PASIN e MARCIA RODRIGUES PEREIRA (Colégio Pedro II)

### Introdução

Dois grandes desafios ao ensino de Ciências na atualidade podem ser destacados: quais os conhecimentos que devem ser tratados em sala de aula e como disponibilizá-los de forma que o aluno realmente se aproprie deles. Diversos estudos mostram que grande parte do conhecimento científico ensinado na escola é esquecido após alguns anos ou, às vezes, em poucas semanas (Giordan & Vecchi, 1994). Para reverter este quadro, é fundamental conhecer as concepções ou representações dos alunos.

O aprendizado envolve idéias, suas estruturas e suas evidências, é um processo que envolve mudanças conceituais (Posner *et al.*, 1982). Através do conflito entre as diferentes representações dos alunos, o dito senso comum, e as teorias científicas, torna-se possível repensar essas concepções, e o professor poderá então construir com o aluno um saber duradouro.

Um tópico científico que se mostra essencial para a compreensão de vários fenômenos biológicos é a Evolução dos seres vivos; destacamos então a importância da realização de estudos visando melhor conhecer as concepções de alunos e professores sobre o mesmo. Bizzo (1994) e Moreira (1995) evidenciaram em suas pesquisas que estudantes de Ensino Médio e do segundo segmento do Ensino Fundamental apresentavam concepções acerca de evolução biológica, competição e adaptação diferentes dos conceitos científicos.

### Objetivos

Neste estudo, buscou-se identificar concepções de professores e estudantes concluintes do Ensino Médio acerca de alguns conceitos relacionados à Evolução Biológica: evolução, adaptação, competição e mutação. A opção destas 4 palavras-chave deve-se ao fato de estarem relacionadas ao conceito central da pesquisa e por serem apresentadas em outros estudos como fonte de conflito conceitual (Bizzo, 1994 e 1998; Moreira, 1995).

Também objetivou-se comparar as concepções dos professores com as dos alunos e por fim, confrontá-las com os principais conceitos da Teoria Sintética da Evolução.

## Metodologia

Foram analisados grupos de alunos concluintes do Ensino Médio e de professores de Ciências e Biologia do Ensino Fundamental e Ensino Médio de escolas públicas e particulares dos municípios do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu e Duque de Caxias. As concepções foram investigadas através de duas abordagens: questionário livre e questionário de múltipla escolha, este confeccionado com base nas respostas ao primeiro. O questionário livre foi aplicado a 61 alunos, sendo 23 da rede pública (11 de escolas federais, 12 de escolas estaduais) e 38 da rede particular e a 10 professores de Ciências e Biologia, sendo 3 da rede particular e 7 da rede pública. No questionário de múltipla escolha, 325 alunos foram entrevistados, sendo 29% de escolas particulares, 20% de escolas federais e 51% de escolas estaduais, distribuição semelhante à encontrada na população escolar do município do Rio de Janeiro (fonte: Censo de 1999 do Inep). No caso dos professores, a amostra foi composta por 53 entrevistados, sendo 26 professores de escolas particulares, 4 de escolas federais e 23 de escolas municipais e/ou estaduais, perfazendo aproximadamente 50% de professores da rede particular e 50% da rede pública. A análise dos resultados é qualitativa.

## Resultados e discussão

A comparação das concepções dos alunos e professores com os conceitos estabelecidos na Teoria Sintética da Evolução indica concordâncias e divergências:

1) Os professores e os alunos identificaram, em sua maioria, que a seleção natural e a reprodução são atuantes no processo evolutivo, apesar de muitos demonstrarem não dominar o conceito científico de seleção natural. São exceção a maioria dos alunos da rede federal, que concordaram que ocorrem mudanças ao acaso nos organismos que depois são selecionadas pelo meio.

2) No questionário livre, observa-se grande número de respostas associando evolução a progresso, superioridade e maior complexidade e essa tendência se confirma no questionário de múltipla escolha, tanto de professores como de alunos, sendo exceção os alunos de escolas federais. Esses resultados são similares aos observados por Bizzo (1994).

3) Como conseqüências do processo evolutivo, professores e alunos identificaram a extinção e o surgimento de novas espécies, também admitindo que podem ocorrer apenas pequenas mudanças na população.

4) A maior parte dos entrevistados concordou que todas as espécies podem evoluir e que este é um processo contínuo.

5) Cerca de 30% dos professores e alunos, com exceção dos alunos de escolas federais, discordaram de que a evolução envolve mudanças genéticas e de que é um fenômeno populacional e não individual, apesar de a maioria ter relacionado mutação a mudanças genéticas. É possível que alguns não compreendam de que forma as mutações estão inseridas no processo evolutivo.

6) A adaptação é vista pela maioria como um processo necessário à continuidade de uma espécie; caso a população não esteja adaptada ao meio em

que vive, pode migrar ou se tornar extinta. Os professores e os alunos de escolas federais, em sua maioria, concordaram que o processo adaptativo está ligado à seleção natural e que, portanto, não é direcionado ou intencional, enquanto que os alunos de escolas particulares e estaduais demonstraram concepções contrárias a estas.

7) Alunos e professores, em sua maioria, só admitem mudanças graduais no processo evolutivo, rejeitando mudanças substanciais. Isso que está em consonância com Darwin, mas a Teoria Sintética admite que podem ocorrer mudanças substanciais.

8) Professores e alunos não demonstraram diferenciar se a adaptação é um processo individual ou populacional e a adaptação é vista pelos alunos de escolas estaduais e particulares como um processo intencional, onde o organismo “se acostuma” ao meio. Bizzo (1994) também observou o mesmo em sua pesquisa.

9) Alunos e professores concebem a competição como um processo intra ou interespecífico, que pode ocorrer em todas as espécies de seres vivos. Este conceito parece mais consolidado entre os estudantes de escolas federais: cerca de 60% dos alunos de escolas estaduais e particulares concordaram que plantas e bactérias podem estar envolvidos em processos de competição enquanto este índice foi de mais de 80% para os alunos federais.

10) Alunos e professores concebem que a competição envolve uma disputa entre dois seres por um recurso em comum. No entanto, somente os alunos das escolas federais e o grupo dos professores concordou, em grande maioria, que não necessariamente os seres que competem se encontram ou sabem da existência do outro e que nem sempre o mais forte prevalece, mas sim o mais adaptado.

11) Professores e alunos indicam que a competição pode levar à extinção de uma espécie, mas somente os professores e os alunos das escolas federais concordaram, em sua maioria, que pode ocorrer uma diversificação de nichos ecológicos, o mesmo não foi observado para os alunos de escolas estaduais e particulares.

12) Em relação à mutação, pelo menos a metade dos professores e dos alunos, com exceção dos alunos de escolas federais, não concordou que as mutações ocorrem ao acaso e muitos indicaram ainda que o próprio organismo pode provocar intencionalmente sua mutação, confirmando o que foi observado para evolução e adaptação: esses grupos interpretam os referidos fenômenos como sendo dirigidos pelo próprio organismo, de acordo com seu interesse ou necessidade. Ainda sobre as mutações, a maioria dos alunos e professores associou-as a mudanças genéticas, apesar de 1/3 dos dois grupos conceber que as mudanças não são necessariamente genéticas. Os professores demonstraram maior conhecimento acerca dos fatores que ocasionam as mutações.

O fato de as palavras “evolução”, “competição”, “adaptação” e “mutação” não serem usadas apenas no sentido científico, mas também no cotidiano das

peças com outras representações e sentidos, pode provocar mal entendimento de seu significado: evolução associada a melhora e progresso, adaptação associada a “acostumar-se” ou “adequar-se” e competição interpretada como uma “luta” ou embate físico. A história e a sucessão de teorias científicas que culminaram nos conhecimentos atuais tornam o estudo epistemológico fundamental para que os alunos possam de fato compreender a Teoria Sintética. Em alguns casos, será necessário utilizar diversos meios (experiências, visitas a museus de ciência, estudos epistemológicos) para alcançar uma real aquisição dos conhecimentos científicos pelos alunos, pois nem sempre uma boa explicação será suficiente para transformar uma concepção inicial dos estudantes, ainda mais no caso de esta concepção ser oposta ao conceito científico do qual se está tratando (Posner *et al.*, 1982).

## Bibliografia

- Bizzo, Nélio Marco Vicenzo. (1994), *From Down House landlord to brazilian high school students: what has happened to evolutionary knowledge on the way?*, Journal of Research in Science Teaching, vol 31, 5: (537-556).
- Giordan, André & Vecchi, Gérard de. (1994), *Les Origines du Savoir – des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*. Paris, Delachaux e Niestlé, 212 p.
- Moreira, Maria Cristina do Amaral. (1995), *Ciência na escola – como a criança vê a evolução dos seres vivos*, Revista Ciência Hoje, vol.19, 114: (45-48).
- Posner, George J.; Strike, Kenneth A.; Hewson, Peter W. & Gertzog, William A. (1982). “Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change”. *Science Education* 66 (2): (211-227).

Elizabeth Bozoti Pasin: bethpasin@ig.com.br, Rua Leite Leal, 99 ap.22, cep 22240-100, Laranjeiras, Rio de Janeiro – RJ.

## • UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE ALGUNS CONTEÚDOS DESENVOLVIDOS NA DISCIPLINA MORFOLOGIA VEGETAL

MARIA APARECIDA EVA CANCIAN, RITA DE CÁSSIA FRENEDOZO, JÚLIO CÉSAR RIBEIRO, JULIANO SCHIMIGUEL, MARLENE ALVES DIAS (Universidade Cruzeiro do Sul, SP)

### Introdução

A disciplina de Morfologia Vegetal como qualquer outra disciplina do curso de licenciatura em ciências biológicas, apresenta um vasto conteúdo que deve ser cumprido como exigência mínima da formação de um futuro professor de biologia. O processo global de aprendizagem dos estudantes deve ser demonstrado através do domínio das habilidades, do desenvolvimento do conhecimento e da capacidade dos mesmos em aplicar esses conhecimentos. Não há uma única ferramenta para avaliar o conhecimento dos estudantes, mas para podermos detectar suas dificuldades e seus progressos devemos dis-

por de ferramentas que possibilitem aos mesmos explorarem suas inteligências e exporem aquilo que aprenderam, transmitindo suas idéias com clareza e produzindo novos conhecimentos.

Sendo assim, após um estudo detalhado de algumas possíveis ferramentas de avaliação, nos pareceu interessante à aplicação de mapas conceituais com este objetivo, pois os mesmos permitem verificar como os estudantes de uma mesma classe compreendem de formas diferentes um mesmo conteúdo e como eles são capazes de articulá-los com os conhecimentos que já possuíam.

O que nos motivou a escolha dos mapas conceituais foi o fato de alguns autores salientarem que tais mapas funcionam como uma ferramenta para organizar e representar o conhecimento (Novak, 2003).

Além disso, segundo Moreira (1997) os mapas conceituais servem para ensinar usando organizadores prévios, para fazer pontes entre os significados que o aluno já tem e os que ele precisaria para aprender significativamente o novo conteúdo e também para estabelecer relações entre o novo conhecimento e aquele já existente.

Decidimos então, recorrer à ferramenta teórica “mapas conceituais” utilizando a proposta de categorização descrita por Dutra et al. (2005), para desenvolver um estudo de caso para a disciplina de morfologia vegetal.

A escolha desta disciplina, em particular, deve-se ao fato de acreditarmos que construindo seus próprios mapas conceituais, os estudantes estarão articulando conhecimentos que já possuem com os novos conhecimentos, podendo assim, organizá-los de forma coerente. Sendo assim, poderão encontrar seu real significado no desenvolvimento teórico proposto na disciplina, uma vez que os mapas conceituais têm se mostrado como uma ferramenta eficaz para trabalhar com a teoria cognitiva de aprendizagem de Ausubel, onde existe uma interação entre o novo conhecimento e os conhecimentos que o estudante já possuía, permitindo melhor compreensão do significado desses novos conhecimentos.

## **Objetivo**

O objetivo do presente trabalho foi aplicar mapas conceituais como uma nova estratégia de avaliação e permitir ao professor verificar a compreensão dos novos conhecimentos adquiridos e a associação com outros conhecimentos que os alunos já possuíam.

## **Metodologia**

Preparo das atividades:

Na semana anterior a aplicação do mapa conceitual o assunto abordado foi “célula vegetal”. Foi ministrada uma aula teórica com utilização de recursos visuais (transparências) e, posteriormente, uma aula prática em laboratório. Na ocasião da aula prática, os estudantes tiveram oportunidade de estarem observando e esquematizando algumas estruturas constituintes da célula vegetal, tais como parede celular, vacúolos, cloroplastos e cromoplastos nos seguintes mate-

riais vegetais: epiderme do bulbo de *Allium cepa* (cebola), folha de *Anacharis* sp (Elodea) e brácteas da inflorescência de *Belaperone* sp (camarão).

Na semana seguinte, a atividade proposta foi a construção de mapas conceituais dividindo os estudantes em pequenos grupos. O professor propôs que os estudantes expressassem seus conhecimentos acerca do assunto utilizando-se os seguintes conceitos: célula vegetal, plastídios, cloroplastos, cromoplastos, leucoplastos, pigmentos, clorofilas, carotenóides, fotossíntese, glicose e amido. Cada grupo dispôs, para a elaboração de seu mapa conceitual, de um tempo de 50 minutos.

A avaliação dos mapas foi feita com base na metodologia proposta por Dutra *et al.* (2005) Segundo os autores, mapas podem ser discutidos e analisados através das seguintes categorias:

“Implicação local pode ser definida como o resultado de uma implicação direta, ou seja, aquilo que pode ser registrado do objeto apenas da observação de seu contexto e de seus atributos. Uma implicação local pode caracterizar um objeto sem, contudo, atualizar o conhecimento sobre ele”. É o caso de preposições em um mapa conceitual que usualmente usam verbos de ligação como ‘é’ e ‘tem’. Contudo a utilização de frases de ligação ‘é’ e ‘tem’, não significa necessariamente uma ligação local”.

*“Implicação sistêmica, insere as implicações em um sistema de relações no qual as generalizações e propriedades não diretamente observáveis começam a aparecer. Nesse sentido, as diferenciações não são mais apenas percebidas do objeto, são deduzidas dele ou da ação sobre o mesmo. Contudo as coordenações do indivíduo ainda não produzem uma compreensão das razões de tais implicações e sim um conhecimento ainda procedural, obtido passo a passo na construção das implicações. A indiferenciação entre generalidade e necessidade é outra característica desse tipo de implicação. Nos mapas podemos perceber sistemas de relação (geralmente hierárquico) em que há implicações sobre os conceitos dando conta de causas e consequências sem ainda levar a explicações e/ou justificações. Como? Por quê?. Essas são perguntas que ainda não tem respostas”*.

“Implicação estrutural amplia as anteriores no sentido de dar explicações das razões que levam a fazê-las. As generalizações agora são relativas ao próprio objeto e dizem respeito ao que se pode afirmar sobre ele e não necessariamente sobre a sua classe mais geral”.

## Resultados e Discussão

Foram produzidos no total 20 mapas conceituais. Mapas simples foram observados em dois grupos. Nestes, os conceitos se encontraram unidos por apenas um termo (geralmente um verbo), por exemplo: célula vegetal tem plastídio. De acordo com Dutra *et al.* (2005) os mapas entrariam na categoria de implicação local, isto é, definido como resultado de uma observação direta, ou seja, aquilo que se pode ser registrado do objeto apenas da observação do seu contexto e de seus atributos. Estes mapas também poderiam ser classificados como mapas simples (Amabis e Martho, 1996).

Quatorze mapas apresentaram organização complexa, onde os conceitos foram colocados de forma hierárquica, mostraram conexões ligadas por setas

e não apresentaram erros do conhecimento. Segundo Dutra *et al.* (2005) está categoria de análise de mapa conceitual é de implicação sistêmica. Nestes mapas, foi verificado sistemas de relação, geralmente, hierárquica onde há implicações entre os conceitos, dando conta de causas e conseqüências sem levar as explicações e justificações. Tais mapas, segundo Moreira (1997), evidenciam que o aluno aprendeu, significativamente, o conteúdo abordado.

Dois grupos não conseguiram elaborar o mapa, apresentando somente os conceitos unidos por setas, porém sem utilizar termos de ligação. Por exemplo, observou-se que o aluno ligou o conceito cromoplasto ? leucoplasto. Qual o significado desta conexão? Não foi evidenciada a capacidade de conversão entre uma forma e outra de plastídio, comentada em sala de aula. Isto indica que não houve aprendizado do conteúdo.

Não houve mapas que pudessem ser classificados na categoria de Implicação Estrutural.

Acredita-se que os estudantes que não foram capazes de elaborar seus mapas necessitam de um tempo maior para que seus conhecimentos interajam com os novos conhecimentos até serem organizados de forma significativa.

A necessidade de um tempo maior para organização dos conhecimentos parece ficar ainda mais evidente se considerarmos o fato de nenhum grupo ter sido capaz de elaborar mapas classificados na categoria “implicação estrutural”, onde existe uma necessidade de justificar e generalizar o próprio objeto do conhecimento em questão.

Certamente, os estudantes necessitam de um exercício, mais constante de reflexão sobre seus conhecimentos, para que possam ser capazes de justificar e generalizar as organizações mais complexas desses conhecimentos.

## Conclusão

Através desta ferramenta de avaliação da aprendizagem, foi possível encontrar novos meios para uma reflexão, tanto do próprio conteúdo que está sendo trabalhado, quanto das diferentes formas e dos diferentes níveis que este mesmo conteúdo pode ser discutido nas diferentes etapas da escolaridade, uma vez que nossos estudantes estão se preparando para ministrar uma disciplina científica no ensino fundamental e médio.

Apesar das dificuldades encontradas pelos estudantes, este tipo de exercício permitiu ao professor verificar a representação do conjunto de inter-relações em que se apoiaram os diferentes conceitos neles contidos. Em relação ao conteúdo abordado, o professor pôde concluir que não haveria necessidade de uma avaliação formal para comprovar que alguns conteúdos não foram satisfatoriamente construídos.

## Bibliografia

- Amabis, J.M. & Martho, G.R. (1996). Navegando em mapas de conceitos. Temas de Biologia. Propostas para desenvolver em sala de aula. Nº 2. (1-3).
- Dutra, M.D., Léa, C.F, Cañas, A.J. (2005) Uma proposta de uso dos mapas conceituais para um paradigma construtivista da formação de professores a distância. <[www.sbc.2004.ufba.br/artaceitos.wie.04.html](http://www.sbc.2004.ufba.br/artaceitos.wie.04.html)>. Acessado em 18/02/2005.

- Dutra, M.D., Léa, C.F, Cañas, A.J. (2005). Mapas conceituais. <Www.emack.com.br/info/apostilas/nestor/mapas\_piaget.pdf>. Acessado em 20/01/2005.
- Moreira, M.A. (1997) Mapas conceituais e aprendizagem significativa, <http://www.Emack.com.br/info/apostilas/nestor/mapasmoreira.pdf>. Acessado em 06/02/2005.
- Novak, J.D. (2003) The theory underlying concept maps and how to construct them. <<http://cmap.coginst.uwf.edu/info/printer.html>>. Acessado em 03/06/2003.

canciane@claretianas.com.br; Rua P-4, no. 989, 13506-855 Rio Claro-SP.

## • CONCEPÇÃO DE MEIO AMBIENTE E DA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EM ALUNOS DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

FABRÍCIA FERREIRA LUIZ, DESIRÊE CAVALCANTE QUARESMA, MARIA APARECIDA OLIVEIRA FERNANDES, RENATA NUNES e FÁTIMA LETTE (Escola de Educação e Meio Ambiente – UniverCidade)

### Introdução

A preocupação com a qualidade do meio ambiente, onde é observada uma notória e indiscutível degradação em nível mundial, a qual se agrava como nunca na história da humanidade é o ponto de partida para o desenvolvimento de ações na área de educação ambiental. Na qualidade de estagiárias do curso de Licenciatura em ciências – habilitação biologia do Centro Universitário da Cidade nos propusemos a trabalhar nessa área. Para tal adotamos uma definição de educação ambiental que segundo Tozoni-Reis (2003), imprime ao desenvolvimento do indivíduo um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, com o objetivo de potencializar essa atividade humana, tornando-a mais plena de prática social e de ética ambiental. A gênese desse processo educativo ambiental é o movimento de fazer-se plenamente humano pela apropriação/transmissão crítica e transformadora da totalidade histórica e concreta da vida dos homens no ambiente. Se a educação ambiental se propõe a implementar mudanças de valores e atitudes face ao ambiente, o que, segundo Layrargues (1995), pressupõe um processo de transformação do imaginário do público-alvo envolvido. Logo, percebemos que para qualquer intervenção através de ações educativas numa comunidade é necessário que se conheça as concepções e problemas nela intrínsecos. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é identificar a concepção de meio ambiente de alunos do ensino fundamental público e privado, evidenciar os problemas ambientais vivenciados por esses alunos assim como suas capacidades de apontar alternativas para melhoria da qualidade de vida.

### Metodologia

A população estudada compreende um total de 243 alunos de diferentes séries do ensino fundamental e médio das redes pública e privada do município do Rio de Janeiro, com idades variando de 11 a 34 anos. Como instrumento de coleta de dados foi utilizado um questionário com 5 questões discursivas,

anônimo, com o intuito de garantir que os alunos se expressassem com maior sinceridade e liberdade. A análise do material coletado foi baseada em Vala (1989) e seguiu o seguinte roteiro: leitura, separação de todas as respostas correspondentes a cada questão, agrupamento das respostas, por semelhança de idéias, em categorias as quais foram quantificadas.

## Resultados e discussão

Quando os alunos definiram meio ambiente, 56% das respostas referiram-se ao **lugar onde vivemos** como: “*casa, escola, rua, lugar onde sobrevivemos e trabalhamos*”, sugerindo uma visão abrangente que considera meio ambiente como espaço físico onde sociedade e ambiente estão em constante relação. Por outro lado, 26% declararam que é a própria **natureza**, “*são as florestas, os lugares lindos com árvores, águas de rios e mares, pantanal, etc*”, expressando assim uma idéia naturalista e romântica onde ambiente é sinônimo de natureza, omitindo componentes humanos, sócio-culturais e político-econômicos, como já identificado por Layrargues (1995). Enquanto 16% apontaram para uma visão sofredora e utópica na qual meio ambiente está distante de nossa realidade e é **um mundo melhor**, “*não poluído, limpo, sem violência, calmo, sem trânsito, saudável, bonito e cuidado*”. Surpreendentemente, cerca da metade dos alunos (48%) descreveu o ambiente em que vivem como “*bom, agradável, em frente ao morro sem poluição, arborizado e limpo*”, enquanto para 49% seus ambientes são “*poluídos, desmatados, com valões, movimentados, com muito trânsito, modificado pelo homem, barulhentos e perigosos*”. Quando questionados sobre quais são os maiores problemas existentes no ambiente onde vivem, 64% citaram as **agressões ao ambiente** como “*presença de valões, lixo, a violência contra os animais, falta de saneamento, queimadas e desmatamentos*”, e 33% referiram-se à **problemas interpessoais** como “*falta de respeito, educação e união familiar*”, **violência**, como “*assaltos, tiroteios*” e **desigualdade social** citando “*salários, discriminação e desemprego*”, deixando implícito que o respeito à natureza não é possível num quadro de degradação da vida humana. Os fatores apontados pelos alunos como importantes para a sobrevivência do homem são os **elementos da natureza** (44%), “*o oxigênio, água, animais, plantas, luz*”, a **limpeza** (26%) e o **bem estar psicológico** (27%) como “*amor, alegria, respeito, família, segurança e paz*”. As soluções sugeridas por eles para melhoria do ambiente onde vivem destacam ações que visem **mais cuidados com o ambiente** (46%) e que “*impeçam a poluição, a matança da natureza, que promovam a limpeza de ruas, água e ar, o plantio de árvores, a reciclagem, enfim a reforma de tudo*”. São sugeridas também ações de **cuidados com o social** (27%) solicitando mais atenção para as áreas de “*saúde, segurança, saneamento, redistribuição de renda visando acabar com a fome*”, **conscientização da população** (12%). Porém 13% dos alunos não apresentaram nenhuma sugestão para melhoria do ambiente.

## Conclusões preliminares

Nota-se uma divisão de opiniões onde metade da população apresenta uma noção ecológica social de ambiente, incluindo o componente humano

com sua interface psicossociológica e a interação dos aspectos sócio-político-econômicos da questão ambiental. Nossa proposta para as ações a serem desenvolvidas nos colégios de estágio, é a de uma abordagem de educação ambiental diferenciada do ensino de ecologia, que baseada nos resultados deste levantamento diagnóstico, priorize essa consciência ecológica social evidenciada em parte da população de alunos. Propomos o estímulo da consciência crítica vinculada à realidade na qual estão imersos, destacando não só as conseqüências mas as causas da problemática ambiental, lutando por desenvolver uma prática docente voltada para a mudança principalmente de valores e atitudes.

## Bibliografia

- Layrargues, P.P. (1995). *Educação ambiental e ética ecológica*. Documento preparado para o curso de pós-graduação *lato-sensu* em ensino de ciências e biologia do CCS/UF RJ. Rio de Janeiro, 10p.
- Tozoni-REIS, M.F.C. (1989). *Pesquisa em educação ambiental na universidade: produção de conhecimentos e ação educativa*. In: Talamoni, J.L.B. & Sampaio, A.C. (Org.). *Educação ambiental: da prática pedagógica à cidadania*. São Paulo: Escrituras, 2003.
- Vala, J. A análise de conteúdo. In: Silva, A.S. & Pinto, J.M. *Metodologia das ciências sociais*. Porto.

Fabrcia Ferreira Luiz: [fabrcialuiz@ig.com.br](mailto:fabrcialuiz@ig.com.br) Rua Graviola, número 150 B: Adriana VI /Campo Grande- Cep. 23088-210. Rio de Janeiro – RJ.

## • O USO E AS IMPLICAÇÕES DA ÁGUA NA LOCALIDADE DA LINHA PACA NORTE, CAMPINA DAS MISSÕES – RS: UM ESTUDO DE CASO

IARA VANISE ANDREIS (URI - Santo Ângelo e Colégio Cenecista Sepé Tiaraju, Santo Ângelo, RS) e NEUSA MARIA JOHN SCHEID (URI – Santo Ângelo-RS e UFSC)

### Introdução

Um dos elementos fundamentais para a existência do homem é a água, pois ela é indispensável para a realização de grande parte das atividades humanas. Essa água, depois de utilizada para vários fins, é devolvida para o meio ambiente carregada de substâncias tóxicas, materiais orgânicos ou microrganismos patogênicos, de forma a comprometer a qualidade dos recursos hídricos disponíveis na natureza e aumentando o risco de doenças de transmissão e origem hídrica (Branco, s.d.).

Além de ter importância biológica, a água é também socialmente fundamental. Todas as grandes civilizações estão relacionadas a uma boa disponibilidade de água. De todos os usos o mais nobre está relacionado ao abastecimento público. No Brasil, 30 milhões de habitantes no país não são servidos por sistemas de distribuição de água potável; 120 milhões de habitantes não dispõem de serviços adequados de coleta e tratamento de esgotos domésticos.

O consumo de água por habitante que hoje se situa ao redor de 200 litros por dia é o dobro do que eram 20 anos atrás e deverá dobrar novamente nos próximos 20 anos (Mancuso, 2003).

A água vem se tornando cada vez mais escassa à medida que a população, a indústria e a agricultura se expandem. Embora os usos da água variem de país para país, a agricultura é a atividade que mais consome água. Estima-se que a humanidade use atualmente 50% das reservas de água potável do planeta. Se o padrão atual de consumo for mantido, serão 75% em 2025. Esse índice chegaria a 90% se os países em desenvolvimento alcançassem consumo igual ao dos países industrializados. A escassez de água potável atinge hoje cerca de dois bilhões de pessoas. A Organização das Nações Unidas (ONU) prevê que, se não forem adotadas medidas para conter o consumo sem controle e o desperdício, dentro de 25 anos, quatro bilhões de pessoas não terão água em quantidade suficiente para as necessidades básicas (Teich, 2002).

Diante desta problemática, foi realizada a presente pesquisa na Linha Paca Norte - Campina das Missões/RS. O trabalho iniciou com uma revisão bibliográfica sobre a quantidade de água no mundo, doenças associadas à água, tipos de poluição, lixo, entre outros aspectos referentes à água.

Houve um estudo/análise do perfil da comunidade a fim de compreender a disposição dos moradores bem como conhecer/mapear a visita. Posteriormente, realizou-se, *in loco*, uma entrevista com os moradores da localidade, a fim de esclarecer dúvidas, como: relacionar os diferentes usos da água na localidade, analisar as condições de saneamento básico da população, verificar a possível relação das doenças da população com a precariedade do saneamento básico e poluição das águas e verificar se há preocupação da comunidade quanto à falta de água potável. Após interpretar os resultados, pretende-se utilizá-los no planejamento de intervenções práticas na comunidade, com o fim de promover a sensibilização da comunidade para as questões ambientais relacionadas aos recursos hídricos e ao esgotamento sanitário.

Como a comunidade possui aproximadamente 140 famílias, a entrevista ocorreu de forma alternada (uma residência sim e outra não). Durante as entrevistas foram analisadas as falas da comunidade e feitas algumas fotos ilustrativas de algumas situações.

## Os resultados

Campina das Missões é um dos municípios componentes da microrregião do Grande Santa Rosa, no noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Sua colonização ocorreu a partir de 1902 por imigrantes europeus, sendo os primeiros imigrantes de origem russa vindos da Sibéria, seguida pelos descendentes de alemães que vieram da Alemanha. Entre 1910 e 1911 vieram os colonizadores italianos oriundos da região das Colônias Velhas, Vale do Caf e Taquari.

A população atual de Campina das Missões compreende 7.014 habitantes, sendo estes 2.275 habitantes da área urbana e 4.739 habitantes da área rural. Tem 744 domicílios urbanos e 1.425 domicílios rurais. Possui uma altitude de 130 m a 386 m acima do nível do mar (Malmann, 2003).

Seu clima é temperado mesotérmico, tendo temperaturas oscilantes que no forte do inverno, atingem 0°C com formação de geadas e frio intenso e, no verão, chegam a atingir 40°C acompanhado de um mormaço típico do RS.

O relevo é acentuadamente acidentado, apresentando toda a tipologia de superfície, ou seja, planícies, montanhas, elevações, com regiões de difícil manejo do solo para a agricultura. Em relação à hidrografia, o Município tem os rios Comandai e Tumurupará. Este último corta a área urbana do município, de leste a oeste, sendo muito útil à população de Campina das Missões, pois é ele que abastece de água potável a comunidade. No interior, em propriedades minifundiárias, também são encontrados pequenos córregos que abastecem as criações de gado bovino e as propriedades interioranas.

A economia do Município está baseada no setor agropecuário, com predominância do binômio soja e trigo, além do milho, feijão, leite, trigo, sorgo, aveia e um significativo incremento à diversificação de culturas de subsistência e hortifrutigranjeiros. Na pecuária destaca-se a criação de suínos e gado leiteiro.

O município tem em sua área total 30 comunidades estruturadas que possuem seus centros comunitários, com igrejas e escolas, entre eles a Linha Paca Norte, localidade fundada no início da década de 30, onde se efetivou o estudo de caso.

Todas as famílias da Linha Paca Norte possuem água encanada oriunda de três poços artesianos, construídos pela prefeitura municipal e 87,1% da comunidade são contemplados com a instalação de banheiros sanitários com esgoto do tipo fossa.

Constatou-se um alto grau de dependência e ou acomodação de alguns moradores da Linha Paca Norte, como: esperam ajuda da prefeitura Municipal para: remédios, construção de banheiros, fossas, residências, ranchos, etc.. No que tange à infra-estrutura da maioria da população, é boa, sendo que todos os moradores possuem água encanada oriunda de poço artesiano e 87,2% dos moradores possui banheiro com esgoto. Segundo o ponto de vista dos moradores locais, a água do poço artesiano é livre de qualquer tipo de contaminação, e, cloro é sinônimo de água não boa para o consumo.

Na localidade existe o rio Sem Peixe, que atualmente se apresenta assoreado, com um pequeno volume de água, devido às ações humanas.

### **Considerações finais**

A escassez de água potável apresenta-se sob duplo aspecto: disponibilidade e uso pretendido. Essa distinção é bem aparente comparando-se o consumo rural, no qual se perde água pela evaporação, poluição e despreocupação, com o consumo urbano, no qual a água quase não é perdida, mas termina fortemente poluída. Medidas, como conservar, aumentar a eficiência no consumo e reutilizar, adiam a escassez que se aproxima no futuro e podem trazer sustentabilidade ao crescimento populacional.

Verificou-se que a qualidade da água é comprometida por uma série de fatores. No que diz respeito ao saneamento básico, por esgotos domiciliares e re-

síduos rurais, que contaminam diretamente, quando lançados nos corpos d'água, ou indiretamente pela percolação do chorume do lixo gerado em aterros não impermeabilizados que contaminam o lençol freático. Mas também é importante salientar que o destino final do esgoto pode afetar a qualidade da água consumida mesmo quando ele é despejado em fossas, e não em rios.

Nossa cultura carrega no seu imaginário a ausência de limites dos recursos naturais, especialmente a água por ser abundante e renovável. Desta forma "não há razão", com exceção da economicidade do processo de apropriação do recurso, para buscar a economia e a eficiência de consumo.

No entanto, a população da Linha Paca Norte-Campina das Missões - RS está ciente da problemática envolvendo a falta de água potável, através da mídia (televisão, rádio, jornal, etc), mas nunca sentiram falta da mesma, o que acaba por acarretar numa não economia das águas oriundas principalmente das vertentes. Eles economizam a água dos poços artesianos porque esta eles têm de pagar. Necessita-se, portanto, de uma conscientização, envolvendo principalmente a área da educação, uma vez que a escola representa um ponto de referência para a comunidade e motivo de respeito para os moradores.

A educação é, portanto, um mecanismo que pode preventivamente contribuir para a elucidação e solução do problema futuro da escassez da água. E conscientização do poder de cada família na cooperação para amenizar e resolver suas particularidades e necessidades, uma vez que estas possuem condições para o mesmo.

### Bibliografia

- Branco, S. M. *Água*. Moderna, s.d. São Paulo.
- Malmann, M. (2003). *Tratamento dos efluentes do esgoto cloacal*. Monografia de Especialização em Gestão Ambiental. Santa Rosa, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.
- Mancuso, P. C. S. Santos, H. F. (2003). *Reuso da água*. Manole, São Paulo.
- Teich, D.H. (2002). *Vai valer mais que petróleo*. Veja. Edição 1769, ano 35, n° 37. set./ (74-75).

---

Iara Vanise Andreis: iarandreis@via-rs.net. Rua Marechal Floriano 1153, ap° 102. 98801-650. Santo Ângelo-RS.

---

## • DECOMPOSITORES: AFINAL, QUEM SÃO ELES?

RODRIGO VENTUROSO MENDES DA SILVEIRA (Colégio Móbile - SP e Faculdade de Educação da USP)

As aulas de Ecologia são repletas de conceitos básicos que buscam classificar os seres vivos a partir da relação que estabelecem com outros seres vivos ou com fatores abióticos em geral. Ao discutir as relações tróficas entre os seres vivos, o fluxo de energia ou os ciclos biogeoquímicos, invariavelmente, os professores apresentam o conceito de decompositores. Tal conceito é de extrema importância para essa área do conhecimento, pois permite compreender

como a decomposição da matéria orgânica impede o esgotamento na Natureza de elementos químicos fundamentais para a vida.

Nas minhas aulas de Biologia do Ensino Médio, uma pergunta dos alunos me pareceu muito freqüente: afinal, quais são os organismos considerados decompositores? Essa questão surge, aparentemente, de uma indefinição do conceito de decompositores no livro didático utilizado. Nele, o conceito apresentado no texto é restrito aos fungos e bactérias, mas a ilustração apresenta, além deles, besouros e minhocas como decompositores.

Buscando compreender as transformações desse conceito em diferentes níveis de produção de conhecimento, analisei como são definidos os decompositores em textos utilizados no ensino médio, no ensino superior e na pesquisa científica da área de Ecologia. Uma análise das questões objetivas do vestibular da FUVEST também foi feita e, para isso, selecionei as questões que citaram as palavras “decomposição” e “decompositor(es)” nos últimos 15 anos. Essa análise é necessária, pois os exames vestibulares ainda são uma das forças que determinam o currículo do ensino médio.

Devido à extensa produção em todos os níveis, tal pesquisa apresenta um caráter exploratório, sendo os materiais selecionados de acordo com a disponibilidade dos mesmos. Nesse momento, esses dados não serão analisados a partir das idéias de Chevallard (1991) sobre transposição didática. No entanto, a partir dessas idéias é que o presente trabalho foi elaborado.

Apesar de não serem amplamente utilizados nas escolas públicas de ensino médio, o livro didático continua sendo uma importante fonte de informações para professores e alunos. Para essa análise, 10 coleções de 7 editoras diferentes foram consultadas. Quando disponíveis, as coleções em 3 volumes de um mesmo autor foram priorizadas em detrimento ao volume único. Com isso, apenas 4 coleções em volume único foram analisadas.

Foi comum encontrar o conceito de decompositor como subtítulo de um capítulo ou negrito no texto, evidenciando sua importância. Quase sempre eles são apresentados como um tipo de consumidor que decompõe a matéria orgânica. Na maior parte dos livros, essa matéria orgânica é proveniente de organismos mortos ou detritos desses organismos. Os decompositores transformariam essa matéria orgânica em matéria inorgânica, em minerais que poderiam ser utilizados pelos produtores.

Os exemplos dados de organismos decompositores são as bactérias e os fungos. Inclusive, quando presentes, as ilustrações são desses microrganismos. Contudo, os textos permitem uma interpretação mais ampla, na qual esses organismos seriam exemplos de decompositores, mas não seriam os únicos representantes dessa categoria. Para isso, alguns recursos são recorrentes: “Os decompositores, principalmente fungos e bactérias...”, “Os decompositores são representados por fungos e bactérias...”, “Bactérias e fungos são decompositores”. Apenas um texto apresenta outro exemplo: larvas de insetos. Em dois outros textos, aparece o conceito de detritívoros, seres que se alimentam de matéria morta em decomposição. Esse conceito aparece diferenciado de decompositores.

Poucos textos apontam a importância dos decompositores. Quando isso ocorre, são apontados, juntamente com os produtores, como elementos indispensáveis de um ecossistema. Enquanto os produtores formam matéria orgânica, os decompositores fariam a quebra da mesma, devolvendo elementos inorgânicos ao ambiente.

A partir das informações disponíveis, é possível propor algumas questões:

– se fungos e bactérias não são os únicos decompositores, quais outros organismos podem pertencer a essa categoria?

– durante a respiração celular, os seres vivos quebram a matéria orgânica, liberando  $\text{CO}_2$ , substância inorgânica que pode ser utilizada pelos produtores. Todos esses seres vivos podem ser considerados decompositores?

– qual é a diferença entre detritívoros e decompositores, se ambos alimentam-se de matéria morta?

Das questões analisadas da FUVEST (1990-2005), 9 exigiam um conhecimento do vestibulando sobre decompositores. A partir da leitura dessas questões, é possível propor uma concepção de decompositores por parte da comissão que elabora as questões para o vestibular da FUVEST. De acordo com ela, os decompositores são organismos que transformam a matéria orgânica em inorgânica como, por exemplo, as bactérias decompositoras que liberam amônia.

Na maior parte das questões, bactérias e fungos são os organismos relacionados com a decomposição da matéria orgânica. No entanto, duas questões se destacaram por apresentar informações sobre fungos e, a partir delas, solicitar a classificação desses organismos a partir do nível trófico que ocupam. Dentre as alternativas, o candidato poderia assinalar que os fungos são decompositores, no entanto, eles aparecem corretamente como consumidores de diferentes ordens.

Em outras duas questões, o candidato deveria identificar se alguns organismos poderiam ser classificados como decompositores: minhocas, plasmódio, tripanossomo e solitária. A alternativa que apresenta a minhoca como decompositora pode ser excluída por outra informação presente. Já para os outros organismos, a alternativa correta indica que são endoparasitas, mas não decompositores.

Essas novas informações permitem novas perguntas:

– algumas bactérias podem ser consideradas decompositores por transformar aminoácidos em amônia? Outros organismos que realizam esse processo são considerados decompositores?

– como saber se um organismo pode ser considerado decompositor?

Ao consultar os textos utilizados em cursos de graduação do ensino superior, podemos perceber que essas questões não são respondidas, já que as definições são muito semelhantes às encontradas nos livros do ensino médio. Analisamos 2 livros gerais de Biologia e 2 livros específicos de Ecologia.

Ao discutir o funcionamento dos ecossistemas, os livros de Biologia apresentam o conceito de decompositores como seres que se alimentam de matéria orgânica morta. Em um deles, o conceito de detritívoro é sinônimo de decom-

positor e dióxido de carbono é diferenciado dos minerais. Nesse livro, urubus e minhocas são considerados detritívoros, bem como bactérias e fungos. No outro livro, “principalmente fungos e bactérias” são decompositores.

Nos livros de Ecologia utilizados no ensino superior, uma discussão mais aprofundada é feita. Odum (1988) apresenta uma distinção principal entre organismos autótrofos e heterótrofos. Nesse último grupo, estariam os macroconsumidores e os microconsumidores. A diferença não se localiza tanto no tamanho dos organismos, mas nas metodologias necessárias e diferenciadas para estudar seus respectivos papéis ambientais. O autor ressalta que algumas espécies ocupam posições intermediárias entre esses dois grupos.

O autor ainda cita que *“os microconsumidores (...) recebem amiúde a designação de ‘decompositores’, mas trabalhos recentes mostraram que, em alguns ecossistemas, os animais são mais importantes na decomposição da matéria orgânica do que as bactérias ou os fungos. Portanto, é preferível não utilizar o termo ‘decompositor’ para nenhum grupo de organismos em particular, mas considerar a ‘decomposição’ um processo que envolve toda a biota, além de processos abióticos”*.

De acordo com Odum (1988), os organismos detritívoros também auxiliam na transformação da matéria orgânica em matéria inorgânica. No entanto, eles obtêm energia também da ingestão de microrganismos então considerados decompositores. Aqui, o uso do termo ‘ingestão’ difere os detritívoros dos decompositores, já que esses microrganismos liberam substâncias que decompõem a matéria orgânica e, a partir da absorção do produto dessa decomposição, conseguem obter energia.

Em um sub-item dedicado à decomposição nos ecossistemas, o autor reforça a idéia de que os decompositores se alimentam de matéria orgânica morta. Além disso, bactérias e fungos aparecem diversas vezes como exemplo de organismos que realizam a decomposição. O mesmo não acontece com outros grupos de seres vivos.

Na outra obra consultada, Ricklefs (2001) não utiliza o termo decompositor ao discutir o fluxo de energia em um ecossistema. O autor faz referência aos organismos detritívoros como os que obtêm energia a partir da matéria orgânica recentemente morta ou em decomposição por fatores abióticos. Esses conteúdos estão inseridos em um contexto também presente em Odum (1988). Os dois autores fazem referência ao fluxo de energia em cadeias de detritívoros ou em cadeias de herbívoros. Essa diferenciação, segundo os autores, é necessária, pois a maior parte da biomassa de produtores está indisponível para os herbívoros, mas, mesmo assim, é reciclada a partir da ação de organismos detritívoros. Essas duas cadeias alimentares acontecem paralelamente, mas com características distintas. No entanto, elas podem se cruzar, formando as teias alimentares.

Em uma ferramenta de busca de artigos científicos na Internet (scholar.google.com), procurei artigos que apresentassem o termo ‘decomposers’ no título. O resultado da busca apontou 5 trabalhos disponíveis produzidos no período de 2000 à 2005 (março). Os resumos foram analisados e, a partir deles, algumas considerações sobre o conceito podem ser feitas.

Nos artigos científicos consultados, a palavra decompositores funciona como qualificador de espécies de fungos e bactérias que se alimentam de matéria morta. Em um dos trabalhos, os autores não diferenciam os detritívoros dos decompositores, mas falam de fungos e invertebrados que decompõem folhas de uma determinada planta. Em outro trabalho, os autores estudam uma cadeia alimentar de decompositores constituída por microrganismos do solo, vermes detritívoros que se alimentam dos microrganismos e insetos predadores dos vermes.

Esses diferentes usos do termo “decompositores” não permitem classificar o uso escolar como errado e o científico como correto. São diferentes usos adequados aos diferentes contextos de ensino. No entanto, o professor não pode se sentir limitado à definição presente nos livros didáticos, tendo condições de questionar ou discutir as limitações dessa definição com os alunos se assim desejar. Com isso, mais que ampliar o conceito de decompositores, os alunos serão capazes de compreender um pouco mais a construção do conhecimento científico.

### **Bibliografia**

- Odum, E. P. (1988). *Ecologia*. Editora Guanabara, Rio de Janeiro.
- Ricklefs, R. E. (2001). *A Economia da natureza*. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro.
- Chevallard, Y. (1991). *La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Editora Aique, Argentina.

---

esquecidoponto@terra.com.br Rua José Piragibe, 303 – ap. 63 CEP: 05585-400  
São Paulo – SP

---

## **• O PAPEL DO PROFESSOR NA INCLUSÃO PEDAGÓGICA DE CRIANÇAS HIPERATIVAS: ESTUDO DE CASO EM ESCOLAS PÚBLICAS DE SAMAMBAIA/DF**

PATRÍCIA DE F.P. DE ALCÂNTARA, VÍVIAN DE JESUS MIRANDA e LILIANE GONÇALVES DOS REIS (Instituto Superior de Educação de Brasília – FAC – Gama, DF)

Freqüentemente, surgem nas escolas queixas de professores, coordenadores, diretores e pais em função da falta de disciplina e comportamentos inadequados de alunos nas salas de aulas e nas demais atividades educativas realizadas na escola. Porém, muitos são os motivos que podem levar o aluno a não se comportar de forma adequada em atividades que necessitam ter uma interação com outras pessoas. Um desses motivos pode ser um Distúrbio de Deficit de Atenção com Hiperatividade (DDAH). “A hiperatividade é um dos problemas psicológicos mais freqüente nas crianças e, segundo estimam as pesquisas, ela afeta entre 1 e 5% das crianças em idade escolar sendo mais freqüente em rapazes”. (Revista Teste e Saúde 1994). A DDAH é uma patologia que precisa ser tratada e trabalhada com remédios e consultas a psicólogos para que, gradativamente, a criança consiga interagir adequadamente ao ambiente escolar.

O problema é normalmente detectado quando a criança começa a frequentar a escola e segundo Abram (1978) "a escola é local onde a alteração do comportamento se apresenta de modo mais visível". Esse distúrbio caracteriza-se pela movimentação excessiva do indivíduo, falta de atenção, impaciência, impulsividade, distração, o que traz ao estudante, (principalmente no início de sua vida escolar) alguns problemas como rejeição, dúvidas quanto à sua capacidade intelectual e baixa auto-estima podendo constituir um sério obstáculo à aprendizagem na infância. De qualquer forma, o fato de uma criança ser muito inquieta e difícil interação harmônica, não significa, exatamente, que sofra de hiperatividade.

Para diagnosticar este problema, os especialistas levam em conta vários critérios. Os sinais devem ter aparecido numa fase precoce, antes dos sete anos, e prolongar-se durante, pelo menos, seis meses. Estes comportamentos têm de ser mais frequentes ou graves do que no caso das outras crianças da mesma idade. Além disso, estas condutas afetam o paciente em mais do que um contexto (na escola, em casa, no local de trabalho ou nas relações sociais). Assim, a uma criança que se mostre demasiado inquieta, distraída e faladora nas aulas, mas que consiga relacionar-se normalmente em casa e noutras situações, não se pode diagnosticar uma perturbação por déficit de atenção e hiperatividade.

Foram citadas na Revista, Testes e Saúdes (1994) informações de que ainda continuam as investigações na procura de um melhor tratamento e que ainda hoje não foi encontrada uma causa única que esteja na origem destas perturbações comportamentais. Talvez até nem exista só uma, mas antes uma combinação de causas que origine este conjunto de sintomas.

Segundo Abram (1978), para se conseguir chegar à cura é necessário o uso de medicamentos que vão aos poucos modulando o comportamento da criança e progressivamente vão sendo retirados. Ele cita também, a importância do acompanhamento de psicológicos e da cooperação da família e dos professores que é essencial, já que acompanham por um longo período de tempo as crianças enquanto estão na escola. Nesse pensamento, o autor fala de um grande desafio que é: sabermos todos que o Estado é cheio de professores mal formados, e como é surpreendente ver até nas escolas particulares pessoas que não conhecem, não sabem observar um comportamento anormal, confundindo-o muitas vezes com má educação ou os considera "bagunceiros" ou até deficiente mental. Devido ao pouco esclarecimento ou atenção familiar, muitos casos não são observados e tratados devidamente caindo sobre os professores a responsabilidade de identificá-los. Tendo como hipótese o fato de que os professores não se encontram preparados para identificar esse distúrbio, propôs-se trabalhar em torno desse tema.

O projeto foi desenvolvido como um trabalho acadêmico das disciplinas Prática de Ensino I e II do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FAC-Gama/DF. A pesquisa foi realizada em escolas públicas de Samambaia/DF de nível fundamental, em turmas de 5º e 6º séries. Os professores foram primeiramente submetidos a um questionário que procurou medir o nível de conhe-

cimento daqueles sobre a DDAH e como são tratadas as crianças que apresentam sintomas da doença em salas de aula (metodologias). Foram aplicados ao todo, 42 questionários, onde 40% representam a cota designada aos docentes de Ciências.

Através da análise dos questionários, foi constatado que 82% dos professores que lecionam há mais de 10 anos não ouviram falar sobre hiperatividade na graduação e 91% desses professores conheceram esse distúrbio na escola, mas consideram seu conhecimento sobre o assunto muito fraco. 94,7% dos professores pesquisados nunca participaram de congressos, palestras ou cursos sobre hiperatividade e apenas 26,3% desses professores já identificaram crianças com suspeita de DDAH e encaminharam aos orientadores, mas não acompanharam a criança no seu tratamento e nem souberam se ela foi atendida por psicólogos, médicos, pedagogos ou se estão sendo medicadas. Os professores de Ciências, em particular, tem um problema maior devido a alguns conteúdos exigirem abstração e, devido ao distúrbio ocasionar uma falta de concentração do aluno, constata-se uma grande dificuldade destes em relacionar a teoria com a prática. Com isso, verificou-se uma tendência às notas baixas e à reprovação. O professor de Ciências e os das demais disciplinas necessitam saber como fazer o reconhecimento desse deficit para que possam ministrar os conteúdos de forma que, o aluno portador do DDAH, consiga acompanhar todo o raciocínio.

Interessante observar que, 9,2% dos professores, após lerem o questionário, recusaram-se a respondê-lo. Isso faz pensar na função desempenhada pelo docente nas escolas. O não querer contribuir para um levantamento de dados, que visa conhecer um problema para tentar solução o papel social desempenhar cidadão, porém deve-se levar em consideração o papel social desempenhado por quem fornecerá os dados para a pesquisa. O percentual acima foi verificado dentre os professores que lecionam há mais de 10 anos e uma boa parcela da área de ciências. Infelizmente, muitos são os professores que perderam a vontade e o prazer em ensinar, tornando-se cada vez mais tradicionalistas e auto-suficientes no que diz respeito aos seus conhecimentos. Esses professores não se abrem para o “novo”.

O papel do docente não deve estar restrito à área de lecionar conteúdos, mas deve abranger todo um trabalho didático-pedagógico para que a questão “educação” possa ser abordada em todo seu amplo significado. É necessário que os professores preocupem-se mais com seus alunos, se empenhando em conhecer o processo educativo que se passa com a criança, do que com o conteúdo que será dado, pois se não acontecer o aprendizado a educação não terá sentido.

Conclui-se que, existe um alto índice de desinformação sobre o DDAH entre os professores que lecionam as disciplinas das 5<sup>as</sup> e 6<sup>as</sup> séries e, os professores de Ciências, são os que mais apresentam dificuldades em lecionar para os alunos portadores do DDAH. Isso requer uma adoção de estratégias que levem aos professores de Ciências e das outras disciplinas, repensarem sua metodologia de ensino-aprendizagem. Caso isso não ocorra, o processo de inclusão pe-

dagógica dessas crianças ficará comprometido, assim como já se encontra e, o papel do professor como educador não terá sido cumprido por completo. Ressalta-se a importância de uma análise da equipe e de qualificações constantes para melhor desempenhar o papel de educadores. A reciclagem é uma das principais ações que as escolas deveriam ofertar aos seus profissionais (incluindo os funcionários que, diga-se de passagem, exercem importantes papéis de educadores). Enfim, a questão da disciplina e dos relacionamentos entre professores e alunos não deixa de ser um tema de Educação Preventiva. Assim, deve-se estar em constante pauta de trabalho e aperfeiçoamento pelas equipes docentes das entidades de ensino.

## Bibliografia

- Razara, G. (2004). *Entrevista com Graça Razara*. Disponível em: A:\Cosmanálise - Revista Conscienciológica de Avaliação dos Fatos.htm. Acesso em 16 nov.
- Topczewski, A. (2004). *Como Lidar com a hiperatividade*. Disponível em: <<http://www.pisopedagogia.com.br>> Acesso em 16 nov.
- Revista Teste e Saúde Disponível em: <<http://www.abcdasaúde.com.br/artigo>> Acesso em 16 nov.2004.
- Falabela, F. (2004). *Reflexão sobre a hiperatividade dos alunos*. Disponível em: <<http://www.astrsnet.com.br>> Acesso em 16 nov.
- Patrícia de F. P. de Alcântara: patbiologa@pop.com.br .Praça das Andorinhas Quadra 203 Lote 04 Bloco B apt. 304.Aguas Claras.71939-360.Taguatinga,DF.

## • PRESENÇA OU AUSÊNCIA DA ABORDAGEM INVESTIGATIVA NA FORMAÇÃO INICIAL DOS LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ANELIZE QUEIROZ AMARAL, FERNANDA FRANCIELLE CASTRO e LOURDES APARECIDA DELLAJUSTINA (Universidade Estadual do Oeste do Paraná)

Vários são os recursos que têm sido elaborados para que os alunos possam ter uma certa liberdade na execução da formação do seu conhecimento, porém o envolvimento do aluno depende da forma de propor o problema e das instruções e informações fornecidas pelo professor aos estudantes (Krasilchik, 1996).

Ressaltando que a grande ênfase está na forma que o professor trabalha determinado conteúdo ao tratar do desenvolvimento das aulas de biologia, bem como das outras ciências, pode-se utilizar um método de ensino no qual os alunos usam a imaginação e desafiam a sua interpretação e raciocínio, ou seja, que esses alunos possam trabalhar de forma investigativa.

A educação brasileira tem como base um ensino onde a utilização do quadro negro não prioriza a participação e o desenvolvimento do aluno. Por falta de uma aula mais participativa e dinâmica, onde o professor e o aluno podem interagir juntos, as aulas tornam-se apáticas e se passa a vida fazendo com que os alunos não participem na construção do conhecimento (Veiga, 2001).

O importante é que seja ressaltado o gosto por tentar descobrir, os despertares pelo aprender e, desta forma, fazer com que os alunos se interessem pelo o que está sendo ensinado. Uma forma de se otimizar a utilização dos recursos didáticos é criando uma problematização. Isto pode ser feito de uma maneira simples e objetiva, em um dado momento da aula pode-se fazer uma pergunta, como exemplo: “O que você acha que pode acontecer?” A investigação faz com que os alunos trabalhem com os temas mais interessantes e adequados as suas necessidades, pois esse diferente recurso irá promover estratégias, que irão possibilitar a interpretação e a compreensão de fatos e fenômenos que têm relação com seu cotidiano. Para isso, não se faz necessária uma grande gama de recursos de alta tecnologia, nem tão pouco, instrumentos fantásticos para chamar a atenção dos alunos, ou faze-los compreender o conteúdo. Levando os alunos a visualizarem e analisarem situações corriqueiras, que ocorrem no dia-a-dia, poderá ser despertado o interesse pela investigação, onde os alunos passarão a ter um objeto de estudo de fácil entendimento (Campos; Nigro, 1999).

Para estes autores, as atividades investigativas podem tanto ser utilizadas em aulas práticas como em aulas teóricas. Não se trata de demonstrações ou espetáculos de magia feitos para entreter crianças, mas de atividades planejadas e executadas por professores e alunos com o objetivo de verificar a veracidade das hipóteses explicativas. Para que a cada dia a autonomia dos alunos aumente pouco a pouco, isso possibilitará que os alunos formulem, elaborem e executem suas próprias idéias.

Embora os autores façam referência ao ensino fundamental, estas idéias podem ser aplicadas ao ensino superior. Para averiguar se alunos do curso de Ciências Biológicas do 4º ano de uma universidade pública do estado do Paraná, tiveram contato com a abordagem investigativa, foi elaborado um questionário com questões que visam mapear as técnicas e/ou métodos de ensino utilizados no período de estágio curricular supervisionado.

O questionário foi aplicado para 13 acadêmicos. Estes ao serem questionados sobre o método que mais utilizam em suas aulas 62% dos acadêmicos tiveram como resposta aulas expositivo-demonstrativas e 38% destes utilizam o método investigativo.

Quanto à vantagem e a desvantagem do método investigativo 46% responderam que o método só pode proporcionar vantagens, alegando que o mesmo leva os alunos a terem raciocínio lógico, interpretativo e criativo. Os demais alegaram que o método utiliza muito tempo das aulas. Quanto ao material didático 50% utilizam livros que apresentam abordagem investigativa.

Com aplicação desse questionário podemos verificar resistência, por parte dos acadêmicos, em utilizar o método investigativo. Os licenciandos também alegaram que desconhecem como aplicar o método investigativo, já que em sua formação inicial não têm trabalhado de forma investigativa.

Essa constatação evidencia a necessidade de que os professores formadores reformulem sua prática, é preciso ultrapassar o limite do discurso e colocar em prática. Não se trata apenas de ensinar os conteúdos disciplinares, mas de ensinar para a vida.

## Bibliografia

- Veiga, I.P.A. (org.) (2001) *Técnicas de ensino: Por que não?* 12. ed. São Paulo: Papirus.
- Campos, M.C. C.; Nigro, R.G. (1999) *Didática do ensino de ciências*. São Paulo: FDT.
- Krasilchik, M. (1996) *Prática de ensino de biologia*. 3. ed. São Paulo: Harbra..

Anelize Queiroz Amaral: any\_qa@hotmail.com

## • AVALIAÇÃO DO USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DE CASO

FERNANDA FRANZOLIN, ANA MARIA PEREIRA DOS SANTOS, MARCELA ELENA FEJES (Escola do Futuro - Universidade de São Paulo)

### Introdução

A Escola do Futuro da Universidade de São Paulo é um núcleo de pesquisa que investiga as novas tecnologias da comunicação aplicadas à educação. Desde 1994, o LECT (Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia), pertencente a esta instituição, tem gerado projetos de ensino com o uso pioneiro da Internet utilizando temas na área de Biologia, Química e Física (BIZZO, 2000). Dentre eles, está o Projeto Transversal: Meio Ambiente - Amazônia, no qual alunos de Ensino Médio da rede pública e privada realizam em suas escolas um estudo comparativo de algas em amostras de água do Rio Negro (AM), Rio Solimões (AM) e de um terceiro rio, situado na localidade escolar.

Os rios Negro e Solimões foram escolhidos por apresentarem características divergentes. O Rio Solimões apresenta grande fertilidade devido sua formação geológica. Em consequência, sua água é rica em cátions, o que permite grande produção primária (Walker, 1990).

Já o Rio Negro é conhecido internacionalmente como *hungry river* (rio da fome). Devido à escassez de microfauna ocorre a falta de alimentos para os peixes, dificultando a atividade pesqueira (Caldas, 1990). A produção primária é quase ausente, assim como os sedimentos em suspensão. Também devido a sua formação geológica é pobre em cátions. A literatura apresenta dois fatores para justificar a relativa pobreza da microfauna e da microflora deste rio. O primeiro fator seria a pobreza de nutrientes existentes na água. O segundo consiste na toxicidade de sua água, causada por substâncias fenólicas originárias da serrapilheira submersa e/ou pela substância violaceína, produzida pela bactéria *Chromobacterium violaceum* (Walker, 1990).

Amostras de águas destes rios são fornecidas pelo LECT aos alunos das escolas participantes. Estes as mantêm em estufas e, semanalmente, comparam o aumento da população de algas com quantificações realizadas através de um microscópio e de um espectrofotômetro, que é construído pelos próprios alunos. Estes dados são enviados para a coordenação do projeto por meio de um formulário eletrônico disponível no *site* do projeto.

Estas atividades proporcionam aos participantes a vivência do método científico, através de uma situação-problema que lhes permita formular hipóteses, realizar experimentos para verificá-las e registrar os resultados e discuti-los.

O formato do projeto está de acordo com o que Barab e Hay (2001) chamam de “experiências científicas autênticas”, ou seja, experiências onde há correspondência com o mundo dos cientistas. Os autores esclarecem que isso pode ser conseguido através de modelos de simulação ou modelos de participação, estabelecendo, assim, ambientes de aprendizagem autênticos. Eles definem o modelo de simulação como derivado da assunção de que o ambiente da sala de aula deveria ser feito de maneira mais similar possível às comunidades de prática fora da escola (Barab e Hay, 2001).

O Projeto Amazônia também procura realizar um trabalho interdisciplinar, envolvendo tópicos de biologia, química, geografia, geologia e outros. Segundo Fazenda (1994), a observação sob várias óticas desperta o gosto pela dúvida, pela pesquisa, por novos caminhos para explicar o real. Para esta autora, a atitude interdisciplinar visa uma transgressão aos paradigmas rígidos da ciência escolar, na forma de como ela vêm se configurando disciplinarmente.

Neste projeto, os conhecimentos de diferentes áreas podem auxiliar os alunos a compreender os parâmetros físico-químicos e aspectos geológicos que influenciam na ecologia dos rios. Os conhecimentos de física também auxiliam na compreensão do funcionamento dos aparelhos (microscópio e espectrofotômetro). Conhecimentos de matemática são necessários durante a quantificação e tabulação dos dados coletados. Habilidades lingüísticas serão desenvolvidas durante a exposição e discussão de hipóteses, resultados e conclusões, assim como na elaboração do relatório do experimento.

Durante a participação nos projetos as escolas, que se encontram em regiões diferentes do Brasil, podem se comunicar e trocar dados utilizando-se das novas tecnologias da Comunicação e da Informação.

O presente trabalho pretende relatar um estudo de caso realizado em uma das escolas participantes do projeto localizada em Joinville (SC). O objetivo deste estudo era verificar quais as mudanças que o projeto favoreceu no ensino de ciências e no trabalho com projetos dentro desta escola; se o projeto proporcionou um trabalho interdisciplinar na escola; como ocorreu o desenvolvimento da interdisciplinaridade do projeto; quais foram os aspectos positivos favorecidos pelo projeto e quais eram as dificuldades enfrentadas pela escola durante sua utilização.

## **Metodologia**

Para realizar a presente avaliação, entrevistou-se uma professora desta escola participante, ao final do segundo ano letivo de seu trabalho com o projeto.

Através de e-mails estabeleceu-se o contato com a professora agendando o dia da entrevista, que foi realizada através do MSN Messenger.

Previamente, elaborou-se uma série de perguntas centradas nos objetivos desta avaliação já citados anteriormente.

O MSN *Messenger* é site na Internet onde os usuários cadastrados podem se comunicar umas com as outras simultaneamente através de mensagens.

## Resultados

Sobre as questões referentes à interdisciplinaridade, a professora revelou ter trabalhado durante o primeiro ano de desenvolvimento do projeto em parceria com um professor de geografia. Este professor procurava trabalhar com os alunos os aspectos geográficos dos rios e as diversas influências que poderiam alterar sua ecologia. Enquanto isto, a professora entrevistada, que lecionava biologia, desenvolvia os experimentos com os alunos. A discussão dos resultados foi realizada por ambos professores.

Os alunos também procuraram o auxílio de professores da área de química, física e matemática para obter informações úteis para o projeto.

Relatando os pontos positivos sobre a implementação do projeto, a professora disse que percebeu a evolução dos alunos, através da melhora do rendimento na sala de aula, principalmente quanto à necessidade de questionar. O projeto permitiu que aqueles alunos que não sabiam, aprendessem a utilizar o computador e aqueles que tinham dificuldades em matemática passaram a se interessar um pouco mais. O projeto ainda proporcionou a primeira experiência dos alunos com o microscópio. Hoje eles sabem manuseá-lo sem dificuldades.

A professora procurou deixar sempre bem claro a interdisciplinaridade do projeto e as diferentes áreas de conhecimento que ele envolve. No início os alunos apresentaram-se relutantes, porém com o desenvolvimento da pesquisa e realizando as ligações necessárias entre as informações passaram a se interessar mais.

Os interesses variavam entre os alunos. Havia aqueles que se interessavam mais em realizar a quantificação com o espectrofotômetro, outros gostavam de quantificar algas no microscópio e observá-las, outros se dedicavam ao computador.

Sobre as dificuldades durante a execução do projeto a professora declarou que elas aconteceram durante os experimentos. A quantidade de microalgas aumentou muito e houve a formação de colônias, o que dificultou a quantificação. Os alunos também não conseguiam compreender como a luz do espectrofotômetro podia ajudar a medir a quantidade de algas. A compreensão foi possível, após os alunos se dedicarem a pesquisas sobre o assunto e realizarem testes com outras amostras, como leite e café.

## Discussões e Conclusões

A partir desta avaliação, pode-se verificar que o projeto foi implementado na escola de forma interdisciplinar. Foi compreendida a proposta de que este projeto envolvia conhecimento de diferentes áreas e que o objetivo era mostrar aos alunos a integração entre estas diferentes disciplinas. Isto também favoreceu que professores de diferentes disciplinas trabalhassem em parceria, cada qual contribuindo com o seu conhecimento.

O relato dos aspectos positivos da implementação do projeto revelou que o seu objetivo de promover o uso das novas tecnologias foi alcançado. Os alunos ainda tiveram a oportunidade de aprender conteúdos procedimentais que envolvem a metodologia científica e o uso de equipamentos como o microscópio para realização dos experimentos. O projeto também estimulou a capacidade investigativa do aluno, aspecto revelado tanto pela curiosidade dos alunos em observar as algas no microscópio, como pelo maior interesse em elaborar questionamentos durante as aulas.

Quanto às dificuldades enfrentadas durante a implementação do projeto, constatou-se que pode-se repensar os experimentos realizados pesquisando-se novas formas de facilitar sua metodologia de quantificação através do microscópio. O procedimento utilizado pela professora para resolver a dificuldade dos alunos em compreender o funcionamento do espectrofotômetro pode ser também utilizado por outras escolas participantes do projeto. Uma integração com um professor da área de Física também pode contribuir.

Esta avaliação contribuiu para verificar os resultados do projeto e repensar nas alterações necessárias para a sua continuidade.

## Bibliografia

- Barab, S. A. & Hay, K. E. (2001). *Doing science at the elbows of scientists: Issues related to the scientist apprentice camp*. Journal of Research in Science Teaching. 38 (1): (70 – 102).
- Bizzo, N. & Othero, F. (2000). *O uso de projetos no ensino de Ciências: reflexões sobre seis anos de aplicação*. In: Coletânea do VII Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia” e I Simpósio Latinoamericano da IOSTE. (807 – 809). FEUSP, São Paulo.
- Caldas, L. R. (1990). *Um pigmento nas águas negras*. Ciência Hoje. Vol.11, no. 64, (56-67).
- Fazenda, I. C. A. (1994). *Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa*. Campinas: Papirus.
- Walker, I. (1990). *Ecologia dos Igarapós e Igarapés*. Ciência Hoje. Vol.11, no. 64 (44-53), julho.

---

Fernanda Franzolin: fernanda@futuro.usp.br. Av Prof. Lúcio Martins Rodrigues, trav. 4, bloco2. 05508900 São Paulo, SP.

---

## • O USO DA INTERNET NO ENSINO DE CIÊNCIAS

MARCELO PARANHOS DE GUSMÃO, THIAGO FELIPE DA SILVA LAURINDO e LUIZ HENRIQUE MARINHO LAGES (Faculdade de Formação de Professores, UERJ)

### Introdução

A partir de meados dos anos 90, verificou-se no Brasil a grande explosão do uso da internet, bem como a perspectiva da participação cada vez mais intensa dos microcomputadores no ambiente educacional. A rede mundial de computadores, os PCs e os softwares educacionais, combinados entre si, oferecem novas possibilidades ao processo de ensino e aprendizagem, propiciando aos professores a oportunidade de buscar novos métodos de ensinar, às escolas

de se modernizar e romper velhas estruturas com seus paradigmas já enraizados e os alunos de desenvolver melhor a potencialidade. Segundo Perrenoud (*apud* Oliveira *et al.*, 2001), a escola não pode ignorar o que se passa no mundo, pois as novas tecnologias da educação e da comunicação transformam consideravelmente não só nossas maneiras de nos comunicar, mas de trabalhar, de decidir, de pensar. Este trabalho tem como principal objetivo fazer um levantamento do uso da web pelos professores de ciências.

## Metodologia

Essa pesquisa foi feita com os professores de Ciências que trabalham na rede pública de ensino dos municípios do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, São Gonçalo e Niterói, a fim de revelar suas opiniões sobre o uso da internet como recurso didático e sua importância tanto para os professores quanto para os alunos. Desta forma foi pesquisado nas escolas como a internet está inserida no trabalho do professor de ciências, bem como o uso de computadores e site, auxiliando no exercício de suas funções dentro e fora de sala de aula; se seus alunos estão receptivos ao uso da mesma; se as escolas estão prontas para fornecer acesso à rede e como filtrar todas as informações disponíveis para serem usadas como recursos didáticos.

A presente pesquisa foi realizada entre os meses junho e agosto de 2003 e consistiu na elaboração de questionários individuais, os quais foram passados entre professores de ensino fundamental da rede pública dos municípios acima citados. A partir dos dados obtidos, foram produzidos resultados demonstrativos que foram publicados na rede mundial de computadores através de um site [www.metologiadeensinodeciencias.hpg.com.br](http://www.metologiadeensinodeciencias.hpg.com.br) desenvolvido pelos autores, com o propósito de divulgar estas informações. O formato do questionário foi constituído por perguntas objetivas e induzidas que visavam diagnosticar a opinião dos professores de ciência sobre o uso da internet no processo de ensino e aprendizagem. As perguntas elaboradas iniciais foram:

Nome; instituição(ões) onde trabalha; série(s) que leciona Ciências e e-mail para contato.

Depois perguntou-se sobre internet e o processo ensino aprendizagem:

1. Você tem acesso à internet?
2. Por que não utiliza a internet? Falta tempo; não tenho acesso a um computador; não tenho interesse ou não acho que possua conhecimentos de informática suficientes para utilizar a internet.
3. A quanto tempo você tem acesso à internet? A menos de um ano; entre um a cinco anos ou a mais de cinco anos.
4. Onde você utiliza a internet? Casa; trabalho; casa de conhecidos ou outros locais.
5. Como você aprendeu a utilizar a internet? Através de cursos particulares; autodidata; aprendi através de conhecidos; a instituição que trabalho me qualificou para tal ou outros meios.

6. Você utiliza a internet para obter material didático com o fim de preparar aulas?

7. A escola em que trabalha possui computadores?

8. Para quem estão disponíveis os computadores da sua escola? Alunos; professores; secretaria; direção ou nenhuma das acima.

9. Você aceita sites da internet como referência nos trabalhos de seus alunos?

10. Você gostaria que houvesse uma página na internet contendo links para páginas relacionadas ao ensino de ciências de primeira à oitava série indicada por colegas de trabalho?

11. Dê a sugestão de páginas na internet que acha interessantes para o ensino de ciências de primeira à oitava série, que você já tenha navegado e tenha gostado muito.

Foram entrevistados 25 professores das seguintes instituições da rede pública de ensino: Escola Municipal Gonçalves Ledo; Escola Municipal Baptista Pereira; Escola Municipal Padre Manuel da Nóbrega; Escola Municipal Walter Carlos de Magalhães Fraenkel; Escola Municipal Castelo Branco; Escola Municipal Francisco Campos; Escola Municipal Compositor Gonzaguinha; Escola Municipal Santo Agostinho; Escola Estadual Argentina; Escola Estadual General Tibúrcio; Instituto de Educação Roberto Silveira; Instituto de Aplicação da UERJ; Centro Educacional Oliveira Silva e o Ciep Municipalizado Presidente João Goulart.

## Resultados

Como respostas para nossas perguntas, extraímos os seguintes dados percentuais:

Para a primeira pergunta “Você possui acesso à internet?” Obtivemos 92% de respostas positivas e 8% de respostas negativas.

Como a segunda pergunta “Por que você não utiliza a internet?” foi respondida apenas pelos professores de ciências que responderam não à primeira pergunta obtivemos 100% de resposta “não tenho acesso a um computador”.

Para a terceira pergunta “Há quanto tempo você possui acesso à internet?” Obtivemos 18% de respostas “há menos de um ano”, 52% de respostas “Entre um e cinco anos” e 32% de respostas há mais de cinco anos.

Para a quarta pergunta “Onde você utiliza a internet?” Obtivemos 88% de respostas “em casa”, 24% de respostas “trabalho”, 4% de respostas “na casa de conhecidos” e 8% de respostas “outros lugares”.

Para a quinta pergunta “Como você aprendeu a utilizar a internet?” Obtivemos 8% de respostas “através de cursos particulares”, 60% de respostas “autodidata”, 20% de respostas “aprendi através de conhecidos”, 4% de respostas “a instituição onde trabalho me qualificou para tal” e 12% de respostas “outros meios”.

Para a sexta pergunta “Você utiliza a internet para obter material didático com o fim de preparar aulas?” Obtivemos 72% de respostas positivas e 28% de respostas negativas.

Para a sétima pergunta “A escola em que você trabalha possui computadores?” obtivemos 96% de respostas afirmativas e 4% de respostas negativas.

Para a oitava pergunta “Para quem estão disponíveis os computadores da sua escola?” obtivemos 42% de respostas “alunos”, 76% de respostas “professores”, 92% de respostas “secretaria”, 84% de respostas “direção” e 4% de respostas “nenhuma das acima”.

Para a nona pergunta “Você aceita sites da internet como referência nos trabalhos de seus alunos?” obtivemos 38% de resposta “sim, pois considero a internet um meio de pesquisa válido” e 62% “sim, contanto que haja livros na bibliografia” e ninguém respondeu que não.

Para a décima pergunta, obtivemos 100% de respostas positivas a respeito da construção de uma página na internet contendo links relacionados ao ensino de ciências, indicados por professores de ciências.

Depois de constatarmos unanimidade nessa resposta, construímos este site contendo o resultado dessa pesquisa e as páginas indicadas pelos entrevistados.

## Conclusão

O uso da internet é um recurso pouco explorado pelos professores de ciências. Contudo, percebemos o interesse pelo assunto na maioria dos entrevistados, o que nos leva a concluir que a internet é uma ferramenta com múltiplas funções, mas que não são dominadas por todos.

Esperamos que a construção do site referente ao nosso trabalho seja útil para aqueles professores de ciências que desejarem saber a opinião dos colegas de trabalho e acessar páginas indicadas por eles. Através dessa iniciativa de publicação na internet, nossa pesquisa fica disponível não só para nossa comunidade acadêmica, mas para quaisquer interessados no assunto.

Sendo assim, concluímos que muitas mudanças ainda devem ocorrer na nossa profissão, e, quiçá, a internet esteja mais acessível para professores e alunos, servindo como mais um recurso didático para melhorar a educação no nosso país.

## Bibliografia

Oliveira, C. C.; Costa, J. W.; Moreira, M. (2001). *Ambientes Informatizados de Aprendizagem*. Campinas, S.P: Editora Papirus.

Sites pesquisados no ano de 2003:

[www.google.com.br](http://www.google.com.br)

[www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br)

[www.ate.com.br](http://www.ate.com.br)

[www.inep.gov.br/cibec](http://www.inep.gov.br/cibec)

[www.aprendiz.org.br](http://www.aprendiz.org.br)

---

Marcelo Paranhos de Gusmão: [marceloparanhos@superig.com.br](mailto:marceloparanhos@superig.com.br) Rua Rosa e Silva 105. 20541 330, Rio de Janeiro, R.J.



be-se a grande influência do desenvolvimento da ciência sobre as produções literárias da época e como esses textos contribuíam para divulgar os modismos científicos e consolidar junto às sociedades algumas significativas representações sobre o progresso e a modernidade. Nesse contexto, a literatura se produzia reverenciando a ciência.

Reconhecidamente seguindo mais ou menos a esteira de Bachelard no tocante às vertentes científica e poética, diversos estudos, entre os quais Ricon e Almeida (1991), Zanetic (1997), Lajolo (2001) e Moreira (2002a), vêm discutindo a importância e as condições práticas de aproximação de textos literários do ensino de ciências. Com diferentes enfoques teóricos e abarcando a dimensão cultural, esses trabalhos procuram relações entre as produções da literatura, o conhecimento científico e o ensino escolar. Suas considerações têm destacado as implicações positivas da historicidade e da polissemia, pulsante nos textos literários, para o enriquecimento dos processos de ensino e aprendizagem de temas científicos e das práticas de leitura nas escolas.

Acompanhando o movimento desses estudos, também temos procurado refletir sobre as relações entre ciência e literatura e sobre o papel potencializador dos textos literários para o ensino (Salomão, 1999 e Salomão *et al.*, 2001 e 2003). Em um trabalho atualmente em curso, propomos essa aproximação enfocando as dimensões lingüística e da aprendizagem, distinguindo as especificidades das diferentes linguagens sociais e as tensões que produzem nas interações discursivas em que se manifestam em sala de aula.

Como motor para o projeto de pesquisa e para o trabalho empírico com turmas de 6ª série do Ensino Fundamental, nos valem da *Lição de Botânica*, última peça de teatro escrita por Machado de Assis, em 1906. Escolha que se deu motivada tanto pelo próprio enredo da peça, envolvendo um circunspeto botânico sueco que está no Brasil para estudar a flora da América do Sul e que se vê, repentinamente, envolvido nas artimanhas do amor e, como também, por questões referentes à botânica, ao aprender e ao ensinar, suscitadas pelo texto, as quais permitem traçar relações que, sem dúvida, interessam aos professores de ciências.

Em trabalhos anteriores (Goulart *et al.*, 2003 e Salomão *et al.*, 2004) apresentamos as bases teórico-metodológicas dessa pesquisa, nas quais se destacam os estudos de Bakhtin, e discutimos as atividades desenvolvidas no trabalho empírico como sugestões de atividades para as aulas de ciências. O presente trabalho tem como objetivo apresentar os resultados das análises dos dados obtidos a partir das atividades com as turmas em torno da *Lição de Botânica*. São considerações relativas à visão dos alunos sobre a ciência, os cientistas e a linguagem científica. Também é analisada a discussão realizada com os alunos após a apresentação da peça, com o intuito de ver a sua compreensão sobre o texto, o aproveitamento que fazem de seu conteúdo e os indícios das implicações positivas dessa experiência com um texto literário para a aprendizagem em ciências.

Esse ensaio pedagógico com o texto de Machado de Assis, constitui também nossa contribuição à composição de uma antologia que apresente um rol

de textos literários que possam ser utilizados em aulas de ciências, juntamente com as possibilidades de atividades já vislumbradas para sua exploração. Reunião que nos parece ser muito interessante e útil, levando-se a sério as considerações teóricas aqui levantadas e que, certamente, não será obra para um só autor. Uma iniciativa nesse sentido está tomada por Moreira (2002 b), com destaque para temas da física, mas sua continuidade e ampliação para as outras ciências está em aberto e fica como um desafio, como um incentivo à imaginação criadora, à pesquisa e ao trabalho de todo professor que deseje não só ensinar ciências de forma significativa e prazerosa mas, também, continuar a ampliar sua formação cultural e a de seus alunos. O que imaginamos ser desejo de todos nós.

## Bibliografia

- Goulart, C.M., Colinvaux, D. & Salomão, S. R. (2003). *Linguagem científica e linguagem literária em aulas de ciências: a busca de dimensões teórico-metodológicas de análise*. In: Anais do II Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição – reflexões para o ensino. Belo Horizonte, MG: FE/UFMG.
- Jacob, F. (1983). *A Lógica da Vida – uma história da hereditariedade*. Rio de Janeiro: Edições Graal.
- Lajolo, M. (2001). *Da ciência à poesia e vice-versa*. In: Martins, M. H. (org). *Questões de linguagem*. São Paulo: Contexto.
- Moreira, I.C. (2002 a). *Poesia na sala de aula de ciências? A literatura poética e possíveis usos didáticos*. In: *Física na Escola*, v.3, nº 1,
- Moreira, I.C. (2002 b). *O fascinante encontro da poesia com a ciência numa simples sala de aula*. In: *Jornal da Ciência*, ano XVI, nº 486. SBPC.
- Neto, P. C. P. (2001). *Ciência, literatura e civilidade*. (Tese de Doutorado).Campinas, SP: FE/UNICAMP.
- Ricon, A. E. & Almeida, M.J.P.M. (1991). *Ensino da Física e Leitura*. In: *Leitura: Teoria e Prática*. São Paulo (18), Ano 10, Dezembro.
- Salomão, S.R. (1998). *O espaço cultural na escola pública – Momentos habitados*. (Dissertação de Mestrado). Campinas, SP: FE/UNICAMP.
- Salomão, S. R. & Souza, M.G. (2001). *Histórias de Insetos: aproximações entre linguagem científica e linguagem poética*. In: Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia. Niterói.
- Salomão, S. R., Souza, M. G., Nascimento, R. C. S. & Fernandes, C. F. R. (2003). *Te esconde, bem-te-vi: máscaras, literatura e ciências na alfabetização*. In: Anais do II Encontro regional de Ensino de Biologia. Niterói.
- Salomão, S. R., Maciel, M. A. P., Cortez, A. P. B. (2004). *Helena e as Lições do Barão: o texto literário em aulas de ciências*. In: Caderno de Programa e Resumos IX EPEB, São Paulo.
- Zanetic, J. (1997). *Física e literatura: uma possível integração no ensino*. In: Caderno Cedes, ano XVIII, nº 41. Campinas, SP: Unicamp/ Cedes.
- Zanetic, J (1998.). *Literatura e Cultura Científica*. In: Almeida, M.J.P.M. e Silva, H.C. (orgs.) *Linguagem, leituras e ensino de ciências*. Mercado das Letras. Campinas, SP.

Simone Rocha Salomão: [simonesalomao@uol.com.br](mailto:simonesalomao@uol.com.br) Rua Nascimento Silva nº 250, apto 501. Rio de Janeiro, RJ. CEP 22421-020.

## • A PRODUÇÃO DE SENTIDOS NA INTERAÇÃO ENTRE LEITORES E TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AULAS DE CIÊNCIAS

TATIANA GALIETA NASCIMENTO (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, UFSC) e SUZANI CASSIANI DE SOUZA (Departamento de Metodologia de Ensino; PPGECT, UFSC).

### A divulgação científica na escola

A divulgação científica (DC), ou seja, a veiculação de conhecimentos científicos e tecnológicos para um público de não especialistas (BUENO, 1985), tem sido alvo de diversos estudos na área da educação em ciências. Boa parte desses estudos tem mostrado que a inserção de textos de DC em aulas do ensino fundamental e médio constitui-se numa prática freqüentemente adotada por professores das ciências físicas e biológicas. Apesar destes estudos terem em comum a DC, podemos observar uma variedade de interesses: a linguagem dos textos de DC; critérios de seleção de textos de DC por professores de ciências; a inserção de fragmentos ou adaptações de textos de DC em livros didáticos de ciências; a possibilidade de uso e a elaboração de estratégias didáticas para o emprego de textos de DC no ensino formal de ciências; a discussão de aspectos retóricos intrínsecos a textos de DC; e as funções didáticas que texto de DC assume numa aula de ciências.

Podemos notar que a maior parte das pesquisas que focalizam a DC no contexto do ensino de ciências tem como objeto de estudo os próprios textos de DC deixando de explorar a produção de sentidos pelos sujeitos que interagem com esses textos. É interessante notar que os textos de DC não são escritos com fins didáticos e, portanto, carecem de algum nível de mediação e adaptação por parte dos professores ao serem introduzidos num ambiente formal de ensino. Estes são os primeiros sujeitos a entrarem em contato com os textos e a atribuírem sentidos numa leitura que já é direcionada para uma possível inserção em sala de aula. São esses professores que determinarão o tipo e a profundidade de interação que os demais leitores (alunos) terão com esses textos.

É nesse sentido que nossa pesquisa investiga os sentidos produzidos por professores e alunos ao interagirem com textos de DC. Entendemos que para isso é necessário acompanhar todo o percurso de seleção dos textos, planejamento das atividades, uso efetivo dos textos em sala que terá como sujeitos centrais professores e alunos. Além disso, é fundamental compreender que ocorrerão diferentes interpretações e que os possíveis deslocamentos de sentidos entre professores e alunos são naturais e esperados na medida que acreditamos que o sentido não se encontra impresso no texto mas sim relacionado às histórias de leitura de cada sujeito.

### **Leitura e interpretação de textos: o que nos diz a análise do discurso?**

A análise do discurso de escola francesa – referencial teórico-metodológico desta pesquisa – tem como principal objeto o discurso enquanto prática so-

cial que materializa a linguagem (Orlandi, 1996). Ou seja, o discurso é compreendido como sendo resultado das interações sociais entre sujeitos localizados histórica e culturalmente. O discurso então passa a ser considerado efeito de sentidos entre sujeitos o que implica em que “o sentido não está (alocado) em lugar nenhum, mas se produz nas relações: dos sujeitos, dos sentidos, e isso só é possível, já que sujeito e sentido se constituem mutuamente [...]” (ORLANDI, 1995, p.20).

Este conceito de discurso tem impacto direto nas considerações que envolvem a leitura. Pois, quando assumida uma perspectiva discursiva, a leitura deve ser entendida como “o momento crítico da produção da unidade textual, da sua realidade significante” (Orlandi, 1993, p. 9/10).

Dessa forma, a leitura está relacionada às diferentes compreensões e interpretações que os sujeitos assumem na medida que interagem com o texto ou, melhor ainda, com outro sujeito, o autor, já que as relações sociais e históricas sempre se dão entre homens (Orlandi, 1993). A possibilidade de que um mesmo texto seja interpretado de diferentes formas por diferentes leitores reside no fato de ser próprio da natureza da linguagem a possibilidade da multiplicidade dos sentidos, uma vez que ela não é transparente e um mero meio de comunicação, possuindo relação ideológica com aquele que a veicula.

As distintas interpretações possíveis para um texto estão relacionadas às condições de produção não apenas do texto, mas também da leitura. No primeiro caso, elas dizem respeito ao contexto sócio-histórico-cultural de sua produção. Assim, o autor que se encontra situado em determinado lugar social e histórico produz um discurso cujo conteúdo e forma são condicionados tanto pelas imagens que ele faz de seu interlocutor quanto pelo contexto situacional imediato e pelo contexto institucional no qual ele se insere. Nesse sentido, as condições de produção remetem, num sentido mais estrito, às condições de enunciação (à situação e aos interlocutores) mas também incluem, num sentido mais amplo, o contexto sócio-histórico e ideológico (Orlandi, 1999).

No caso das condições de produção da leitura nos remetemos mais especificamente aos sujeitos que interagem com o texto e às suas histórias de leitura. Os diferentes efeitos de sentido encontram-se fortemente ligados às histórias de leitura de cada sujeito. Nesse sentido, Orlandi (1984, p.8) coloca que “o conjunto de leituras feitas configuram, em parte, a compreensibilidade de cada leitor específico”. Assim, quando o leitor interage com um texto ele está dialogando com outros textos lidos por ele anteriormente, ou seja, ele vai tecendo intertextos que fazem com que sua interpretação seja algo individual e pessoal.

Um outro componente importante para a compreensão do processo de significação consiste no lugar social ocupado pelos interlocutores (autor/texto e leitor). Segundo Orlandi (1984), este é um outro fenômeno determinante na variação de sentidos atribuídos a um mesmo texto: a leitura de classe social, “ou seja, há um modo de leitura que pode ser submetido às distinções de classes sociais: um modo de leitura da classe média, que é o estabelecido e o mais propagado (o dominante) pela escola” (p.7). Portanto, o(s) sentido(s) de um texto será(ão) determinado(s) pelas posições que ocupam aqueles que o produzem (os que o emitem e o lêem), ou seja, por relações de força (Orlandi, 1993).

## Apresentação da pesquisa

Numa primeira etapa da pesquisa foi feito um levantamento bibliográfico que buscava mapear os estudos relacionados à divulgação científica apresentados em anais de eventos de ensino de ciências, biologia e física. Foram analisados os anais do Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia” (EPEB) dos anos de 1997, 2000, 2002 e 2004 e os anais do Encontro Regional de Ensino de Biologia (EREBIO – RJ/ES) dos anos de 2001 e 2003. Além disso, também foram analisadas as atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) do ano de 2003 e do Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) (edições de 2003 e 2005).

Os trabalhos que exploram a temática da divulgação científica foram selecionados com base em palavras identificadoras, tais como: livro ou texto paradidático, museus, texto de divulgação científica, feira ou olimpíadas de ciências, mídia, revista de divulgação científica, jornais ou simplesmente divulgação científica. Os resultados são apresentados na Tabela 1.

Evento	Nº total de trabalhos	Trabalhos sobre DC	Trabalhos sobre textos de DC
VI EPEB	170	6	2
VII EPEB	226	15	1
VIII EPEB	233	8	1
IX EPEB	307	15	3
I EREBIO	146	12	2
II EREBIO	112	10	0
IV ENPEC	252	16	3
XV SNEF	391	21	2
XVI SNEF	458	21	4
<b>Total</b>	<b>2295</b>	<b>121</b>	<b>18</b>

*Tabela 1: levantamento de trabalhos sobre DC em anais de eventos de ensino de ciências.*

Identificamos que aproximadamente 4 a 9% do total dos trabalhos apresentados nestes eventos abordam a DC; um percentual muito baixo se comparado com estudos que investigam, por exemplo, o livro didático. Notamos ainda que a maior parte dos trabalhos sobre DC apresentados nesses eventos está relacionada a investigações ou relatos de experiências sobre museus e feiras de ciências. Como é mostrado na Tabela 1, são poucos os trabalhos que discutem ou relatam o uso de textos de DC em aulas de ciências, de modo que identificamos apenas quatro artigos que exploram a temática da leitura de textos de DC em espaços formais de ensino. No entanto, em nenhum deles aprofunda a

questão da interpretação e da construção de sentidos pelos sujeitos em interação com esse tipo de texto.

Uma vez tendo realizado esta revisão bibliográfica, partimos para as etapas que envolvem a coleta de dados e o contato com os sujeitos da pesquisa. Estamos organizando uma oficina contará com a participação de professores de escolas públicas de Florianópolis. Nela serão apresentados diversos tipos de textos que incluem informações científicas e discutidos o conceito de DC, a qualidade de determinados materiais e a possibilidade do uso didático dos mesmos. Participarão desta etapa cerca de oito professores dos quais apenas dois serão selecionados, de acordo com a própria disponibilidade e interesse deles, para participarem da etapa de coleta de dados em sala de aula.

As próximas etapas da pesquisa consistirão: (i) na seleção dos textos a serem trabalhados em sala de aula pelos professores e o planejamento das atividades relacionadas aos textos de DC; (ii) na observação do funcionamento dos textos de DC em sala de aula; (iii) na interpretação dos dados coletados. A análise dos dados será feita com base nas categorias da análise do discurso, tais como: condições de produção, modos de leitura, formações imaginárias, formações ideológicas, construção de sentidos, interpretação.

É importante ressaltar que em todo o processo de coleta de dados estaremos explorando os gestos de leitura feitos pelos professores e as formas de interações que eles estabelecem com este gênero textual. Além disso, na sala de aula estaremos atentas nos sentidos atribuídos pelos alunos em sua interação com o texto, seus modos de leitura e ainda o papel mediador do professor nesses processos.

### Considerações finais

O presente trabalho consistiu na apresentação de uma pesquisa de doutorado que focaliza a leitura e a interpretação de textos de divulgação científica em aulas de ciências de ensino fundamental por meio de um referencial da análise do discurso francesa. A pesquisa pretende colaborar com as pesquisas que focalizam a questão da divulgação científica no ensino formal e com os estudos que priorizam aspectos lingüísticos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos.

### Bibliografia

- Bueno, W. da C. (1985). *Jornalismo científico: conceitos e funções*. Ciência e Cultura, 37 (9), (1420-1427).
- Orlandi, E. P. (1984). *As histórias das leituras. Leitura: teoria & prática*. Ano 3. Porto Alegre: Mercado Aberto. Julho.
- \_\_\_\_\_. (1993). *Discurso e leitura*. 2. ed. São Paulo: Cortez.
- \_\_\_\_\_. (1996). *A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso*. 4. ed. São Paulo: Pontes.
- \_\_\_\_\_. (1999). *Análise de discurso: princípio e procedimentos*. Campinas: Pontes.

Tatiana Galieta Nascimento: [tatianagn@ced.ufsc.br](mailto:tatianagn@ced.ufsc.br). Rua Professor Milton Sulivan, n.28 / apto.201. Carvoeira. 88040-620. Florianópolis. SC.

Apoio: Capes

## • IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

BÁRBARA DA SILVA GONÇALVES e BIANCA LEMOS SOARES DA SILVA (Centro Universitário da Cidade)

### Introdução

Segundo os PCN o aprendizado deve ser proposto de forma a propiciar aos alunos o desenvolvimento de uma compreensão do mundo que lhes dê condições de continuamente colher e processar informações, desenvolver sua comunicação, avaliar situações, tomar decisões, ter atuação positiva e crítica em seu meio social.

O desenvolvimento de atitudes e valores é tão essencial quanto o aprendizado de conceitos e de procedimentos. Neste sentido, é responsabilidade da escola e do professor promoverem o questionamento, o debate e a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo, fundado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para o aluno (Brasil, 1996).

Para isso, devem ser realizadas atividades experimentais e o professor deve fazer com que o aluno desenvolva a capacidade de observação, raciocínio, crítica, senso de responsabilidade, honestidade, hábitos de organização, limpeza e pontualidade.

A relação teoria-prática é usualmente vista e tratada nas salas como uma via de mão única, em que a prática comprova a teoria, ou vice versa.

As aulas práticas são importantes para que os alunos “vejam com seus próprios olhos”, para que os alunos “vejam a realidade como ela é”, para que tirem suas próprias conclusões e seus próprios conhecimentos “descobrendo a teoria na prática”. É importante que sejam discutidas expressões como estas, que se contrapõem à visão do papel essencial do professor: o de ser o mediador que faz intervenções indispensáveis aos processos de ensinar-aprender ciências que promovem o conhecimento e as potencialidades humanas.

Ainda são muitos os professores que imaginam ser possível “comprovar a teoria no laboratório”. Pensam esses, ser esta a função da experimentação no ensino. São muitos os professores, outrossim, que imaginam o inverso: que no laboratório se consiga chegar, a partir dos experimentos realizados pelos alunos, “por descoberta”, a uma determinada teoria, sem o papel mediador do professor (Amaral e Silva apud Schnetzler e Aragão, 1999).

Quando o professor encara a ciência com a visão “do verdadeiro, do definitivo, do certo”, ele vai exigir que seu aluno reproduza tal visão, apresentando (e assumindo que há) uma única resposta verdadeira/correta para qualquer questão que lhe for posta. Por isso é importante que sejam desenvolvidas formas de como superar essa concepção de ciência pretensamente neutra, objetivista, empiricista, quantitativista, cumulativa, linear, elitista, sobre-humana, a-histórica, ainda tão presente nos contextos escolares.

Conforme diz Hodson apud Schnetzler e Aragão (1994), o ensino experimental precisa envolver menos prática e mais reflexão. O trabalho no laboratório costuma ser restrito no que tange ao tempo de contato que permite manter com essência conceitual da aprendizagem. É difícil lidar com relações entre “conceitos abstratos fundamentais” e “efeitos observáveis”. Isso porque, ainda que os estudantes percebem o laboratório como um lugar onde estão ativos (no sentido de “estar fazendo algo”), muitos nem sempre estabelecem a conexão entre o que estão fazendo e o que estão aprendendo (tanto em termos de conhecimentos conceituais como de conhecimentos relativos ao procedimento).

Durante nosso período de estágio de observação e cooperação em aulas de ciências, surgiu a questão: Qual será a opinião de alunos e professores sobre as aulas práticas de laboratório?

### **Objetivos**

O objetivo deste trabalho é averiguar as opiniões de professores e alunos sobre a importância e eficácia da aula prática no ensino de ciências.

### **Metodologia**

O universo estudado corresponde a 20 alunos de 8ª série do ensino fundamental de um colégio particular da zona norte do Rio de Janeiro e 1 professor de ciências.

A coleta de dados foi feita através de um questionário com perguntas específicas sobre o tema relacionado com a importância das aulas práticas no ensino de ciências com 3 perguntas para os alunos e 5 para o professor.

Dos alunos pesquisados, 18 preferem aulas práticas às teóricas, enquanto 2 destes, tem a opinião de que a aula teórica é chata e cansativa; 18 alunos classificam a aula prática como mais fácil, legal e divertida, ao passo que 2 alunos demonstram opiniões opostas; o universo total de alunos pesquisados não soube responder se aula prática confirma a teoria discutida pelo livro.

O Professor regente, que leciona há 4 anos, acredita que a aula prática é fundamental para facilitar a aprendizagem, uma vez que o aluno confirma os conceitos teóricos observando o experimento. Ele também acrescenta que as aulas práticas e teóricas se complementam, e afirma que certamente não é possível para um aluno compreender o real significado da palavra ciência sem nunca ter feito uma aula prática em laboratório, pois a ciência tem como base o método científico e sem aulas práticas o aluno não irá vivenciá-lo.

### **Resultados e discussão**

Hodson apud Schnetzler e Aragão (1994) discutem o fato de que um dos objetivos atribuídos por professores para as atividades práticas no ensino de ciências é a motivação dos alunos. O autor chama a atenção de que nem sempre isto se sucede, que há alunos que expressam antipatia ao trabalho prático e que o entusiasmo que tal atividade pode causar diminui de maneira significativa à medida que os alunos vão se tornando mais maduros. Isto corrobora com o que a maioria dos alunos pesquisados responderam, classificando a aula prática como legal e divertida. Esta sentença, também afirma os resultados desta mesma pesquisa onde 2 alunos avaliaram a aula prática como chata e cansativa.

Parafrazeando Marques apud Schnetzler e Aragão (1996), no contexto do ensino experimental em ciências, os aprendizados enriquecem a teoria e a prática, e as realimentam, ambas, uma da outra, fazendo com que a prática não seja apenas descrita e narrada, mas compreendida e explicada, melhor organizando e aprofundando os saberes que nutre ao deles nutrir-se. Baseado nesse contexto, há a afirmação da resposta do professor pesquisado, que acredita na complementação entre as aulas práticas e teóricas.

Se a experimentação é escassa no Ensino das Ciências, preocupa-nos, sobretudo, a sua inadequação e sua incapacidade para promover aprendizados que se mostrem significativos, relevantes e duradouros. Além de escassa, a experimentação é infrutífera. Como se diz, “fica-se na experimentação pela experimentação”. Por isso, ao questionarmos a forma como a experimentação foi introduzida e vem sendo desenvolvida nas aulas de ciências, insistimos em criticar a ampla carência de objetivos e de intencionalidades visivelmente expressos no sentido das interações e das aprendizagens em sala de aula (Schnetzler e Aragão, 2000). Essa é a próxima etapa da pesquisa, que consiste em verificar se realmente os alunos demonstram aprendizado significativo com as aulas experimentais.

De acordo com Vilela *et al.* (2003), o potencial didático de um experimento está relacionado mais precisamente como as várias possibilidades de exploração de conceitos às quais a sua interpretação pode nos conduzir, por isso, os resultados não servirão para “provar” conteúdos anteriormente lecionados, nem para uma simples observação de resultados. Os experimentos deverão ser explorados como meio para a formulação de conceitos, valorização de exercícios de interpretação, não apenas dos resultados, mas da complexidade da elaboração dos experimentos. Essa estratégia pode contribuir para uma compreensão de Ciência contextualizada historicamente, em que os conceitos ganham sentido, tornando instigante, a aprendizagem dos conteúdos.

## Conclusão

A aula experimental faz com que o aluno vivencie o “fazer Ciência” desenvolvendo a sua capacidade de raciocínio, tomada de decisões, observação, resolução de problemas, análise e interpretação de dados, questionamento, criação.

A aula prática, com a abordagem correta, determina que o aluno tenha diante de seus olhos potencialidades para criar conceitos livres sobre variados temas, ou seja, um forte aparato didático, valorizando o ensino de ciências e suas esferas, aprimorando os seus conhecimentos, fornecendo-lhe ferramentas para o desenvolvimento do seu próprio interesse individual, pela busca da verdade científica, e de fato, tornando-se assim uma aula prazerosa para educandos e professores.

## Bibliografia

Bizzo, N. (1998). Ciências: Fácil ou Difícil (75).

Brasil, MEC. (1996). *Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Fundamental 5ª a 8ª séries. Ciência Naturais.*

- Maciel, C. M. & Nascimento, T. G. (2003). Construindo O Conceito De Indicadores Químicos Em Aulas Práticas De Ciências E Biologia. In: *Anais do II EREBIO*. PFP - UERJ: 203-206.
- Schnetzler, R. P & Aragão, R. M. R de (2000). *Ensino De Ciências: Fundamentos E Abordagens*. Campinas: CAPES/UNIMEP.
- Vilela, M. L; Vasconcellos, D. V & Gomes, M. M. (2003) Reflexões Sobre Abordagens Didáticas Na Interpretação De Experimentos No Ensino De Ciências. In: *Anais do II EREBIO*. PFP-UERJ: 199-202.

Bárbara da Silva Gonçalves: brainha83@hotmail.com.br. Travessa Santo Máximo 07. 21655-780. Guadalupe, RJ.

## • O USO DE EXPERIMENTOS DE LABORATÓRIO NAS AULAS DE CIÊNCIAS COM ALUNOS DA 7ª SÉRIE/ ENSINO FUNDAMENTAL

MARIA CRISTINA DO AMARAL MOREIRA e DOMINIQUE COLINVAUX (Prof<sup>ta</sup> do Programa de Pós-Graduação em Educação, UFF)

### Introdução

O presente trabalho é desenvolvido no contexto de uma dissertação de mestrado que tem como objetivo geral a utilização de experimentos de laboratório como recurso de aprendizagem. Para isso, acompanha alunos quando entram em contato com determinado assunto da Biologia nas aulas de Ciências da 7ª série do ensino fundamental focalizando o uso de experimentos de laboratório e seu papel no processo de aprendizagem. O assunto escolhido para trabalhar com os alunos é de extrema importância na Biologia: trata-se de um dos alicerces teóricos desta área do conhecimento, que afirma “todo o ser vivo descende de outro ser vivo pré-existente semelhante a ele”.

A escolha desse tema deveu-se a minha prática profissional em ensino de ciências com a utilização de experimentos de laboratório nas escolas do ensino fundamental em que trabalho.

### Referencial teórico

Nas décadas de 70 e 80 muitas pesquisas na área do ensino de ciências e em países com essa tradição (principalmente, Inglaterra, Dinamarca e França) começam a questionar as funções dos experimentos de laboratório desenvolvidos nas escolas (Bates 1978; Hofstein & Lunetta 1982, apud Lunetta 1998) (Woolnough & Allsop, 1985).

A discussão, de modo geral, problematiza os objetivos estabelecidos para as atividades de laboratório, quais sejam: promover motivação, alcançar objetivos cognitivos, desenvolver habilidades e técnicas de laboratório.

No entanto, o uso de experimentos em laboratórios nem sempre proporciona a aprendizagem: os alunos muitas vezes falham ao realizar observações,

nas tentativas de reproduzir o fenômeno em estudo, de compreender o sentido do que fazem no laboratório ou ainda de interpretar os resultados obtidos.

Jenkins (apud Paulsen & Leach 1999) aponta para as diferenças entre a ciência dos cientistas e a ciência estudada na escola, não sendo função do ensino de ciências reproduzir na escola a complexa atividade de um pesquisador profissional.

Apesar de um número significativo de pesquisa sobre o laboratório escolar, ainda pouco se sabe sobre a contribuição efetiva dessas atividades para a aprendizagem em ciências (Paulsen & Leach, 1999, Lunetta, 1998).

Millar, Le Marechal e Tiberghien (apud Paulsen & Leach 1999) afirmam que os experimentos de laboratório devem auxiliar o estudante a estabelecer ligações entre o domínio dos objetos e das coisas observáveis, e o domínio das idéias. A análise desses autores se refere aos tipos de ações e operações práticas requeridas do estudante quando manipula objetos e realiza observações por um lado, e aos tipos de ações mentais e operações requeridas do aluno em manipular idéias por outro lado. Nesta abordagem, o aluno pode ocupar uma posição de “ator” na construção do conhecimento.

### **Quadro Metodológico**

A escola C.E.AT. (Centro Educacional Anísio Teixeira) escolhida como *locus* da pesquisa é uma das escolas em que leciono regularmente há alguns anos. Dessa forma, dois foram os papéis que assumi nesta pesquisa, o de pesquisadora e o de professora.

A série escolhida para desenvolver esta pesquisa foi a 7ª série que em 2004, incluía três turmas com alunos de 12 a 13 anos. As razões para essa escolha são: essa é uma série regular da professora-pesquisadora e os alunos já tinham trabalhando os seres vivos na 6ª série e portanto, apresentavam alguns pré-requisitos indispensáveis para discussão proposta na intervenção didática.

A intervenção planejada para essa pesquisa constou de cinco etapas. São elas:

- a) Levantamento das idéias prévias dos alunos sobre o assunto pesquisado;
- b) Apresentação de uma situação concreta (tomate com fungo e placas de Petri) e levantamento de hipóteses;
- c) Preparação dos experimentos a partir das hipóteses levantadas pelos alunos;
- d) Anotações dos resultados dos experimentos em tabelas;
- e) Discussão final dos resultados dos experimentos com elaboração de um texto final a partir do que foi aprendido.

### **Alguns resultados e Discussão**

Para esta apresentação foram selecionados, entre os resultados, aqueles que dizem respeito à última etapa da pesquisa. Nesta etapa procuramos, através da discussão com os alunos, observar o resultado geral de aprendizagem da atividade planejada. Para tanto a professora-pesquisadora apresenta um texto científico de Francesco Redi (século XVI), de aproximadamente 20 linhas, e

comenta aspectos com levantamento de hipóteses, experimentos a partir das hipóteses, observação de resultados, confirmação de hipóteses e reformulação dos experimentos. Os alunos são convidados a elaborar um texto próprio, individual, tomando como modelo o texto de Redi, para relatar os aspectos que mais lhes chamaram atenção nas atividades realizadas durante a intervenção.

Após a leitura dos 62 textos obtidos, foi possível identificar alguns aspectos característicos dos relatos dos alunos: a forma de relatar, a maneira de iniciar o relato, o desenvolvimento da narrativa, a referência que fazem aos experimentos que montaram, observaram e concluíram e, finalmente, o movimento de idéias que surgiram ao longo das atividades.

Assim, observa-se que alguns escrevem na primeira pessoa do singular, enquanto outros utilizam o plural incluindo o grupo como um todo. Apenas um aluno refere-se à professora-pesquisadora. Alguns textos iniciam a narrativa copiando o texto de Francesco Redi, enquanto outros inventam um início próprio. Observamos também diferentes formas de narrativa: há alunos que apresentam as hipóteses das quais partiram para depois desenvolver as etapas que levaram à conclusão, outros que apresentam apenas as hipóteses e não as desenvolvem, outros enfim que se centram apenas nos procedimentos dos experimentos.

Quanto às idéias expressas nos textos, encontramos que aproximadamente um terço dos alunos (30%) indica que confirmaram suas idéias após realizarem os experimentos de laboratório, pouco mais da metade (56%) comenta que mudou de idéia e 14% não mencionam esta questão.

Embora possamos verificar que nem todos os alunos aproveitaram a atividade da mesma forma, foi possível observar que através desta abordagem os alunos puderam pensar no processo da construção das suas hipóteses, na relação das hipóteses com os experimentos que foram montados em conjunto com a professora-pesquisadora, na escolha de poucas variáveis no conjunto dos experimentos e na observação dos resultados comparando-os com suas hipótese.

Muitos alunos identificam, mesmo que as hipóteses não tenham sido exatamente as suas, as evidências contrárias que surgem com os experimentos realizados; já outros alunos só conseguiram observar a comprovação de suas próprias idéias, desconsiderando as dos demais colegas.

## Bibliografia

- Jenkins, E.W. (1999). *Practical work in school science-some questions to be answered*. P19 In: Leach, J. & Paulsen, A. C. (eds) *Practical Work in Science Education*. -Roskilde University press, Denmark.
- Lunetta, V.N. (1998). *The school science laboratory: historical perspectives and contexts for contemporary teaching*. In: Fraser, B.J. & Tobin, K.G. (eds) : *International Handbook of Science Education (part one)* Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- Millar, R., Le Marechál, J-F., (1999). *Tiberghien, A. Mapping the domain- varieteis of practical work*. P 33- In: Leach, J. & Paulsen, A. C. (eds) *Practical Work in Science Education*. -Roskilde University press, Denmark.

Woolnough, B & Allsop, T. (1985). *Practical Work in Science*. Cambridge Science Education. Cambridge University Press. London.

Maria Cristina do Amaral Moreira: mcam@uol.com.br Rua São Salvador 59/908B, Rio de Janeiro, R.J.

## • MÉTODOS DE ENSINO INOVADORES: POR QUE NÃO?

FERNANDA FRANCIELE CASTRO; ANELIZE QUEIROZ AMARAL; LURDES APARECIDA DELLA JUSTINA (Unioeste- Universidade Estadual do Oeste do Paraná).

Considerando a importância de atender à diversidade de professores e alunos, faz-se necessário um levantamento das técnicas/métodos de ensino e um entendimento dos mesmos para que o processo de ensino-aprendizagem se torne mais dinâmico e participativo.

Segundo Veiga (2001), criou-se uma imagem negativa em relação à utilização das técnicas de ensino e, conseqüentemente, do processo pedagógico, sendo que ao realizar os procedimentos dessas técnicas os professores acreditavam que sua postura crítica e sua criatividade seria anulada.

A autora contrapõe essa idéia colocando que as técnicas podem tornar as aulas mais diversificadas, dinâmicas e participativas, tornando maior o senso crítico dos alunos. Pressupõe-se que a escolha de técnicas de acordo com o público-alvo e o conteúdo aplicado está relacionado com a eficácia destas.

Considerando esses fatos, que demonstram a dificuldade para se ter uma didática mais diversificada na educação brasileira, pesquisamos um aparato de técnicas de ensino e, no decorrer do período, percebemos que nunca é tarde para se “renovar”.

Entre as diversas técnicas destacam-se as seguintes: Aula expositiva - sendo esta a modalidade mais comum no ensino, que tem como objetivo informar os alunos. Segundo Krasilchik (1996) é um processo econômico, pois permite a um só professor atender um grande número de alunos, conferindo-lhe, ao mesmo tempo, grande segurança e garantindo-lhe o domínio da classe, que é mantida apática e sem oportunidade de se manifestar. Justamente a passividade dos alunos representa uma das grandes desvantagens das aulas expositivas, porém se estas forem bem preparadas com uma introdução feita de modo a captar a atenção dos alunos e motivá-los, onde haja uma interação do professor-aluno a aula poderá se tornar uma experiência informativa, divertida e estimulante.

Outra técnica que se destaca é a discussão - aqui há um diálogo e conseqüentemente um ensino mais ativo e participante, onde os alunos podem interpretar dados; demonstrações - a utilização de demonstração é justificada em casos em que o professor deseja economizar tempo, ou não dispõe de material necessário para todos os alunos, em alguns casos serve para garantir que todos vejam o mesmo fenômeno ao mesmo tempo, garantindo um ponto de partida comum para uma discussão. Em geral os alunos ficam interessados

tanto em participar como em observar as demonstrações. Ainda podemos destacar as aulas práticas - que despertam e mantêm o interesse dos alunos, envolvendo os estudantes em investigações científicas e desenvolvendo a capacidade de resolver problemas e habilidades.

Tendo-se decidido que os alunos, durante o curso, devem aprender conceitos básicos, vivenciar o método científico e analisar as implicações sociais do desenvolvimento, resta escolher os conteúdos correspondentes mais relevantes, fundamentais e atualizados. Em seguida, devem-se relacionar as atividades e experiências que melhor levem à consecução dos objetivos propostos.

De acordo com Krasilchik (1996), a escolha da modalidade/técnica, por sua vez, vai depender do conteúdo e dos objetivos selecionados, da classe a que se destina, do tempo e dos recursos disponíveis, assim como dos valores e convicções do professor. Qualquer curso deve incluir uma diversidade de modalidades didáticas (técnicas), pois cada situação exige uma solução própria; além do quê, a variação das atividades pode atrair e interessar os alunos, atendendo às diferenças individuais.

De acordo com Ascher (1966), as técnicas podem ser classificadas segundo vários critérios, de acordo com as atividades que os professores desenvolvem, tais como: falar - aulas expositivas, discussões, debates; fazer - simulações, aulas práticas, jogos, projetos e mostrar - demonstrações, filmes etc.

Outro critério bastante útil distribui as várias técnicas ao longo de um espectro que tem num dos extremos, como objetivo do ensino, transmissão de informações e, no outro, o desenvolvimento da criatividade e da capacidade de resolver problemas. Ainda, em outra dimensão de análise, é possível dividir as várias técnicas, de acordo com a participação relativa de docentes e estudantes na aula, que vai desde a total responsabilidade do professor numa aula expositiva, por exemplo, até a total autonomia dos alunos no desenvolvimento de projetos de pesquisa (Krasilchik, 1996).

Para comprovar a qualidade das técnicas de ensino, foi necessária a elaboração de um questionário a respeito da utilização dessas, assim como a utilização de materiais lúdicos e didáticos.

O questionário foi aplicado para 13 alunos de uma universidade pública do Paraná, que se encontram no quarto ano do curso de Ciências Biológicas e demonstraram algumas dificuldades na elaboração de suas aulas, sem um embasamento teórico diversificado para elas em relação às diversas modalidades didáticas.

Ao serem questionados sobre as técnicas de ensino mais utilizadas em suas aulas 93% não demonstraram conhecer o conceito de técnicas de ensino, e apenas 7% utilizam as mesmas introduzindo em suas aulas debates, discussões e práticas.

Quanto à utilização de materiais lúdicos somente 23% utilizam e outros 77% não souberam responder, ou seja, nunca utilizaram jogos, paródias e outros materiais.

Por fim, esses alunos foram questionados em relação à utilização de materiais didáticos e apenas 38% produzem e utilizam os mesmos em suas aulas e os 77% restantes nunca tiveram contato com esses recursos no ensino.

Foi possível analisar, na amostra pesquisada, que os acadêmicos apresentam dificuldade na escolha e na elaboração de técnicas de ensino para suas aulas.

Essa constatação gera a necessidade de se encontrar na universidade um ensino que aborde essas dificuldades nas aulas do dia-a-dia, que de forma geral os auxilie a ganhar a atenção dos alunos, instigá-los intelectualmente, além de criar estímulos sensoriais pela variação na gesticulação, na movimentação e na voz, pela inserção de discussões na exposição, pelos exercícios, pela apresentação de materiais diversificados para que a classe não seja mantida apática e sem condição de se manifestar.

## **Bibliografia**

- Veiga, I.A.P; (2004). *Técnicas de ensino: Por que não?* Papirus editora; 12º edição; São Paulo.
- Krasilchik, M; (1996). *Prática de ensino*; 3º edição; Harbra; São Paulo.
- Ascher, R.S; (1966). *Methods and Techniques in Teacher Development*; USA; Educational Technology; November.

Autor: Fernanda Francielle Castro fernandaflower@yahoo.com.br Rua Amazonas, nº 871, Bairro São Luís, Cep: 85892-000  
Apoio: FUNDEP.

## **• OS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA EM SÉRIES INICIAIS DA ESCOLARIDADE BÁSICA**

BRUNA ROZALIA BARBOZA E SILVA (Universidade Metodista de Piracicaba/Piracicaba) e YARA LYGIA NOGUEIRA SÂES CERRI (Universidade Metodista de Piracicaba/Piracicaba)

As pesquisas em educação em ciências, em que pese as suas diferentes tradições demonstram que o conhecimento não é diretamente transmitido, mas construído ativamente pelo aprendiz. A construção individual de significados é resultado das interações individuais dos aprendizes com os eventos físicos de sua vida diária. Partindo-se desse pressuposto as atividades práticas em sala de aula requerem ser desafiadoras às concepções prévias dos alunos, encorajando-os a reorganizar suas explicações pessoais sobre os fatos e ou fenômenos e não apenas, como um momento de redescoberta dos mesmos.

A proposta de nosso projeto trata da organização de unidades didáticas compostas por uma série de atividades na área de ciências que poderão ser desenvolvidas pelos educadores e que proporcionem aos estudantes um incremento das observações diretas, de maneira que possam manusear e observar fatos ou fenômenos, mas também, conforme aponta Carvalho *et al* (1998), permita-lhes a reflexão, o relato escrito e ou oral, discussões e explicações, desenvolvendo habilidades próprias para educar-se cientificamente.

Para a organização dessas unidades didáticas e experimentações tivemos como parâmetros os pressupostos epistemológicos de Borges e Moraes (1998, p.37) os quais especificam: “Um experimento construtivista é uma atividade prática organizada com base nos pressupostos de uma epistemologia construtivista”.

Os mesmos autores apontam quatro atributos como sendo os principais em relação a experimentos construtivistas: uso do conhecimento prévio do aluno; uso intensivo do diálogo e reflexão; proposição de atividades interdisciplinares relacionadas ao cotidiano e proposição das atividades em forma de problemas.

As atividades e experimentos foram planejados e organizados didaticamente juntamente com a análise crítica da professora parceira (professora da escola básica onde se deu a pesquisa), para só então desenvolvê-los com os alunos. Desta troca de experiências tivemos como resultado a produção de dois cadernos: *CADERNO DO PROFESSOR*, voltado aos professores apresentando sugestões de atividades práticas e ou pequenos experimentos. A intenção ao organizar este material, não foi ser uma “receita de bolo”, que deve ser seguida a risca, pelo contrário, sabe-se que embora cada sala de aula apresente-se semelhante, as realidades de cada uma são diferentes, pois os alunos se diferenciam uns dos outros por possuir idéias, experiências e vivências distintas. E um outro caderno destinado aos alunos, intitulado *CADERNO DE REGISTRO DO ALUNO* que apresenta sugestões para registro daquilo por este investigado. Procuramos tomar cuidado com a forma de abordagem das atividades para que as proposições não invalidassem as observações feitas pelos alunos e não induzissem suas respostas.

A pesquisa foi realizada junto a uma professora (professora parceira) e sua classe de 4ª série do ensino fundamental de uma escola pública municipal da periferia de Piracicaba/SP, que contava com cerca de 25 alunos.

Diversas foram as atividades organizadas e desenvolvidas com os alunos mas, para este trabalho, selecionamos uma delas em que se explorou o conceito de animal.

As atividades foram propostas com o objetivo do aluno compreender o animal como um todo, observando seu habitat, alimentação, locomoção, tamanho, estruturas presentes nos animais, até mesmo como se dá seu desenvolvimento etc., a partir da coleta em local da própria escola.

A atividade por nós denominada- “Conhecendo os animais que serão coletados...” se iniciou por solicitar aos alunos (em grupo) que imaginassem um possível animal que poderiam encontrar no ambiente físico selecionado e registrasse por escrito e oral o que achavam que poderiam descrever/observar sobre ele. Dessa forma, buscamos conhecer suas idéias prévias e sua “experiência de vida” com o ambiente e particularmente sobre o tema.

Os resultados desse registro, de dois dos alunos, são o que se segue:

Aluno 1: “Minhoca: eu sei que a minhoca come terra e come outros animais, usa embaixo da terra pra se esconder dos predadores e do homem que quer pegar ela para pescar peixinhos”

Aluno 2: “Minhoca: ela é mole e estica, é grande e vive na terra. Se alimenta com terra e também se rasteja na terra. Bebe água e serve para pescar. Não gosta de luz, tem cabeça pequena e é muito nojenta.”

Em “Registrando os dados...” apresentamos exemplos dos mesmos alunos expondo suas idéias após as discussões entre os colegas e explicações mediadas pela professora.

Aluno 1: “O que mais chamou a atenção foi essa listra no corpo da minhoca que é pra reprodução, as listras brancas no corpo é pra ela andar. Ela rasteja, é fininha, lisa e bonitinha. A minhoca não tem casca, ela tem pele.”

Aluno 2: “O que mais chamou a atenção é quando suas argolas se esticam. Eu e meu colega, vimos que a minhoca tem uma coisa branca que é pra reprodução. A cor da minhoca é marrom. Ela não tem pêlo nem casca. Nós observamos que a minhoca tem uma cabeça pequena e tem argolas que dentro tem água e isso faz ela rastejar.”

“Registrando os dados...”, é uma atividade em que os alunos sistematizam e organizam os dados observados com a ajuda da professora. Neste momento a mediação da professora foi importante para que fossem explorados todos os detalhes, desde locomoção, alimentação, tamanho, estruturas presentes nos animais, até seu desenvolvimento.

A análise dos dados evidencia que os alunos apresentaram mudanças em suas respostas, o que reforça ambas as necessidades de se explorar as idéias prévias dos alunos e a de colocá-los frente a situações em que possam por si observar, analisar, comparar, registrar, discutir o fenômeno em estudo, compreendendo, assim, os fenômenos e fatos naturais sob novos olhares, possibilitando-lhe até a mudança de atitude frente ao ambiente.

Encontramos em Carvalho *et al* (1998, p.6) ao comentar sobre o ensino de ciências reforço para a nossa análise:

*(...) se esse ensino exigir memorização de conceitos além da adequada a essa faixa etária e for descompromissado com a realidade do aluno, será muito difícil eliminar a aversão que eles terão pelas Ciências.*

Sendo assim, o professor deve propiciar condições para que possa orientar o caminho do aluno criando situações interessantes e significativas para sua aprendizagem, bem como selecionar, organizar e transformar os conteúdos em uma problemática real, capaz de gerar inquietações e discussões em sala de aula, promovendo avanços no pensamento crítico de seu aluno.

Portanto, diríamos que devemos considerar dois aspectos fundamentais no ensino de ciências: que o conhecimento seja significativo para as crianças, isto é, que diga respeito ao diálogo que elas podem estabelecer com o mundo, com o seu dia-a-dia; e que não se despreze a visão de mundo que as crianças trazem para a escola, seu “senso comum”, suas explicações sobre os fatos e fenômenos que por ser construído pelo próprio aprendiz, carrega sua história de vida e, portanto, resistente a mudanças.

Conforme apontado por Marcozzi (1976) e Carvalho (1998), ao propor experimentos e considerar como relevantes as observações dos alunos sobre os fatos e fenômenos investigados, é ilusório pensar que apenas a manipulação de materiais, medições, etc, por si sós permitam a aprendizagem. É preciso a figura do professor mediar e auxiliar esse processo explorativo/investigativo.

Levado isso em consideração ensinar conceitos científicos às crianças de pouca escolaridade torna-se um desafio, não porque não possam aprendê-los, mas porque exigem do professor, além de conhecimento, a utilização de estratégias didáticas que permitam às crianças entender a ciência não como magia ou conhecimento imutável, neutro, a-histórico.

Didaticamente, a utilização de atividades práticas e experimentos para o ensino de Ciências em séries iniciais do ensino fundamental deve priorizar a interação dos alunos com esses fenômenos, para as mais diversas interpretações e conclusões. Limitá-las a um elenco de conceitos a ser atingido, corresponde a fechar as portas da reflexão e construção do conhecimento. Dirigir a atenção dos alunos para tão somente os componentes dos fenômenos que interessam no momento à formalização conceitual, é cercar a liberdade de pensar dos alunos e impedi-los de desenvolver sua autonomia intelectual não só dentro da escola, mas fora dela, na sociedade.

## Bibliografia

- Borges, R. M. R. & Moraes, R. (Org). (1998). *Educação em ciências nas séries iniciais*.: Saga Luzzato 222p. Porto alegre.
- Carvalho, A. M. P. (et.al.). (1998). *Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico*. 1ª ed. Scipione, 199p. São Paulo.
- Marcozzi, A. M; Dornelles, L. W.; Rêgo, M. V. B. S. (1976). *Ensinando a criança: um guia para o professor*. 3ª ed. Ao Livro Técnico, 271p. Rio de Janeiro.

Bruna Rozalia Barboza e Silva: brsilvar@unimep.br. Loteamento Nova Aurora, Rua 04, Lote 01, Quadra G, Caixa Postal 02. 13520-000. São Pedro, SP.  
Apoio: FAP/UNIMEP.

## • APLICAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE OBSERVAÇÃO DE AULAS EM COLÉGIO ESTADUAL SITUADO EM CURITIBA, PR

PAULO SANTI CARDOSO DA SILVA (Universidade Federal do Paraná)

Muitos estudos já comprovaram a necessidade de uma mudança significativa na estrutura da aula expositiva e na ênfase do ensino centrado no professor, para a melhoria da qualidade do ensino das Ciências Naturais. No caso da rede pública, muitas vezes essa situação é agravada pelas condições de trabalho dos docentes. A proposta deste estudo é avaliar alguns dos aspectos mais marcantes da metodologia utilizada pelos professores no ensino de biologia e como isto pode influenciar no estímulo à participação e raciocínio do aluno a partir de questões formuladas pelos professores em sala e aula. Para fazer esta

avaliação, observei aulas de biologia do Ensino médio noturno três instrumentos, e observei quatro aulas com cada um.

O instrumento 1, baseado no QCSS (Sistema de Categorização de questões para Ciência), (Blosser, 2000), caracteriza as perguntas que o professor faz em sala de aula como de gestão, retóricas, fechadas e abertas. As questões abertas são aquelas que exigem um nível maior de raciocínio tanto do aluno, para respondê-la, quanto do professor, para elaborá-la, além de ter inúmeras possíveis respostas corretas e induzem os alunos a dar suas opiniões sobre o assunto. As questões fechadas são aquelas que possuem, na grande maioria das vezes, um número limitado de respostas corretas, sendo utilizadas para revisar conceitos já dados em aulas anteriores. As questões de gestão são aquelas utilizadas pelo professor para manter a classe organizada e trabalhando, fazendo as atividades e, finalmente, as questões retóricas são utilizadas para reforçar ou enfatizar certo assunto.

O instrumento 2 mede o tempo que o professor dá para a turma pensar e responder, depois que ele faz uma pergunta. Este tempo foi chamado de Tempo de Espera 1, independentemente se o aluno responde a questão ou o próprio professor, mas os dois são identificados, separadamente, por AR e PR, respectivamente. Há ainda o que Rowe (1974b) chamou de Tempo de Espera 2 que é o tempo que o professor demora para redirecionar a questão para um outro aluno, fazer reforço ou refazer a questão, depois que um aluno responde. Neste instrumento posicionei-me no fundo ou no meio da sala, junto à parede. A reação dos alunos foi de certo interesse por eu estar na sala, muitos desviando, em certos momentos, sua atenção e fazendo comentários a meu respeito. Três alunos indagaram sobre o estudo que eu estava realizando na sala de aula, e queriam saber o objetivo desse estudo e o que eu estudava na faculdade. Isso mostra que apesar de meus cuidados para minimizar a interferência, ficou evidente que minha presença modificou o andamento normal da aula, e, por consequência, a coleta dos dados.

O instrumento 3, baseado em Flanders apud Reiman (1998), computa o tempo de fala de cada grupo em sala de aula, da seguinte forma: o tempo que o professor fala com a turma ou com determinado aluno (Pr); o tempo de fala que os alunos participam da aula trocando idéias com o professor (Al); o tempo que a turma estava em silêncio fazendo alguma atividade (Si); o tempo que ocorreu confusão durante a aula, quando vários alunos conversam sobre temas alheios a aula (Co) e o tempo de discussões produtivas entre os alunos (Dp). As observações foram feitas sempre com a mesma professora atuando em turmas variadas.

## Resultados e Análises

Os resultados das quatro observações coletadas com o instrumento 1 mostraram que a professora fez 13 questões: nenhuma aberta, sete fechadas, quatro de gestão e duas retóricas. Os dados indicam que o número total de questões, independente da classificação, foi pequeno, com o agravante de que a professora não fez nenhuma questão aberta. Isto se mostra problemático, pois

as questões abertas são as que mais elevam o nível de raciocínio da turma e propiciam a formação de opinião própria dos alunos. Os outros tipos de questões também foram feitos pela professora em pequeno número, evidenciando que houve pouco incentivo à participação dos alunos durante a aula.

Os resultados das quatro observações coletadas com o instrumento 2 mostraram que a média do Tempo de Espera 1 quando o aluno responde foi de 1,6 seg., o que indica que, pela rapidez das respostas dos alunos, não foram produzidas questões que exigissem um raciocínio mais elaborado. Além disso, o tempo de espera 1 ficou muito abaixo do tempo recomendado ROWE (1987), que é de 5 a 7 seg., explicitando que a atuação do professor relativa à possibilidade de participação dos alunos após serem indagados precisa ser repensada. A média do Tempo de Espera 1 quando o próprio professor responde a questão também (Pr) foi também de 1,6 seg. A média de Tempo de Espera 2 nas quatro aulas foi de 0,1 seg., sendo este um valor muito aquém do tempo recomendado por Rowe (1987), que é de 2 a 3 seg., evidenciando que os alunos têm pouco tempo para formular raciocínios mais elaborados sobre as respostas de seus colegas e as perguntas feitas pelo professor.

Os resultados das quatro observações coletadas com instrumento 3 revelaram que a média aritmética (M), em minutos, foi de 19,2 min para o tempo que o professor fala., apenas 1,1 min. para o tempo que o aluno fala durante a aula, 0,03 min. de silêncio durante as atividades, 13,3 min. de confusão durante a aula e zero de discussão produtiva. Com estes dados é evidente que o aluno fala muito pouco durante a aula sobre o conteúdo e há muita confusão e nenhuma discussão produtiva. Em função das mudanças de sala do professor, do tempo fora de atividade, a duração da aula foi muito menor do que o tempo real de aula no turno da noite (40 minutos), por isso, calculei a média ponderada em minutos do tempo de fala de cada categoria (Pr, Al, Si, Co e Dp para as quatro aulas). Neste caso, os resultados foram de 20,5 min. para o professor, 6,4 min. para o aluno, 0,03 min. de silêncio, 12,8 min. de confusão e 0 min. em discussões produtivas. A média aritmética do tempo total computado nas quatro aulas foi de 26.8 min. As médias ponderadas (Mp) evidenciam que a professora falou durante um tempo muito grande, e que muito tempo foi gasto com confusão na sala de aula, se opondo ao tempo de participação dos alunos e de discussões produtivas entre eles. Estes dados demonstram um distanciamento muito grande em relação ao tempo recomendado de fala do professor e do aluno, que são, segundo Flanders apud Reiman & Sprinthall (1998), ambos de 50% para o ensino médio.

## Conclusão

Através deste estudo, conclui que durante as observações as aulas ficaram centradas na professora, havendo pouca participação dos alunos. O instrumento 3 prova este fato, pois, neste, a professora foi quem mais falou durante as aulas, tendo uma Média Ponderada, em minutos de fala, quase 4 vezes maior que a da fala dos alunos em participações sobre o assunto da aula.

Muitos dados obtidos explicam algumas possíveis causas para esta centralização da aula na professora: esta fez pequeno número de questões, principal-

mente de questões abertas, que incentivariam mais a participação dos alunos (instrumento 1); o Tempo de Espera 1 (Ar e Pr) e Tempo de Espera 2 também foram pequenos, impossibilitando muitos alunos de participarem ativamente da aula (instrumento 2).

## **Bibliografia**

- Blosser, P E. (2000) *How to ask the right questions*. Washington, DC : National Science Teachers Association (NSTA)
- Rowe, M. B. (1974a). *Reflections on wait-time: some methodological questions*. *Journal of Research in Science Teaching*, 11 (3), 263-279.
- Rowe, M. B. (1974b). *Relation of wait-time and rewards to the development of language, logic, and fate control part II- rewards*. *Journal of Research in Science Teaching*, 11 (4), 291-308.
- Rowe, M. B. (1987). *Using wait time to stimulate inquiry*. In: W. W. Willen (Ed.), *Questions, questioning techniques and effective teaching* (pp.95-106). Washington, DC: National Education Association.

Paulo Santi Cardoso da Silva: paulochina@yahoo.com.br. Rua José de Mello Braga Jr, 374. 81540-280. Curitiba, PR.

## **• DIAGNÓSTICO ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE TRÊS INSTRUMENTOS DE OBSERVAÇÃO EM AULAS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO NOTURNO**

PABLO SANDRO CARVALHO SANTOS e CHRISTIANE GIOPPO (Universidade Federal do Paraná)

Muito se tem discutido sobre a falência do sistema educacional brasileiro (principalmente no ensino noturno), o ensino centrado no professor, a falta de disciplina dos alunos, e sobre a necessidade de transformação decorrente destas constatações.

O objetivo deste trabalho foi verificar se uma constatação subjetiva como a descrita acima poderia ser evidenciada e quantificada através de um método objetivo de coleta de dados. O método, neste caso, foi a aplicação direta (através de visitas periódicas às salas de aula) de três instrumentos de observação descritos na literatura. Todos os Instrumentos de Observação foram aplicados em turmas das três séries do ensino médio (duas turmas de primeiro ano, uma de segundo e uma de terceiro), no turno da noite, em aulas da mesma professora, em uma escola da rede pública estadual em bairro central da cidade de Curitiba/PR. Realizei todas as observações entre 05 de março e 04 de abril de 2005. As turmas tinham em média 16 alunos (variando entre 10 e 25), com idade média de 19,6 anos (variando entre 15 e 41). Para realizar as observações, posicionei-me sempre no fundo da sala de aula, à esquerda da professora, e procurei interferir o mínimo possível na rotina da turma.

O instrumento 1 foi adaptado do QCSS (Question Category System for Science – Sistema de Categorização de Questões para a Ciência) de Blosser

(2000). Anotei e classifiquei, conforme a minha interpretação no contexto da sala de aula, todas as perguntas formuladas pela professora ao longo de quatro aulas (em dias diferentes), nas quatro categorias básicas do sistema: (1) questões abertas, que claramente estimulam a reflexão e que têm várias respostas possíveis – por exemplo “como seria a vida na Terra se a Gravidade fosse maior?”; (2) questões fechadas, que estimulam o raciocínio mas que têm um número limitado de respostas aceitáveis, freqüentemente apenas uma – por exemplo “do que é composta a parede celular?”; (3) questões de gestão, que objetivam organizar a sala de aula – por exemplo “vocês estão entendendo?” e (4) questões retóricas, que normalmente não são interpretadas como perguntas – por exemplo “na aula passada nós falamos disso, certo?”. Os resultados destas observações apontaram a clara preferência que a professora deu às perguntas fechadas (49,4 % de todas as perguntas), em detrimento das perguntas abertas (12,6 % do total). As perguntas retóricas e de gestão somaram uma proporção relativamente alta das perguntas (38% do total). Nestas quatro aulas foram formuladas 79 perguntas. A recomendação de Blosser (2000) é que o professor procure valorizar as questões abertas, já que estas, além de permitirem mais flexibilidade nas respostas dos alunos, também são mais adequadas para estimular raciocínios de nível mais alto.

O segundo Instrumento de Observação visou a quantificar, em segundos, o tempo médio que a professora espera por uma resposta, depois de lançar à turma uma questão aberta ou fechada. A pesquisa de Rowe (1987) apontou que os alunos tendem a responder e participar mais da aula quando há um tempo razoável de espera (silêncio do docente) após o lançamento de alguma pergunta. O trabalho de Rowe (1987), divide os tempos de espera por respostas em 2 categorias: T1 (tempo 1), é o tempo que a professora espera por uma resposta espontânea a uma questão lançada e T2 (tempo 2) é o tempo esperado para mais respostas, quando a primeira resposta promovia a continuação de determinada discussão. As questões classificadas como “de gestão” ou “retóricas” foram desprezadas nesta análise por constituírem, em sua maioria, questões de respostas imediatas ou sem respostas. Este instrumento foi também aplicado durante quatro aulas, em dois dias diferentes.

Do total de trinta e quatro perguntas (abertas ou fechadas) feitas durante as quatro aulas, 29 (85,3%) foram respondidas por alunos e 5 (14,7%) pela professora. Os resultados indicaram que as respostas respondidas pelos alunos levavam muito mais à discussão do que as respondidas pela professora, enquanto perguntas respondidas no T1 por alunos levaram a outras perguntas, enquanto que 16,7% das perguntas respondidas pela professora tiveram o mesmo efeito). O tempo médio para que uma pergunta fosse respondida pela professora no T1 foi 1,25 segundos, enquanto que o tempo médio para que a questão fosse respondida por um aluno no T1 foi 2,66 segundos. Para Rowe (1987) o tempo de espera T1 recomendado é de 5 a 7 segundos, do qual a professora nas aulas observadas, se afastou em média 3,34 segundos. O tempo de espera T2 recomendado por Rowe (1987) é de 2 a 3 segundos, do qual o desvio observado foi em média 1,25 segundo.

O terceiro Instrumento de Observação foi adaptado de Flanders apud Reiman e Thies Sprinthall (1998), e avaliou o quanto do total de tempo da aula foi dedicado a cada uma das seguintes atividades: (1) fala do professor, (2) fala de alunos, (3) confusão, (4) silêncio e (5) discussões produtivas; para determinar-se se as aulas tendem a centrar-se no professor ou nos alunos. Este instrumento foi também aplicado durante quatro aulas, em dois dias diferentes, e os resultados foram obtidos por contagem direta de unidades de três segundos. Eles revelaram que o tempo da aula é fortemente centrado na docente (tempo de fala do professor foi em média 38% do tempo das aulas). Os momentos de desordem, classificados como confusão dominaram em média 31% do tempo das aulas. Os tempos de fala dos alunos (média de 13%) e de silêncio (média de 12%) foram menos representados, e não são diferentes significativamente entre si. A categoria que tomou menos tempo nas aulas observadas foi a das discussões produtivas (média de 6%).

As 12 observações quantificam, portanto, alguns parâmetros de uma pequena amostra do cotidiano do ensino médio público noturno no Estado do Paraná. Elas refletem que a utilização deste tipo de instrumento pode ser bastante interessante para o diagnóstico do trabalho do professor, no sentido de se entender a situação e de se planejar ações futuras tendo em vista a melhoria da qualidade das aulas.

Espera-se que esta experiência possa ser replicada em contextos diferentes (outros turnos, outras faixas etárias e também em escolas particulares) e utilizando-se outros objetos de observação.

## Bibliografia

- Blosser, P.E. (2000). *How to ask the right questions*. Washington, DC: National Science Teachers Association (NSTA).
- Rowe, M.B. (1987). *Using wait time to stimulate inquiry*. In: W.W. Willen (Ed.), *Questions, questioning techniques and effective teaching* (95-106). Washington, DC: National Education Association.
- Reiman, A.J. & Thies-Sprinthall, L. (1998). *Mentoring and supervision for teacher development*. Nova York : Longman.

---

Pablo Sandro Carvalho Santos: pablo.ligh@gmail.com LIGH – Sala 31 do Departamento de Genética – Setor de Ciências Biológicas – Centro Politécnico da UFPR. Caixa Postal 19071, CEP 81.530-990, Curitiba, PR.

---

## • AS DIFICULDADES DE ENSINAR

ACÁCIA GOMES DE ALMEIDA XAVIER e Fátima Leite (Centro Universitário da Cidade)

### Introdução

Na qualidade de formandos do curso de licenciatura em ciências biológicas, não podemos passar pela formação acadêmica, sem um contato inicial e reflexivo sobre as dificuldades existentes no contexto da prática docente, as

quais desencadeiam empecilhos no processo ensino-aprendizagem. Segundo Bizzo (1998), é comum que os alunos tenham dificuldades e que o professor tenha dúvidas de como enfrentar as situações suscitadas pelo seu insucesso. Este autor sugere que o professor passe a perceber as situações de sala de aula de forma parecida com aquela que assumem os pesquisadores e que muitas pesquisas são realizadas para compreender os insucessos do ensino de ciências e procurar por alternativas eficazes. Baseados nestas idéias, sentimos a necessidade de diagnosticar e entender a problemática, com a qual iremos nos deparar no nosso cotidiano profissional, para podermos buscar métodos e ações que nos apontem um novo jeito de caminhar. Investigando e refletindo sobre a prática docente no início de nossa formação, talvez sejamos impulsionados para a adoção, futuramente, de uma postura crítica, investigativa e reflexiva sobre nossa própria ação docente (Aragão, 2000). O fato de detectar as causas dos problemas no âmbito educacional e a busca de soluções para os mesmos, talvez nos auxilie a ultrapassar a postura behaviorista de simples transmissores de conhecimento, deixando a responsabilidade do insucesso nos resultados de aprendizagem a cargo de nossos alunos, e passar a atuar como facilitadores e orientadores da aprendizagem propiciando oportunidades para desenvolvimento de idéias, conceitos e relações entre fatos e idéias (Campos, 1999). Decidimos iniciar nossa imersão no mundo do magistério ouvindo os profissionais da área. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é detectar as dificuldades que os professores de ensino fundamental e médio enfrentam durante suas práticas em sala de aula.

## Metodologia

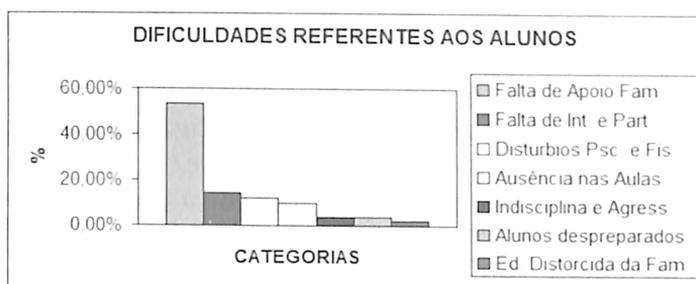
O universo estudado foi composto de 20 professores de Ensino Médio e Fundamental. O local selecionado foi uma Escola Estadual localizada dentro de uma comunidade carente em Belford Roxo – Baixada Fluminense - RJ. Foi elaborado um questionário aberto, não diretivo e anônimo, para que o professor não se sentisse constrangido e pudesse se expressar livremente. Esse questionário serviu para que os professores descrevessem suas angústias, preocupações e limites para o seu melhor desenvolvimento e melhoria de suas aulas. A análise do material coletado foi baseada em Vala (1989) e seguiu o seguinte roteiro: leitura, separação de todas as respostas correspondentes a cada questão, agrupamento das respostas, por semelhança de idéias, em categorias as quais foram quantificadas.

## Resultados e discussão

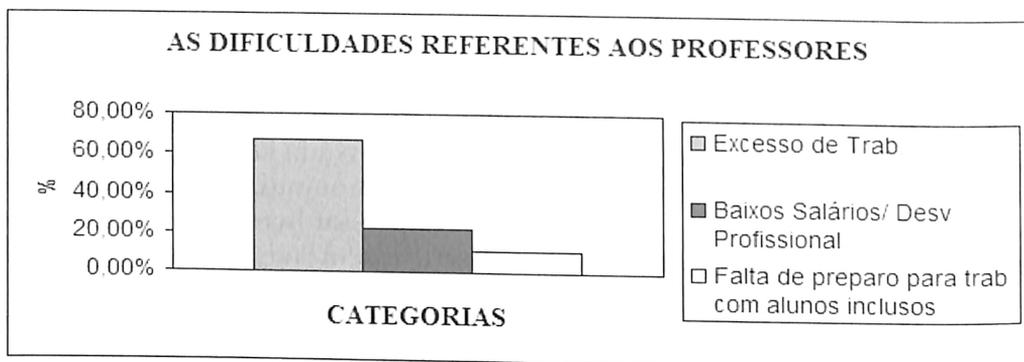
Os resultados apresentaram três grupos de dificuldades:

1-Dificuldades referentes aos alunos: 53,1% das respostas apontam “ausência de apoio familiar, problemas afetivos e sócio-econômicos enfrentados pelos alunos como fatores responsáveis pela falta de perspectiva, estímulo e apatia em sala de aula”; 12,2% mencionam “deficiências físicas, como problemas auditivos, visuais e psicológicas”; 14,2% referem-se a “desmotivação, desinteresse e baixa auto-estima”; 2,1% mencionam “distúrbios de conduta em sala de aula”; 2,1% mencionam “indisciplina e agressividade”;

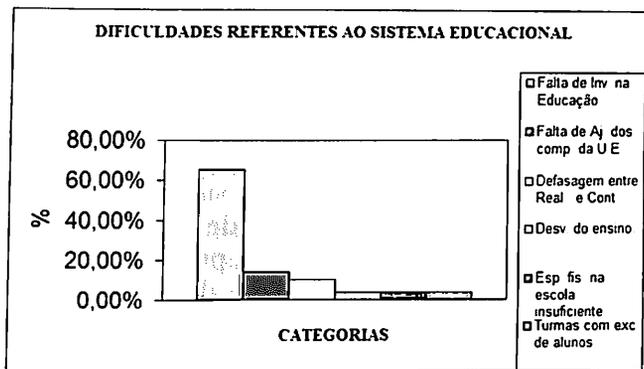
função da educação distorcida da família”; 4,1% referem-se a “alunos despreparados que não sabem ler e interpretar textos devido ao fato de professores serem obrigados a promoverem os alunos à séries seguintes, caso contrário são mal vistos perante a direção quando divulgam muitas notas abaixo da média”; e 10,2% abordam a questão da “ausência nas aulas por motivos de trabalho, cansaço ou falta de motivo aparente”.



2- Dificuldades referentes ao professor: “o excesso de trabalho, o cansaço e a falta de tempo para capacitação profissional e planejamento de suas aulas, devido a necessidade de trabalhar em dupla jornada, diversos colégios e horários para ter uma vida digna”, foi expressado em 66,7% das respostas; 22,2% são queixas quanto a “desvalorização profissional e os baixos salários”; e 11,1% reclamam da “falta de preparo para receber e trabalhar com alunos inclusos”.



3- Dificuldades referentes ao sistema educacional: 65,5% das respostas apontam a “falta de investimento na educação por parte do poder público” a qual gera situações como: “alunos com fome por falta de merenda e sem material didático para estudar, e escolas públicas em total abandono”; 13,7% relatam que sentem “falta de apoio dos componentes da unidade escolar, como direção, orientação pedagógica e educacional” e queixam-se de um “regime escolar bastante ditatorial”; 10,3% indicam a “defasagem entre realidade em sala de aula e o conteúdo programático”; 3,5% reclamam de “turmas com excesso de alunos”; 3,5% citam a “desvalorização do ensino”; e 3,5% dizem que “o espaço físico na escola insuficiente”.



Conclusões preliminares: Observa-se que as principais dificuldades apontadas pelos professores como entraves para o bom desempenho de sua profissão são: 1- ausência de apoio da família do educando pois os alunos que possuem famílias desestruturadas, que vêm de uma realidade de pais separados, violência doméstica e abandono apresentam dificuldades em aprender e progredir, assim ficam sem estímulo, interesse e expectativas para estudar. 2- o excesso de trabalho, o cansaço e a falta de tempo para capacitação profissional e planejamento de aulas, provocam desestímulo e baixa qualidade do trabalho. 3- a falta de investimento na educação por parte do poder público provoca a desvalorização de todo o setor educacional.

### Bibliografia

- Aragão, R.M.R. (2000). Uma interação fundamental de ensino e de aprendizagem: professor, aluno, conhecimento... In: Schnetzler, R.S. & Aragão, R.M.R. (org.). *Ensino de ciências: fundamentos e abordagens*. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora.
- Bizzo, N. (1998). *Ciências: fácil ou difícil?* São Paulo: Ática.
- Campos, M.C.C. & Nigro, R.G. (1999). *Didática de ciências: o ensino aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD.
- Vala, J. (1989). A análise de conteúdo. In: Silva, A S. & Pinto, J.M. *Metodologia das ciências sociais*. Porto: s.ed.

Acácia Gomes de Almeida Xavier: acaciagax@bol.com.br R: Dr. Heitor da Costa Val, 261 – Centro – Mesquita – RJ. Cep: 26.240-060.

## • A BIOLOGIA SOB A PERSPECTIVA DOS ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO DE IJUÍ E TRÊS DE MAIO: OBJETO DE ESTUDO, DIFICULDADES ENCONTRADAS E ÁREAS MAIS DIFÍCEIS DE APRENDER

VERA BEATRIZ PINTO ZIMMERMANN WEBER (Instituto Superior de Educação, Faculdade Três de Maio, RS. SETREM) e MARIA CRISTINA PAN-SERA DE ARAÚJO (UNIJUI, Ijuí, RS)

Considerando o descompasso entre o professor de Biologia e o estudante de Ensino Médio na produção do conhecimento biológico, como algo que difi-

culta as aprendizagens significativas, é preciso, antes de tudo, compreender a opinião dos estudantes do Ensino Médio sobre o objeto de estudo da Biologia, se gostam ou não dessa área, e em que partes da disciplina encontram mais dificuldades. Assim, para abordar a questão, foram escolhidas duas escolas da Rede comunitária de Ensino, uma do município de Três de Maio, vinculada ao PEIES/UFSM (Programa de ingresso ao ensino superior da Universidade Federal de Santa Maria) e, outra não vinculada, de Ijuí. É importante ressaltar que, na Região Noroeste do Rio Grande do Sul, praticamente, todas as escolas estão vinculadas ao PEIES/UFSM. Por isso, consideramos importante questionar os estudantes concluintes do Ensino Médio, a fim de verificar a sua compreensão da Biologia e, com isso, subsidiar os estudos futuros e as possíveis relações estabelecidas com os novos estudantes.

Para a coleta de dados, foram feitos questionários com 3 perguntas abertas e semi-estruturadas, entregues aos estudantes do 3º ano do Ensino Médio das escolas escolhidas, em suas próprias salas de aulas, durante o período destinado à aula de Biologia. As questões foram lidas, uma a uma, pela pesquisadora, que destinava um tempo para que os estudantes as respondessem. As respostas foram analisadas e consideradas as categorias emergidas do próprio texto. Optou-se por este tipo de instrumento pelo número total de participantes (38 alunos) e a pouca disponibilidade deles para a realização de entrevistas individuais em outros horários. Previamente, entramos em contato com as direções das escolas, a fim de verificar a viabilidade da pesquisa nessas instituições de ensino, marcando dia e hora para a sua execução. Em cada escola, tinha apenas uma turma de 3º ano, cujos alunos levaram um período de aula para responder as questões propostas. Na escola de Ijuí, 17 estudantes responderam o questionário e, na de Três de Maio, 21. Os estudantes foram identificados por uma letra segundo a escola a que pertenciam, e, por um número dentro da mesma escola (por exemplo, A1 = aluno 1 da escola de Ijuí, os da escola B, de Três de Maio, iniciam a numeração interna no B18, primeiro aluno da escola B...). Na construção dos quadros, os alunos contemplados em cada categoria foram identificados, para que a análise pudesse considerar a coerência entre as suas respostas às diferentes questões. Os estudantes explicaram o objeto de estudo da biologia em 8 categorias, desde a visão clássica do estudo da vida até uma visão funcional e fisiológica.

Considerou-se como visão antropocêntrica àquelas explicações que colocam o ser humano como centro das pesquisas da biologia e, portanto, que todos os processos vitais acontecem nele e estão destinadas a garantir-lhe a continuidade, no planeta. Percebeu-se em algumas respostas dos alunos, uma ampliação dos significados dos conceitos expressos demonstrando uma evolução conceitual. Para Vygotsky (2001), os estudos desenvolveram-se a partir da crença de que as Funções Psicológicas Superiores dos seres humanos surgiam através da intrincada interação dos fatores biológicos, que são partes de nossa constituição como *Homo sapiens*, e de fatores culturais, que evoluíram ao longo de dezenas de milhares de anos da história humana. O desenvolvimento do pensamento é explicado pelo desenvolvimento da fala (linguagem), pois é um

fluir que flutua entre o pensamento e a linguagem; cria novas modalidades de atenção, memória e imaginação. O pensamento é puro, dinâmico e flexível, faz a interiorização das experiências, é representado e vem depois da linguagem. A linguagem é importante para o pensamento porque sistematiza a experiência e orienta o pensamento.

Outro aspecto observado, nesse estudo, refere-se ao gosto pelo estudo da Biologia e as dificuldades encontradas nesse processo. Apenas oito deles não gostam de estudar biologia, por ser uma área tendenciosa, com poucos desafios, de nomenclatura complicada e com muito conteúdo. Vinte e cinco deles gostam de estudar biologia porque apresenta relação com o cotidiano, trata das interações com outros seres vivos, é filosófica, pelo tipo de conteúdo abordado, trabalha com a emoção, estuda o ser humano (visão antropocêntrica) e pelo tipo de avaliação. É interessante observar que o mesmo motivo (tipo de conteúdo) usado por aqueles que não gostam de estudar biologia, também, é apresentado pelos que gostam. Estas afirmativas dos estudantes nos propõem um novo pensar, já que percebem algumas questões levantadas quanto ao descompasso entre o ensinar e o aprender. Desse modo, convém salientar que se interpretarmos os estudantes como sujeitos sociais, históricos e culturalmente constituídos, afastamo-nos da visão idealista de sujeito universal, passando a focalizar a diversidade presente nos diferentes estudantes, nas diferentes salas de aulas das duas escolas, como local de produção de conhecimento, de interação, mediada pela linguagem. Portanto, torna-se mais compreensível esta dualidade de opiniões, em que o mesmo motivo é considerado positivo para uns e negativo para outros.

A opinião dos estudantes sobre as áreas da biologia em que sentem mais dificuldades de aprender resultou em 12 categorias, desde o estudo da célula até a botânica, passando pela biologia humana, animal e genética. A citologia, a divisão celular e a síntese protéica foram consideradas difíceis por 14 estudantes e, a genética, por 6 deles, o que parece demonstrar uma certa dificuldade de abstração. Isto é reforçado pelo fato de quatro estudantes terem citado os sistemas do corpo humano como uma área difícil, apesar de ser muito próxima deles. Dois alunos citaram a nomenclatura como responsável por seu desgosto em estudar biologia, o que pode merecer um outro enfoque. Para nove estudantes o conteúdo é algo próximo, e, não problemático. As observações realizadas corroboram o que Vigotski (2001) diz sobre o avanço da adolescência, em que as formas primitivas de pensamento – sincréticas e por complexos – vão sendo gradualmente relegadas a um segundo plano, o emprego dos conceitos potenciais vai sendo cada vez mais raro e, cada vez mais freqüente, o uso dos verdadeiros conceitos.

É importante lembrar que, nas aulas de Biologia, as atividades práticas, tão solicitadas pelos/as estudantes entrevistados/das, contribuem muito para o desenvolvimento mental deles/las, pois, a aprendizagem humana é basicamente social e é através da atividade que se dá a apropriação pelo sujeito do seu ambiente cultural. As relações de ensino têm um papel central disparador do desenvolvimento das funções mentais psicológicas superiores, dentre elas, o

processo de abstração, na “mediação”, que marca a atividade instrumental e signíca. A mediação simbólica transforma radicalmente as funções psíquicas, assim como a mediação instrumental amplia as atividades com os objetos. Essas duas formas de mediação, combinadas na atividade psíquica, segundo (Vigotski, 2001) constituem as funções psicológicas ou os comportamentos “superiores”, que formam um sistema de capacidades que se inter-relacionam, tais como o pensamento verbal, o discurso intelectual, a memória e a atenção voluntária ou lógica. Cumpre salientar, o ponto fundamental da formulação Vigotskiana com relação a significação. “*A verdadeira essência da memória humana está no fato de os seres humanos serem capazes de lembrar ativamente com a ajuda de signos*” (Vigotski, 2001, p. 60). Os alunos de Biologia do Ensino Médio, apesar das dificuldades apresentadas, percebem a importância do estudo dessa área de conhecimento e sugerem novas possibilidades de estudo na interação com os professores.

## **Bibliografia**

Vigotski, L.S. (2001). *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. Martins Fontes. São Paulo.

Vera Beatriz Pinto Zimmermann Weber: veraweber@setrem.com.br. Rua Guilherme Tesche, 553, 98910 000. Três de Maio, RS.

## **• EXAME DO ENSINO DE EVOLUÇÃO POR DEPOIMENTOS DOS PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO E FUNDAMENTAL**

RAQUEL MELO DE OLIVEIRA, ELIANE EVANOVICH, CARLOS EDUARDO GUERRA SCHRAGO e CLAUDIA MORAES RUSSO (UFRJ)

### **Introdução**

A biologia evolutiva tem a tarefa de interpretar fenômenos que não podem ser entendidos hoje sem a compreensão de seu passado. Os pássaros da praia de Ipanema, os peixes da costa brasileira têm histórias que lhes fornecem características que os diferenciam de outros organismos semelhantes. Para entendermos a sua importância, citemos um dos grandes pensadores da matéria. Ernst Mayr, que mencionou em seu recente livro que Evolução é o conceito mais importante em Biologia e que nenhuma pergunta em Biologia pode ser adequadamente respondida sem que a Evolução esteja sendo considerada.

A Academia de Ciências dos Estados Unidos reforça sua importância, encorajando professores a usar a Evolução como o tema organizacional para o estudo da biologia.

Entretanto, apesar de sua importância, mesmo seus conceitos mais fundamentais são pouco difundidos entre os ingressantes no ensino superior. A questão se deteriora rapidamente quando pensamos em ensino fundamental e em ensino médio (Moore 2001). Um dos motivos para esse problema é a influência da igreja e da mídia que errônea, mas freqüentemente, encaram a

evolução como contrária aos ensinamentos religiosos (Blackwell *et al.* 2003). Esse tipo de interpretação enviesada das bases evolutivas (ou dos ensinamentos religiosos) tem suas origens no exterior, em especial da Igreja Protestante dos Estados Unidos. Em alguns estados americanos, inclusive, o ensino de evolução, por pressão dos grupos religiosos, deixou de ser obrigatório dentro do currículo de Biologia (Moore 2001, 2002).

Para piorar a questão, os evolucionistas são pouco engajados para debater com criacionistas e, quando o fazem, estão claramente pouco motivados e preparados. Por outro lado, os criacionistas o fazem com ardor e com amor ao fundamento que os torna mais persuasivos. Dessa forma, o entendimento de biologia corre o risco de ficar cada vez mais restrito a poucas pessoas.

O ensino de evolução possui traços extremamente cativantes para as crianças e os adolescentes, como extinção dos dinossauros, origem das baleias, o fóssil *Archaeopteryx*, etc. (Sinclair & Pendarvis 1998) são temas que impressionam e fascinam servindo de pano de fundo para o ensino.

Nosso objetivo é caracterizar a forma e os meios que os professores escolheram para ensinar Evolução durante suas aulas. Além disso, estamos interessados nos desafios e nas dificuldades que os professores e alunos tiveram durante tal ensino.

## Metodologia

Neste trabalho, a coleta do material foi realizada por meio de um questionário, com oito perguntas objetivas que abordavam as principais dúvidas e polêmicas encontradas no ensino de Evolução:

- 1- Sobre os livros didáticos, gostaria de fazer algum comentário, positivo ou negativo?
- 2- Qual a sua opinião sobre o avanço criacionista?
- 3- Quais são as maiores dúvidas que surgem, caso existam?
- 4- Qual a importância do ensino de Evolução?
- 5- Você correlaciona Evolução com outras Disciplinas? E com matérias de ciências e Biologia?
- 6- Que tipos de exemplos você utiliza para explicar a teoria da Evolução?
- 7- Poderia nos falar sobre o entendimento dos alunos quando finaliza as aulas de Evolução?
- 8- Você acredita que toda diversidade que nós conhecemos é proveniente da Evolução Darwiniana?

Todas as respostas foram obtidas por entrevista pessoal ou encaminhadas por e-mail. No total, 20 questionários foram cuidadosamente respondidos e analisados. Os professores questionados dividiram-se em dois grupos: Ensino Médio (E.M) (nove) e Ensino Fundamental (E.F) (onze), estes professores trabalham em escolas da Rede Pública (oito) ou Rede Particular (12). As entrevistas foram realizadas ao longo do mês de março de 2005.

## Resultados

### *Sobre os livros didáticos*

Os livros do E.F além de utilizarem os mesmos exemplos, apresentam textos que aumentam a dúvida dos alunos. Uma professora acrescentou que abordagens interessantes como Teoria de Gaia e Autopoiese, dificilmente são vistas.

As principais críticas foram: falta de conexão entre os temas, excesso de esquemas e fotos e textos extremamente reduzidos e antropocêntricos em relação à complexidade biológica.

Entretanto, possuem um certo cuidado ao expor as idéias de Lamarck e Darwin e quanto ao uso da palavra adaptação, por exemplo.

### *Sobre o avanço criacionista*

Ao se depararem com a idéia criacionista ou com a rejeição da Teoria Evolutiva, pelos alunos, os professores alegam que o ensino de Evolução é necessário, pois é um dos eixos estruturais da Biologia. Em relação a esse ponto, os professores colocam que o conhecimento sobre Evolução é importante, sem qualquer tipo de obrigatoriedade vinculada ao aceite da teoria.

De acordo com outro professor, isto é justificado através da descrença no ser humano. Muitos justificam para os alunos que a Teoria Evolutiva deve ser conhecida, por ser cobrada em exames de seleção a que o aluno será submetido.

### *Sobre as dúvidas*

A Origem da Vida foi bastante questionada pelos alunos, assim como Evolução, Grandes Extinções, Existência Humana e Teoria do Big Bang. De acordo com um professor, a dificuldade desses temas envolve o caráter abstrato, pois os alunos solicitam veracidade das informações.

### *Sobre a importância do ensino de Evolução*

Todos os professores foram unânimes quanto à importância positiva do Ensino de Evolução. Para eles, a Evolução relaciona vários conteúdos da Biologia, compara seres primitivos e modernos, e explica a diversidade da Terra.

Alguns acreditam que o ensino fornece conceitos básicos para o aluno diferenciar ciência de dogmas. Segundo um professor do E.M: "Argumentos religiosos podem mascarar atitudes humanas e direcionar comportamentos populacionais".

### *Interdisciplinaridade no ensino de Evolução*

No E.F, verificou-se que muitos professores entrevistados disseram relacionar o estudo de Evolução ao de Geografia e História da Ciência. No E.M, os professores disseram acrescentar Bioquímica, Física e até mesmo Matemática, que seriam conhecimentos básicos dos alunos. Para alguns, a Zoologia, Genética, Citologia e Ecologia são pré-requisitos para o entendimento da Teoria Evolutiva. Poucos não fazem nenhuma correlação.

### *Exemplos em sala de aula*

Em relação aos exemplos dados nas aulas, o pescoço da girafa exemplificando Lamarckismo e as mariposas Biston, Seleção Natural, foram mais citados. A Deriva Continental foi bastante usada por professores do E.M e do E.F.

### *Sobre a compreensão do tema por parte dos alunos*

De acordo com a maioria, Evolução está entre os assuntos mais falados em sala de aula, por aguçar a curiosidade dos alunos. Quanto à aceitação, alguns alunos dizem manter sua versão, a religiosa. Um professor do E.M fez tal observação: “Falta aos alunos domínio sobre a evolução do planeta com as espécies, e eles não tem noção do acaso”.

### *A opinião do professor sobre a Evolução darwiniana*

Muitos frisaram que a visão Neo-Darwinista é mais apurada que o Darwinismo Clássico. Os demais mecanismos evolutivos foram citados por poucos. Outros disseram que além da evolução gênica, existe também a evolução cooperativa, gerada pela interação entre seres vivos e desses com a Terra.

## **Discussão**

Os livros didáticos direcionados ao E.F parecem desatualizados e fornecem pouco conteúdo aos alunos, ignorando itens importantes para o estudo de Evolução, como evolução molecular e análise filogenética. A inclusão de tais elementos ao ensino básico de Evolução é necessária, pois, ao contrário das Ciências Físicas, a Biologia é uma disciplina muito nova e suas bases conceituais ainda estão em pleno desenvolvimento (Gould 2002). Como consequência, temos freqüentemente a incidência de concepções lamarckistas por parte do aluno, já que alguns livros de Biologia e Ciências apresentam textos que reforçam esta idéia ao invés de abordarem outros aspectos da Biologia Evolutiva (Bizzo 1996). Sobre o criacionismo, os professores mostraram receio principalmente relacionado à polêmica do ensino criacionista. A idéia de Evolução relacionada à melhoria e Adaptação ao ajuste dos organismos ao meio em que vivionada à melhor e Adaptação ao ajuste dos organismos ao meio em que vivem, foi freqüente. Dessa forma, o processo evolutivo é compreendido de maneira teleológica, ou seja, dentro da velha visão da “escala natural” pregada por naturalistas do século XIX.

A dificuldade do conteúdo relacionado à Biologia Evolutiva, oriundo de pré-concepções religiosas e filosóficas, foi apontada como um dos principais anteparos para o seu ensino e aprendizagem. De acordo com Filizola *et al.*, 2001, a Evolução pode ser abordada no E.F, mediante mecanismos mais didáticos e acessíveis aos alunos. Quanto à Interdisciplinaridade, seu uso parece fornecer maior clareza e significado à Teoria Evolutiva.

A Evolução Biológica é integradora de todas as áreas de Biologia, entretanto, ela é freqüentemente abordada como um tópico, tornando o entendimento dos processos biológicos incompleto.

## **Bibliografia**

- Bizzo N. (1996). Graves erros de conceito em Livros didáticos de Ciências. *Ciência Hoje* 21 (121), pp 26-35.
- Filizola B, Cerqueira A, March P, Silva-Lima L. Serra Ferreira M. (2001). IEREBIO. Pp. 281-284.
- Gould, SJ. (2002). *The structure of evolutionary theory*. Harvard University Press.
- Blackwell, W.H., Powell, M.J. e Dukes, G. D. 2003. The problem of student acceptance of evolution. *Journal of Biological Education* 37:58-68.

- Moore R. 2001. Educational malpractice: why do so many biology teachers endorse creationism? *Skeptical Inquirer*, 25, 38 - 43.
- Moore R. 2002. Do standards matter? How the quality of state standards relate to evolution instruction. *The Science Teacher*, 69:49-51.
- Sinclair A and Pendarvis M P Evolution vs. conservative religious beliefs: can biology instructors assist students with their dilemma? *Journal of College Science Teaching*, Jan 1998, 167 - 170.
- Raquel de Oliveira: raeckell@yahoo.com.br Rua Marino da Costa, 143. CEP: 21940-210. Rio de Janeiro, RJ  
Cnpq-Pibic/UFRJ.

## • **BIOLOGIA INTERDISCIPLINAR: REALIDADE OU UTOPIA?**

FERNANDA SERPA CARDOSO (LaBiomol, Instituto de Biologia Celular, UFF, RJ), ANGELA THIENGO (ModMolQSAR, Faculdade de Farmácia, UFRJ, RJ), MARIA HELENA GONÇALVES (ModMolQSAR, Faculdade de Farmácia, UFRJ, RJ), NILZA RODRIGUES DA SILVA (ModMolQSAR, Faculdade de Farmácia, UFRJ, RJ), HELENA CARLA CASTRO (LaBiomol, Instituto de Biologia Celular, UFF, RJ) e CARLOS RODRIGUES (ModMolQSAR, Faculdade de Farmácia, UFRJ, RJ).

Os currículos escolares e os livros didáticos empregados no sistema educacional brasileiro, em sua extensa maioria, são organizados por disciplinas. Esta organização dificulta o uso da interdisciplinaridade; a cooperação de disciplinas plurais no estudo de um objeto, campo ou objetivo. O diálogo interdisciplinar vem se impondo a partir da última década como uma necessidade crescente e é atualmente sugerido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Este trabalho tem como objetivo principal avaliar aspectos positivos e negativos sobre a aplicabilidade da interdisciplinaridade nas disciplinas de Biologia e Química. Para isso elaboramos um questionário abordando a interatividade dos componentes curriculares destas disciplinas no desenvolvimento do tema Proteínas, um tópico que viabiliza claramente a prática da interdisciplinaridade. Este questionário foi aplicado entre professores de Biologia e Química (n=20) do ensino médio de escolas públicas e privadas do Estado do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, Niterói, Barra Mansa e Volta Redonda), que lecionam atualmente para um público total de cerca de 8 mil alunos. Os resultados obtidos nesta avaliação indicam que a maioria dos professores consultados já desenvolve práticas interdisciplinares na sala de aula (70%). De acordo com a opinião do grupo avaliado, o uso da interdisciplinaridade facilita o entendimento dos alunos (70%) e também a atividade docente (25%).

Os fatores que dificultam a execução da interdisciplinaridade entre Biologia e Química são, principalmente, a falta de condições necessárias nas instituições de ensino (50%) e a falta de literatura que aborde o assunto e que seja acessível ao professor (25%). A pesquisa ainda mostra que os professores acreditam que um material multimídia com animação em computadores facilitaria a abordagem do conteúdo na forma interdisciplinar (55%). Uma avaliação

preliminar revela a necessidade de informações que esclareçam para os professores as principais diferenças envolvendo os conceitos de inter, pluri, multi e transdisciplinaridade. Este trabalho ressalta principalmente a importância da preparação do sistema educacional e de seus professores, seja com a realização de cursos e/ou oferecimento de material didático e literário, para a aplicação eficiente da interdisciplinaridade. Este estudo está servindo de base para a produção de um material didático interdisciplinar sobre o tópico Proteínas. Suporte financeiro: FAPERJ, UFF, CNPq

## Bibliografia

- Mec (1999). Parâmetros Curriculares nacionais 0 Ensino médio, vol. 1, pág 69, Insp. São João Bosco.
- Nogueira, N.R. (2004). Pedagogia dos Projetos, Ed. Érica, São Paulo.
- Fazenda, I.C.A. (1995). Interdisciplinaridade um projeto em parceria, 3ed. Ed. Loyola, São Paulo.
- Japiassú, H. (1976). Interdisciplinaridade e patologia do saber, Ed Imago, Rio de Janeiro.
- 
- Fernanda Serpa Cardoso: [fernandalabimol@yahoo.com.br](mailto:fernandalabimol@yahoo.com.br) . Rua Américo Oberlaender 21/701. 24.240.630.Santa Rosa, Niterói, RJ.

## • (RE)CONSTRUINDO MODELOS ANALÓGICOS: A REDE DO LEVA E TRAZ

GABRIELLA SILVA DE ALMEIDA, ANTOLIN DE CASTRO MARTINEZ, LEONARDO BATISTA RIBEIRO DA SILVA, NIVEA DIAS DOS SANTOS, PAULA REGINA VERDAM DA SILVA, ANA CLÉA AYRES (Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – FFP/UERJ)

### Introdução

Analogias são freqüentemente utilizadas como estratégias de ensino, sendo uma importante ferramenta para eliminação dos conflitos existentes entre o saber científico e o escolar. Podem ser definidas como “*uma comparação baseada em similaridades entre estruturas de dois domínios diferentes*” (Duit, 1991). Constituem um recurso largamente empregado no ensino de ciências, estando presentes tanto em livros didáticos quanto no discurso dos professores.

Tendo em vista que, o raciocínio analógico é próprio da cognição humana (Terrazzan *et al.*, 2000) e que, até mesmo os alunos podem gerar seus próprios análogos (Duit, 1991), analogias podem representar uma forma de mudança conceitual a partir das concepções alternativas das crianças. Porém, muitas vezes a analogia não apresenta elevado grau de similaridade com o tema estudado, acabando por transmitir de maneira errônea os conceitos abstratos aos alunos. Um modelo analógico ideal é aquele que apresenta, segundo Buckley e Boulter (1997), as seguintes categorias: *estrutura, comportamento e mecanismo* de um fenômeno. Este trabalho busca fazer a análise crítica de modelos analógicos que tratam do Sistema Circulatório e propor sua (re)construção.

## Metodologia

A análise foi realizada em sete livros, onde encontraram-se analogias que trabalham a dimensão semântico-contextual, ou seja, que “*utilizam recursos analógicos que empregam expressões lingüísticas do dia-a-dia, dados quantitativos ou objetos da vida cotidiana*” (Ayres et al., 2000).

Através de um estudo qualitativo, procurou-se verificar se as analogias que tratavam do Sistema Circulatório, apresentavam deficiência nas categorias estrutura, comportamento e mecanismo. “*Em um modelo mental do sistema circulatório, a estrutura compreende: coração, vasos sanguíneos e sangue; o comportamento refere-se à dinâmica dos movimentos cardíacos; e o mecanismo envolve a conjugação dos dois componentes, expressando as funções globais do sistema circulatório, carregando células e substâncias químicas para o corpo.*” (Ayres et al., 2000).

Posteriormente, foram propostas mudanças através da construção de um modelo estruturado no TWA (Teaching With Analogies) descrito por Terrazzan et al. (2000).

## Resultados e discussão

### I ) Pesquisa em Livros Didáticos

A temática escolhida foi o Sistema Circulatório, integrante do eixo temático Ser Humano e Saúde, por apresentar uma grande quantidade de recursos analógicos que, por vezes, não atendem aos requisitos inerentes a uma analogia. Os livros analisados encontram-se na bibliografia.

### II ) Análise Crítica da Temática Escolhida

Em nossa pesquisa foi verificado que há uma predominância de recursos analógicos referentes à estrutura anatômica. O coração é descrito como uma bomba nos livros A, B e D; porém, em nenhum deles é mencionado o seu duplo bombeamento (para os pulmões e para o restante do corpo). Os vasos sanguíneos são comparados a uma rede de canos (A e B), ao curso de um rio (C e F) e a um sistema de transporte (E e G); contudo, não é feita distinção entre artérias e veias. O sangue é relacionado à água (A, B e F), rio com barcos (C) e automóveis (E e G); neste item apenas o livro C trata dos diferentes componentes do sangue, relacionando suas diferentes funções (*entrega de mantimentos, concertos da casa, coleta de lixo*).

No que diz respeito ao comportamento do sistema circulatório, o sangue é impulsionado por uma bomba (A, B e D). Nos demais livros, não é descrita a origem de uma força impulsora para o sangue. Em nenhum modelo analógico pesquisado fica explícito o caráter de uma circulação sanguínea contínua e fechada.

Já o recurso analógico referente ao mecanismo, é melhor exemplificado, nos livros B (*O coração recolhe o sangue de uma parte do corpo e o envia a outras partes*) e C (*No início o rio é largo e, por causa da força da cachoeira, tem correnteza forte ... Esse rio está sempre cheio de barcos que transportam pessoas, todas elas com uma tarefa específica a cumprir nas casas da cidade ...*).

### III ) *Re(construção) do Modelo Analógico*

#### 1 - Introdução da situação-alvo a ser tratada

O sistema circulatório é constituído por uma rede de canais, por onde circula o sangue, impulsionado pela contração e relaxamento do coração. A principal função desse sistema é fazer o transporte de substâncias dentro do organismo. O sangue percorre o corpo levando e distribuindo nutrientes, originados da digestão dos alimentos, e oxigênio, oriundo da respiração, até as células. Ele também se encarrega de recolher os resíduos celulares, que serão eliminados pelos rins, e o gás carbônico expelido pelos pulmões. É ainda pelo sangue que são transportados os hormônios e as células encarregadas pela destruição de corpos estranhos ao organismo. A circulação pode ser dividida em pequena circulação, que leva o sangue rico em gás carbônico para os pulmões e traz, dos pulmões para o coração, o sangue rico em oxigênio; e grande circulação, que é realizada entre o coração e todos os órgãos do corpo. Ela só é possível graças ao coração, que é um órgão musculoso que funciona como uma bomba dupla, que impulsiona tanto a pequena quanto a grande circulação.

#### 2 - Introdução da situação-análoga a ser utilizada

Podemos comparar o sistema circulatório a uma rede de distribuição de água e tratamento de esgoto de uma cidade. Para chegar até as casas, a água do lago deve ser impulsionada por uma bomba dupla, que a levará através de canais, para ser tratada numa estação. Nesta estação, serão retiradas partículas residuais e adicionados produtos, como o cloro. Ainda sob pressão, a água retornará a um outro compartimento da bomba, e será impulsionada até as casas da cidade, por uma rede de canos, que devem ser resistentes devido à pressão. Dentro do percurso feito pela água nesta cidade, ela passará por um reservatório, localizado em uma região elevada, que adicionará substâncias químicas, como o flúor, que irão enriquecê-la. Daí, ela será encaminhada até as casas da região através de canos, que vão se ramificando e tornando-se cada vez mais finos. Após ser utilizada pelas casas, a água (esgoto), irá à tubulação de coleta, que é composta por tubos que estão distribuídos de maneira a evitar o refluxo do esgoto. E será levada de volta ao lago, porém passará antes por um filtro biológico, que será encarregado de retirar as impurezas presentes na água. Do lago ela retornará à bomba e será novamente impulsionada para a cidade.

#### 3 - Identificação das características relevantes do análogo

As características mais relevantes são: a bomba dupla, os canos, as casas, os tubos e a idéia de uma circulação contínua e fechada.

#### 4 - Estabelecimento das correspondências entre o análogo e o alvo

No modelo analógico proposto, a água corresponde ao sangue; o lago, à veia cava; a bomba dupla é o coração; os canos, as artérias; a estação de tratamento, os pulmões; as partículas residuais, o gás carbônico; o cloro, o oxigênio; o reservatório, o intestino; o flúor, os nutrientes; as casas, as células; os tubos, as veias; distribuição dos tubos que evita o refluxo do esgoto, válvulas presentes nas veias e o filtro biológico, os rins.

#### 5 - Identificação dos limites de validade da analogia utilizada.

Ao se relacionar o lago à veia cava, temos a idéia de que existe um local de acúmulo de sangue no corpo humano, o que não corresponde à realidade.

A analogia do sangue com a água causou uma dificuldade na hora de serem relacionados os diferentes componentes do sangue.

Com relação aos rins, deve-se salientar que, na realidade, o sangue não passa por eles necessariamente depois de ter passado pelo restante do corpo.

#### 6 - Esboço das conclusões/sínteses sobre a situação alvo

Pôde-se perceber, através da análise dos livros didáticos pesquisados, que o tema relativo ao Sistema Circulatório, apresenta-se fragmentado. Não há uma ligação efetiva entre este e outros sistemas presentes, e fundamentais à manutenção da vida de um ser humano (digestório, respiratório e excretor). Isso deve-se, em parte, ao paradigma mecanicista que permeou a ciência durante séculos.

Uma visão mais abrangente deve ser trabalhada, no sentido de desenvolver nos alunos uma percepção de que o corpo humano existe de maneira integrada, desenvolvendo assim uma abordagem holística do funcionamento.

## Conclusão

Um dos problemas evidenciados neste trabalho é que os livros didáticos utilizam analogias sem, porém, explorar totalmente a potencialidade deste recurso. Espera-se que, por meio do modelo analógico proposto neste estudo, seja possível uma maior compreensão do Sistema Circulatório, de suas funções e interações com os demais sistemas do corpo humano.

## Bibliografia

- Ayres, A. C. B. M., Selles, S. L. E. & Reznik, T. (2000). *Estudo de recursos analógicos empregados no ensino do sistema circulatório em livros didáticos a partir de uma perspectiva de modelos mentais*. In: Coletânea VII Encontro “Perspectiva do Ensino de Biologia”. São Paulo:FEUSP, (545-551).
- Buckley, B. & Boulter, C. (1997). *Taking models apart: towards a framework for analyzing representations in teaching and learning of science*. Roma: Artigo apresentado no encontro do European Educational Reserch Association.
- Duit, R. (1991). *On the role of analogies and metaphors in learning science education*. In: Science Education .Pittsburgh/USA,UP/Jon Wiley 75 (6), (649-672).
- Terrazzan, E. A., Pozzer, L. L. & Amorim, A. L. (2000). *Analogias no Ensino de Biologia: analisando livros didáticos e praticando em sala de aula*. In: Coletânea VII Encontro “Perspectiva do Ensino de Biologia”. São Paulo:FEUSP, (31-33).

## Livros didáticos utilizados:

- Barros, C. (1995). *O corpo humano/Programas de saúde*. Editora Ática. São Paulo.
- Fonseca, A. *Ciências - O Corpo Humano 7º Série*. Editora Afiliada São Paulo.
- Luz, M. de la & Santos, M. T. (1999). *Vivendo Ciências – 7º Série*. São Paulo: Editora FTD S.A. \_\_\_\_\_ (2002) *Vivendo Ciências*. Nova edição.
- Alvarenga, J. P. de & Pedersoli, J. L. & Filho, M. A. A. & Gomes, W. C. (2000). *Ciências Naturais no dia-a-dia*; v.3. Editora Dimensão, Belo Horizonte.

Cruz, D. (1995). *O Corpo Humano*; 14ª edição. Ática. São Paulo.

Júnior, C. da S. & Sasson, S. & Sanches, P. S. B; (1999). *Ciências: entendendo a natureza: o homem no ambiente: 7ª série*; 16ª edição. Saraiva, São Paulo.

---

Endereço Postal do Primeiro Autor: Gabriella Silva de Almeida – Rua Magnólia Brasil, 41 Bloco B, apto 1101, Fonseca, Niterói. CEP: 24120-010  
Endereço Eletrônico do Primeiro Autor: gabriella\_uerj@yahoo.com.br

---

• **CONCEPÇÕES SOBRE AS PLANTAS MEDICINAIS DOS ALUNOS DO 4º ANO DO CURSO NORMAL SUPERIOR DO INSTITUTO DE EDUCAÇÃO APARÍCIO TORELI, LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE JAPERI, RIO DE JANEIRO.**

MARCELO ARANDA STORITTI, RENATA DE OLIVEIRA LAMEIRA e SABRINA CARDOSO DA SILVA CAMILO PINTO (FIOCRUZ/UNIG)

Com a alta demanda pela utilização de plantas medicinais na cura ou prevenção de doenças, o cultivo e/ou o extrativismo dessas plantas torna-se uma alternativa cada vez mais importante na agricultura nacional (Corrêa Júnior *et al.*, 1994).

Campo ou cidade, não importa, sempre há alguém com uma receita de chá para combater dor de barriga, resfriado, má digestão, etc ou com a dica de um macerado de ervas para aplacar a dor de uma contusão. O conhecimento tradicional é bastante difundido na sociedade brasileira e, para a surpresa de muitos, mais coerente com a ciência do que se imagina.

A busca pelo alívio da dor sempre foi uma preocupação inerente à humanidade e antecede as práticas de domesticação de animais e o cultivo de determinados vegetais. Relatos do uso de plantas medicinais aparecem em várias civilizações, desde os antigos egípcios, cerca de 3.000 a.C. até as sociedades atuais (Bragança, 1996). O uso de plantas que apresentam atividades medicinais é conhecido e propagado através da cultura e tradição popular (Silva; Aguiar; Medeiros, 2000).

Estima-se que haja cerca de 50 mil plantas medicinais com potencial de cura no Brasil, porém, menos de 10% delas já foi cientificamente estudadas. O resultado é que ninguém sabe quantas fazem parte da farmacopéia informal brasileira, que trata de uma simples tosse a uma leucemia.

A compreensão das interações existentes entre o popular e o científico suscita perguntas como: até que ponto o estudo de plantas medicinais na escola, está relacionado com o que os alunos trazem através de suas experiências fora dela? E como estes conhecimentos podem estar relacionados com a questão da saúde?

A ciência desenvolveu critérios e padrões próprios, rigorosos e objetivos, de modo que grande parte das assim chamadas “plantas medicinais” é inerte, pois foram reconhecidas por meio de observações ocasionais e critérios subjetivos.

Este trabalho visa levantar a concepção dos alunos sobre as plantas medicinais, e a relação destas com seu cotidiano.

## Metodologia

Este trabalho é baseado na pesquisa qualitativa e quantitativa, onde buscamos realizar um estudo etnográfico dentro de uma escola pública estadual - CIEP 402 – Aparício Torelli, localizada em Engenheiro Pedreira, no município de Japeri, no estado do Rio de Janeiro.

A construção dos questionamentos foi baseada no trabalho de ACHACAR (2005).

O questionário estruturado foi aplicado durante uma aula, onde foram entregues folhas para que os alunos respondessem o questionário citado.

## Resultados

Ao analisarmos os dados podemos observar que os alunos do 4º ano apresentam a concepção de que é muito importante cuidar das plantas que encontram-se ao seu redor, como representado neste fragmento:

*“Cuido dela com muito carinho, pois ela é um ser vivo.”* (B.A.L.)

Porém a concepção de “cuidar” desses alunos não corrobora com a sua prática como demonstrado nos discursos deles.

*“Gosto de arrancar uma folha para cheirar...”* (L.G.F.)

*“Se eu não tiver em casa eu tiro uma muda e levo para plantar”* (M.T.C.A.)

Outra concepção relatada determina que as plantas são os únicos seres a contribuir para a manutenção do ciclo do oxigênio e da sobrevivência da espécie humana. Como descrito por J.P.B.P.

*“...Através delas, temos oxigênio para respirar...”*.

E que dentro da fisiologia humana existe um processo chamado de fotossíntese onde as plantas desempenham um papel importante. Como ilustrado no fragmento abaixo:

*“As plantas são importantes por que fazem parte da nossa fotossíntese...”* (V.S.E.).

Os alunos descreveram que usam as plantas na alimentação, citando que usam as hortaliças em geral. Dessas hortaliças a mais citada foi a alface. Outro dado importante é que os alunos têm a idéia de que as plantas usadas na alimentação só pertencem ao grupo de vegetais caracterizados como hortaliças, desconhecendo que raízes, frutas, gramíneas também são vegetais. Como exemplificado nas frases abaixo:

*“Não como nenhum tipo de planta.”* (B.A.L.)

*“Que eu me recorde, eu não gosto de comer planta,...”* (L.S.)

Podemos destacar que esses alunos não construíram os conceitos científicos a respeito da diversidade vegetal, sobre a fisiologia das plantas, a fisiologia humana e a importância alimentícia dos vegetais na vida do planeta. Como demonstrado nos fragmentos acima citados.

Os alunos apresentaram a concepção que as plantas servem, também, como remédio. Eles citaram que quando ficam doentes primeiramente, usam remédios caseiros (chás de diferentes plantas). Os problemas ocasionados pelo uso indiscriminado desses tipos de medicação não são desconhecidos dos alunos que tem a concepção de que é necessário ir ao médico, como descrito na frase deste aluno.

“...eu sei que não devemos dar (remédios), é contra indicado” (L.C.R.O.)

As plantas utilizadas por eles na produção de remédios caseiros são geralmente cultivadas em casa, adquiridas junto à mata próxima às suas residências ou doadas por vizinhos. Os alunos citaram que aprenderam a preparar os remédios caseiros com suas mães, avós, outros parentes e também com vizinhos. Fazendo chás, xarope e banhos, em extrato, no vapor ou através de emplasto.

As plantas medicinais utilizadas pelos alunos foram as seguintes: boldo, camomila, hortelã, tansagem, cana-do-brejo, rosa branca, eucalipto, Jamelão, aroeira, couve, limão, erva-doce, sabugueiro, espinheira santa e poejo.

O boldo foi o que mais se repetiu nas respostas dos alunos, porém ocorreu uma diferença nas concepções sobre para que tipo de doença ele servia. Eles relataram seis tipos diferentes de doenças, tais como: estômago, cólica, dor de barriga, vômito, diarreia e fígado.

As diferenças nas concepções deles sobre quais as plantas que podem ser utilizadas como remédio e qual a sua utilidade é muito preocupante, pois o estado de saúde desses estudantes e seus familiares podem ser agravados pelo uso equivocado destas plantas.

### Considerações finais

As pesquisas sobre as concepções alternativas ou espontâneas dos alunos têm mostrado que eles apresentam dificuldades em aceitar o modelo científico principalmente por considerar que ele contraria a sua idéia intuitiva. A construção desse modelo alternativo em sala de aula tem a vantagem de chamar a atenção para a natureza dialética da relação entre modelo e realidade, teoria e fenômeno, característica importante da ciência biológica (Mortimer, 1995 e Driver *et al*, 1999).

### Bibliografia

- Achacar, Tatiana. Ciência e saber popular de mãos dadas. Disponível em: . Acesso em 26 fev 2005.
- Driver, R.; Asoko, A.; Leach, J.; Mortimer, E. & Scott, P. (1999) Construindo conhecimento Científico na sala de aula. Química Nova na escola, nº1.
- Leal, K. M., Ayres, A. C. B. M & Santos, M. G. (2003) A escola e as plantas medicinais; o que sabemos? Apresentado no II Encontro Regional de Ensino de Biologia, Niterói.
- Lima, V. L. *et al*. (2003) Descobrimos a botânica a partir de um Atlas de plantas medicinais. Apresentado no II Encontro Regional de Ensino de Biologia, Niterói.
- Mortimer, E.F. (1995) Concepções atomísticas dos estudantes. Química Nova na escola, nº1, maio.

- Rizzini, Carlos Toledo.(1995) Botânica econômica brasileira. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 85-105p.
- Simões, Claudia *et al.* (1999) Farmacognosia: da planta ao medicamento. Porto Alegre:UFRGS/ UFSC,39-60p.

## • COMUNIDADE VIRTUAL PARA DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE LIVRE PARA ENSINO DE BIOLOGIA

FRANCISCO CUBO NETO e EDUARDO GALEMBECK (UNICAMP)

As comunidades virtuais são constituídas por componentes físicos (hardware), lógicos (software) e humanos. As relações entre seus elementos constituintes tornam uma comunidade virtual um sistema auto-sustentável. Algumas das relações que são produzidas entre os componentes de uma comunidade virtual são: a interação, a colaboração e a cooperação.

Existem muitos tipos de comunidades virtuais, cada uma com uma finalidade específica. Entretanto, a manutenção das relações produzidas entre seus componentes é que garante sua existência. São sistemas de equilíbrio que garantem uma organização viva, autopoietica, ou seja, ela não se desintegra enquanto suas relações de interação, colaboração e cooperação se mantiverem. Seus componentes mantêm suas propriedades específicas, geram relações que estão em contínuo estado de transformação e modificação circular, sem se desintegrar. (TAJRA, 2004)

Através de uma Comunidade Virtual é possível, ainda, fazer um levantamento do perfil de cada usuário, obtendo dados importantes como o sistema operacional utilizado, a cidade em que o usuário reside, em qual instituição de ensino ele trabalha, quais os arquivos mais acessados dentre os disponibilizados na Comunidade, entre outros dados que julgemos importantes obter. A análise desses dados nos permite entender como está o processo de inclusão digital (verificando se a maioria dos usuários são de escolas públicas ou particulares, se residem em regiões de grande facilidade ao acesso a ferramentas digitais como computadores e Internet) e assim, cada vez mais, aprimorar a Comunidade, atualizando-a com softwares do projeto "Biologia em Multimeios", de livre acesso, e tornando a interface da mesma cada vez mais simples, facilitando, dessa forma, o acesso à mesma.

Em 2004, o Laboratório de Tecnologia Educacional lançou um CD-ROM contendo softwares voltados ao ensino de Biologia, para o uso, inicialmente, dos professores em sala de aula, como material ilustrativo e, posteriormente, para uso direto dos alunos em laboratórios de informática. (Galembeck *et al.*, 2004)

Recentemente esse material foi adaptado para o uso pela Internet (uso on-line), e disponibilizado numa Comunidade Virtual, intitulada também "Biologia em Multimeios", através da qual os professores podem utilizar os softwares de três formas distintas:

1. Através do uso on-line, onde o usuário se cadastra no site e pode acessar os softwares de qualquer computador conectado à Internet;
2. Através do download dos arquivos executáveis, onde o usuário cadastra o pode fazer o download dos softwares e utilizá-los livremente;
3. Através do download dos arquivos-fonte. Os arquivos-fonte são arquivos que deram origem aos softwares, os seja, o usuário cadastrado pode fazer o download dos arquivos e modificá-los, ajustando assim o software à sua aula.

No entanto, para que o usuário possa utilizar os softwares da maneira descrita, é necessário que ele se cadastre no site, preenchendo um simples formulário on-line com os seguintes campos: Nome completo, CPF, E-mail, Instituição de Ensino, Cidade, Estado, Login e Senha.

Todos esses dados são armazenados em um Banco de Dados e, através deles é possível traçar um perfil dos usuários que estão utilizando os softwares e, dessa forma, analisar qual a rede institucional (pública ou privada) que está sendo beneficiada com essa nova tecnologia, traçar um perfil sócio-econômico das regiões brasileiras (no tocante à informatização do ensino), além de identificar os softwares mais utilizados.

A análise feita, durante o período de Agosto de 2004 até Março de 2005 mostrou que durante os meses de setembro de 2004 e março de 2005, o cadastro ao site foi maior (com 49 cadastros em cada mês), devido ao início do segundo e primeiro semestres, respectivamente e conseqüentemente, ao início de novos planejamentos educacionais. Nos demais meses, o cadastro ao site foi menor, com 10 cadastros em Agosto de 2004, 23 em Outubro, 15 em Novembro, 10 em Dezembro, 09 em Janeiro de 2005 e 11 em Fevereiro (essa queda no cadastro é justificada devido ao término do ano letivo e período de férias escolares).

Utilizando o mesmo Banco de Dados, foi possível traçar um perfil regional da procedência dos usuários. A grande maioria dos 178 usuários cadastrados provém do estado de São Paulo (apresentando 68% dos cadastros). Essa predominância se deve ao fato da Comunidade Virtual ter sido desenvolvida no LTE da Unicamp, localizado na cidade de Campinas, interior de São Paulo, e é natural, assim, que a Comunidade seja mais conhecida e utilizada, primeiramente, por professores da região de Campinas, e, posteriormente, por outras regiões brasileiras. Em segundo lugar, está o estado de Minas Gerais, com 5% do total. Em seguida estão os estados do Rio de Janeiro, com 4%, Rio Grande do Sul, Distrito Federal e Ceará, com 3%, Bahia com 2%, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Paraíba, Piauí, Pernambuco, Sergipe, Santa Catarina, Tocantins, e Alagoas correspondem, cada um, a 1% dos usuários. Há, ainda, 1% dos usuários que é proveniente da Argentina.

A análise dos arquivos de acesso ao site, que registram toda a movimentação do site (acesso aos softwares, download), mostrou que, dentre todos os acessos aos arquivos disponibilizados pelo site, 1765 acessos se destinaram ao download de algum dos manuais, em formato pdf, 655 acessos foram destinados ao uso on-line, em formato swf, de algum dos softwares, 515 acessos referiram-se ao download de algum dos softwares, em formato exe, e 132 acessos referiram-se ao download de algum dos arquivos fonte, em formato fla.

Uma justificativa para essa discrepância nos acessos é o fato dos manuais dos softwares estarem totalmente liberados ao acesso, ou seja, para utilizá-los, o usuário não precisa se cadastrar no site. O grande número de acessos aos softwares através do uso on-line é explicado pela facilidade e rapidez do acesso, pois o usuário precisa apenas clicar sobre o link desejado para utilizá-lo, sem precisar esperar que o download do software termine. Esse mesmo problema é encontrado quando analisada a quantidade de acessos aos arquivos-fonte. A baixa procura a esses arquivos (quando comparada aos demais arquivos) se justifica pela necessidade do usuário ter instalado em seu computador o software Macromedia Flash, ou pelo menos dominar a tecnologia do mesmo, além de ter que esperar mais tempo para o download, uma vez que os arquivos fonte, em formato .fla, são os maiores arquivos disponibilizados pelo site.

A Comunidade Virtual, após o período de desenvolvimento e implantação (durante os meses de Julho e Agosto de 2004), vem funcionando como um portal destinado à disponibilização de softwares educacionais, onde os usuários, na maioria professores, estão fazendo uso dessa nova ferramenta para o auxílio didático.

O objetivo da Comunidade Virtual é, além de funcionar como um site disponibilizador de softwares, estimular a participação de professores através da troca de informações, utilizando para isso um fórum, que está sendo desenvolvido para o site. A troca dessas informações é necessária para que cada usuário compartilhe experiências, exponha suas dúvidas sobre os softwares e metodologias de ensino, e dessa forma enriqueça sua aula. Para isso, a Comunidade utilizará o software livre *Rau-Tu*, desenvolvido pelo Centro de Computação da Unicamp. Esse software possibilita que colaboradores possam responder perguntas formuladas por visitantes da Comunidade Virtual.

Dessa forma, as mensagens que estão sendo enviadas ao site através da seção “Fale Conosco” e que foram enviadas ao Fórum criado na Comunidade e utilizado desde janeiro de 2005, poderão ficar armazenadas e ser respondidas por todos os usuários cadastrados no site, em vez de serem enviadas e centralizadas em uma só pessoa.

Com essa interatividade dos usuários, a Comunidade Virtual finalmente funcionará como uma comunidade propriamente dita, em que os usuários poderão, além de utilizar os softwares disponíveis (através do uso on-line ou do download dos softwares), trocar informações sobre a utilização de cada software, problemas encontrados e solucionar dúvidas em conjunto.

## **Bibliografia**

- MEC/ SEMTEC, 2002. *PCN + Ensino Médio - Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: Brasil.
- Galembeck, E. (Org.); Torres, B.B.; Orsi, C.H.; Freitas, D.R.C.; Yokaichiya, D.K.; Soardi, F.S.; Hornink, G.G.; Peters, H. & Sfair, J.C. (2004) *Manual Do Usuário: Biologia Em Múltiplos Meios*, Campinas – São Paulo.

TAJRA, S. F. *São as Comunidades Virtuais Autopoiéticas?* URL [http://alesilva.tripod.com.br/Comunidades\\_Virtuais\\_autopoeiticas.htm](http://alesilva.tripod.com.br/Comunidades_Virtuais_autopoeiticas.htm), Consultado em Maio de 2004.

Francisco Cubo Neto: [catapora@gmail.com](mailto:catapora@gmail.com). Av. Princesa d'Oeste, 828, apto 11. 13095-010. Campinas, SP.

## • A PERCEPÇÃO DE ALUNOS DO PROEF II SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS PARA ALUNOS JOVENS E ADULTOS: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA

ADRIANA CRISTINA SOUZA LEITE (Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais) REGINA MENDES (Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais) POLLYANA ALVES BORGES DA SILVA (Escola Fundamental do Centro Pedagógico, Universidade Federal de Minas Gerais) ANA CRISTINA RIBEIRO VAZ (Escola Fundamental do Centro Pedagógico, Universidade Federal de Minas Gerais) DANUSA MUNFORD (Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais)

### Introdução e objetivos

Neste trabalho apresentamos uma pesquisa sobre a percepção dos alunos acerca das aulas práticas no projeto de ensino fundamental de jovens e adultos segundo segmento (PROEF II). Este projeto, voltado ao ensino referentes à 5ª, 6ª, 7ª e 8ª séries do ensino regular, funciona há 19 anos na Escola Fundamental do Centro Pedagógico (CP) e está ligado ao Núcleo de Educação de Jovens e Adultos da Faculdade de Educação (NEJA) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

A EJA se diferencia da educação regular principalmente pelo seu público. Os adultos trazem uma história mais longa de experiências, conhecimentos e reflexões sobre o mundo externo, sobre si e outras pessoas. Essas peculiaridades fazem com que ele traga diferentes habilidades e dificuldades, em relação às crianças e, provavelmente, maior capacidade de reflexão sobre o conhecimento e seus próprios processos de aprendizagem (Oliveira, 1999).

No PROEF II o ensino de Ciências Naturais procura considerar essas peculiaridades relacionando os diversos fenômenos da biologia, física e química entre si e com o cotidiano dos alunos. As reflexões e discussões são propostas em sala de aula de modo que os alunos criem uma visão crítica a respeito do seu próprio corpo, de suas relações com o meio em que vivem e das transformações que acontecem nos diversos campos de sua vida na medida em que introduzem os conhecimentos científicos em sala de aula.

As aulas práticas podem contribuir para o desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam a explorar de forma sistemática o seu mundo e desenvolver soluções para problemas complexos

(Lunetta, 1991). Esse tipo aula, quando desenvolvida no ambiente de laboratório escolar, pode despertar curiosidade e, conseqüentemente, o interesse do aluno visto que ele pode, entre outros fatores, observar fenômenos estudados em aulas teóricas. O uso do laboratório é também positivo quando os experimentos estão situados em um contexto histórico-tecnológico relacionado com o aprendizado do conteúdo, de modo que o conhecimento empírico seja explorado, argumentando-se para, enfim, acontecer a construção de significados. Além disso, no laboratório, os estudantes têm a oportunidade de interagir com instrumentos que normalmente eles não têm contato em um ambiente com um caráter mais informal que a sala de aula (Borges, 2002).

Vários trabalhos relacionados ao estudo do laboratório escolar são encontrados na literatura, porém, tendem a abordar o assunto no contexto da educação regular. Além disso, não foram encontrados trabalhos referentes ao significado desse tipo de atividade para a EJA.

Considerando que os alunos jovens e adultos são diferentes de crianças e adolescentes, este trabalho tem como objetivo refletir sobre o conceito e a importância das aulas práticas no aprendizado de duas turmas, com diferentes perfis, e investigar como é a aceitação e quais são as impressões pessoais dos alunos em relação a estas aulas na disciplina de Ciências Naturais.

## **Metodologia**

Esse trabalho foi realizado em duas turmas do PROEF II, com perfis diferentes.

O primeiro passo foi re-analisar, a partir do caderno de turma, o perfil de cada turma pesquisada.

Após essa re-análise, foi elaborado um questionário com o objetivo de caracterizar o conceito de aulas práticas para os alunos; verificar se algum aluno teve algum tipo de aula prática anteriormente; caracterizar as aulas práticas que os alunos recordam ter realizado no PROEF II; caracterizar as impressões causadas nos alunos pelas aulas práticas realizadas em laboratório, verificar quais, na opinião dos alunos, são os materiais e equipamentos de laboratório indispensáveis ao aprendizado, e fazer um levantamento dos conteúdos, discutidos na disciplina de Ciências Naturais que eles gostariam de estudar através deste tipo de aula.

Este questionário, então, foi aplicado nessas duas turmas durante as aulas de Ciências Naturais.

## **Resultados e discussão**

Durante a realização desta pesquisa, a primeira turma estava no segundo ano do processo de aprendizado. Esta turma possuía uma média de idade mais alta e a maioria dos alunos ficou mais tempo sem estudar em comparação com a segunda turma, que estava no primeiro ano. Além disso, os alunos da primeira turma tiveram mais aulas de ciências realizadas no laboratório do CP enquanto que, a segunda, teve apenas uma aula neste local.

A partir das respostas obtidas no questionário, foi possível identificar alguns padrões. Em ambas as turmas, os alunos se referiram à aula prática como uma forma de praticar a teoria seja com ou sem a sua participação ativa. Os alunos das duas turmas não se referiram a aulas práticas em outros contextos, porém, relatam a participação em aulas práticas no PROEF II. A maior parte dos alunos de ambas as turmas se lembram desse tipo de aula realizado predominantemente dentro do laboratório.

De acordo com as respostas, para estes alunos a expressão “aula prática” parece ser um sinônimo de “aula realizada em laboratório” e que a mesma é uma forma de constatar a teoria. Amaral (1997) relata que o papel da experimentação como forma de constatar a teoria é característico do ensino tradicional, onde o conhecimento científico é apresentado de forma pronta e acabada e as concepções prévias dos alunos não têm importância. Talvez para esses alunos as aulas práticas ainda se referem ao ensino tradicional a qual eles tiveram contato anteriormente e que, para muitos deles, pode ter sido um fator de evasão escolar. Porém, no ensino de Ciências Naturais do PROEF II, as aulas práticas no laboratório não são apenas uma forma de constatar a teoria explicada na sala de aula pelo professor. Esse tipo de aula busca, através do manuseio de instrumentos, de discussões e análise de um problema, que o aluno tente explicar o que aconteceu de forma científica, da maneira que mais lhe faça sentido.

Quando são propostas aulas práticas no laboratório, há uma grande aceitação pela maior parte dos alunos das duas turmas.

Os alunos de ambas as turmas mencionaram materiais e equipamentos específicos do laboratório, tais como microscópio, lupas, reagentes e animais fixados.

Estes resultados indicam que, de fato, o laboratório representa um espaço para contato com equipamentos não disponíveis em outros contextos e que são importantes para aprendizagem, conforme Borges (2002) argumenta. Além disso, os alunos referem-se a materiais didáticos que foram utilizados também na sala de aula, como cartazes e modelos, citados em menor frequência. Consideramos duas possibilidades para explicar estas referências: a citação destes materiais pelos alunos pode indicar que a importância da sala de aula, para eles, na aprendizagem, ou o laboratório é um local que desperta uma grande atenção deles fazendo com que estes materiais tenham uma maior importância quando são trabalhados nesse ambiente.

Todos os alunos da primeira turma responderam que queriam mais aulas práticas sobre corpo humano e células. As idéias expressadas pelos alunos se referem a estes temas, provavelmente, porque, para eles, o significado de Ciências construído nas aulas, até o presente momento, relaciona-se com esses conteúdos, os quais estavam sendo trabalhados na disciplina de Ciências Naturais durante um ano e meio.

Na segunda turma, a maioria dos alunos respondeu que queriam mais aulas práticas sobre o corpo humano. Além disso, um aluno queria que fossem abordados, nas aulas práticas, conteúdos relacionados à química e física e um aluno queria que fossem abordados temas relacionados à germinação e inseminação artificial.

Como estes alunos estão reiniciando sua trajetória escolar, muitas vezes demonstram maior motivação e são movidos pela grande urgência em recuperar o “tempo perdido” fora da escola que caracteriza muitos alunos jovens e adultos. A sugestão de temas variados sugere sua vontade de aprender vários temas, ao mesmo tempo, no intuito de compensar o período em que ficaram fora da escola (Fonseca, 1998).

## Conclusão

Os resultados desta pesquisa indicam que, do ponto de vista do aluno de EJA, as aulas práticas funcionam como uma ótima ferramenta para despertar o interesse pelo aprendizado. Aulas práticas realizadas no laboratório despertam nos alunos jovens e adultos um interesse especial, ampliando seus horizontes e possibilitando uma maior inserção no mundo científico, bem diferente da rotina da sala de aula na qual estão habituados a estudar.

Paralelamente, este trabalho contribuiu para uma reflexão acerca do desenvolvimento de um currículo mais apropriado para o ensino de Ciências Naturais em EJA sejam realizadas, demandando investigações mais amplas nesse sentido.

## Bibliografia

- Amaral, I. A. (1997) Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental. *Ciência e Ensino*, v. 3, p. 10-15.
- Borges, A.T. (2002) Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.19, n. 3, p.291-313.
- Fonseca, M.C.F.R. (1998)A inserção da educação matemática no processo de educação básica de pessoas jovens e adultas. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 6, São Leopoldo. Anais VI Encontro de Educação Matemática. v. 1, p. 79-82. São Leopoldo (RS): Sociedade Brasileira de Educação Matemática/ Universidade do Vale do Rio dos Sinos.
- Lunetta, V. N. (1991) Atividades práticas no ensino da Ciência. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 2, n. 1, p. 81-90.
- Oliveira, M. K. (1999) Jovens e adultos como sujeitos de ensino e aprendizagem. *Revista brasileira de educação*, n.12, p.59-73.

---

Adriana Cristina Souza Leite: dridricris2@yahoo.com.br

---

## • ENSINO DE EVOLUÇÃO, MÍDIA E ROCK'N ROLL: UM ESTUDO DO VIDEOCLÍPE DO *THE EVOLUTION*

ROBERTO SOBREIRA PEREIRA FILHO, EDSON PEREIRA DA SILVA (Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ)

### Introdução

Seja em âmbito científico ou mesmo religioso, as evidências e argumentos da teoria evolutiva são sempre polêmicos e acabam gerando intermináveis debates. Na atualidade, o processo evolutivo e os conceitos da teoria têm sido alvos dos mais diversos meios de comunicação. Seja em quadrinhos, filmes, mú-

sicas, TV etc., os postulados e evidências da evolução são abordados de forma pouco precisa no que diz respeito ao caráter propriamente científico da teoria. Desta forma, parece patente que as instituições educativas precisam discutir a questão dos efeitos educativos dos produtos da comunicação de massa. Esta discussão se faz necessária, principalmente, a partir de elaborações teóricas que possam respaldar, refutar, desvalorizar ou mesmo ressignificar os meios de comunicação de massa. Negar a importância da influência da mídia no cotidiano da escola e dos alunos é uma demonstração de inconseqüência ou devaneio acadêmico (Leite, 2000).

Dentre os diversos materiais veiculados pelos meios de comunicação de massa que abordam a teoria evolutiva, o videoclipe *Do the Evolution* pode ser citado como um exemplo. Produzido a partir de uma música homônima do grupo de rock norte-americano *Pearl Jam*, o vídeo é uma animação sobre a evolução humana que apresenta um profundo questionamento sobre o futuro, com uma estrutura característica do gênero conhecido como ficção científica. Cientes da importância dos produtos da mídia de massas na formação da cultura científica dos alunos, procuramos investigar o conjunto de idéias veiculadas por este videoclipe, tanto de um ponto de vista técnico, usando a teoria evolutiva como referência, quanto de um ponto de vista ideológico, ou seja, o que representam as metáforas evolutivas usadas.

## Objetivos

- Analisar como as idéias referentes à teoria evolutiva são tratadas no videoclipe *Do the Evolution*;
- Avaliar o uso deste material como instrumento didático, especialmente no que diz respeito aos debates envolvendo a teoria evolutiva.

## Metodologia

Para a análise da animação foi usado como referencial teórico os trabalhos de Maurice Merleau-Ponty e Sérguei M. Eisenstein contidos no livro “A idéia do Cinema”, organizado por José Lino Grunnewald (1969). Esta análise serviu, então, para discutir o uso do videoclipe em sala de aula como instrumento didático.

## Resultados

Quando da análise do videoclipe observamos metáforas sobre a teoria evolutiva ligadas à idéia de progresso, embora com um julgamento negativo de valor. Esta perspectiva do progresso como alguma coisa nociva e maléfica acaba conduzindo a uma visão fatalista e pessimista do futuro, que percebemos no desenrolar das cenas da animação. O futuro segue, então, um caminho que levará à destruição e ao sofrimento, acontecimentos que ocorrem fundamentalmente pela dominação do mais fraco pelo mais forte: “a sobrevivência do mais apto”, na versão de seleção natural do darwinismo social. A associação lógica feita entre evolução – progresso – poder acaba levando ao raciocínio de que, se a evolução, lei natural, leva ao progresso, tendo como resultado o po-

der, então, a dominação e a subjugação são processos naturais que, portanto, devem ser “aceitos” e não podem ser mudados. Ou seja, a dominação e o exercício do poder acabam sendo encarados como nada mais que leis naturais, estando intrinsecamente ligados à evolução dos seres vivos. Assim sendo, o sentido de evolução como progresso, muito presente no senso comum, é reforçado, além de ser manipulado de modo a favorecer uma ideologia de resignação ao *status quo* vigente. Mais que isso, o próprio sistema capitalista, representativo deste *status quo* e marcado por diferenças de classe sociais, preconceito e discriminação, é entendido como inapelável, uma vez que natural.

A desesperança decorrente desta situação é sintomática nas obras de ficção-científica pós-modernas. Nestas obras, a crença da modernidade em um progresso científico e uso da tecnologia como instrumento para construção de um futuro melhor cede lugar a uma perspectiva pessimista, que não vê possibilidade de resolução dos problemas da humanidade a partir da ciência e, inclusive, a encara como mais um contratempo. As utopias cedem lugar as distopias. Este contexto de desesperança está presente no videoclipe *Do the Evolution* através de cenas que demonstram um futuro terrível e desesperador em consequência do progresso alcançado pela evolução biológica.

## Discussão e Conclusão

Considerando-se a importância da televisão em nossa realidade atual, *Do the Evolution* tem grande valor como difusor de idéias, mesmo com sua música cantada em inglês. O espectador do videoclipe, em geral, jovens que assistem a MTV, se vêem diante de uma interpretação errônea, porém clara, a respeito do que seja a evolução e a que fim ela conduz: um processo progressista que leva a um futuro distópico e inapelável. Esta associação equivocada entre evolução e progresso parece comum nos produtos midiáticos, levando os alunos a terem idéias imprecisas acerca da teoria evolutiva.

A importância que a televisão tem em nossa sociedade atual, aliada à crescente inserção da internet, tem nos obrigado a encarar a mídia como parte significativa de nossa realidade. Ignorar este fato, como nos adverte Márcia Leite (2000), seria um contra-senso, da mesma forma que achar que a solução seria evitá-la. Trabalhar sua realidade e encontrar meios de utilizar as vantagens que possam daí advir parece ser, realmente, como diz a autora, um caminho mais correto a ser trilhado. Dentro deste ponto de vista, pensamos que o videoclipe possa ser usado como uma forma de aproximação do professor à realidade dos estudantes. A banda *Pearl Jam* é um ícone jovem. O *rock* é uma música jovem. Dessa maneira, acreditamos que uma possível forma de despertar o interesse destes jovens para o debate de questões que antes seriam encaradas apenas como “escolares” é utilizando-se de realidades as quais eles estariam mais familiarizados. Este mergulho na realidade dos educandos, buscando seus vocabulários e captando elementos de sua cultura, pode ser encarado como um processo educativo-libertador, segundo Giselle Schnorr (2001).

Mesmo abordando o processo evolutivo de maneira imprecisa, *Do the Evolution* pode ser usado para suscitar debates em sala de aula. Os alunos podem

ser levados a discutir sobre as referências à teoria evolutiva abordadas na animação e os equívocos presentes nestas referências, de maneira que observem os conteúdos que lhe foram passados e os apliquem de forma crítica, servindo, ainda, para que o professor possa ter uma visão de como está sendo compreendido o processo evolutivo pelos seus alunos.

*Do the Evolution* também é um material que traz grandes possibilidades de abordagens multi, trans e interdisciplinares. Disciplinas como História, Geografia, pelas cenas com abordagens históricas e referências a entidades políticas do presente; Português, pelo exercício de interpretação que pode ser explorado tanto na música quanto no videoclipe; Filosofia, pela ética; e, a própria disciplina de Língua Estrangeira, pelo fato de a música ser cantada em inglês; podem ser exploradas em solo ou em conjunto com a Biologia. Este fato abre espaço para um trabalho conjunto entre os professores destas disciplinas, servindo para demonstrar a forma como elas podem estar interligadas.

### Bibliografia

- Grünnewald, J. L. (1969). *A idéia do cinema*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- Leite, M. 2000. *A influência da mídia educação*. Artigo encontrado na seção artigos da parte de educação da página de internet da Rede TV Educativa <http://www.tvebrasil.com.br/educacao/artigos/artigo9.htm>
- Pearl Jam*. (1998). *Do The Evolution*. Videoclipe. Direção: McFarlane, Todd & Altieri, Kevin sobre música de *Pearl Jam*. EUA.
- Schnorr, G. M. (2001). Pedagogia do oprimido. Pp. 69-100. In: *Paulo Freire. Vida e Obra*. Souza, Ana Inês (org.). São Paulo: Expressão Popular.

---

Roberto Sobreira Pereira Filho: [betoquiniro@yahoo.com.br](mailto:betoquiniro@yahoo.com.br) Rua Quaraim, 51  
Piedade, Rio de Janeiro, RJ, CEP 21381-030

---

## • ZOOLOGIA DE ARANHAS PARA CRIANÇAS DA CRECHE UFF

RAFAEL MAQUES TEIXEIRA, PATRÍCIA GUERREIRO FURTADO E NEUZA RE-  
JANE WILLE (Faculdade de Educação, UFF)

As aranhas, ao contrário da crença popular, não são insetos e sim aracnídeos. Diferem daqueles por apresentarem oito patas, ao invés de seis, não terem antenas ou asas e possuírem quelíceras que inoculam veneno em suas presas. Os olhos, presentes no cefalotórax, são normalmente em número de oito (maioria), seis, quatro, dois ou mesmo nenhum como acontece em algumas espécies cavernícolas (Brusca & Brusca, 1990). Todas estas características além da habilidade de tecer diferentes tipos de teias ou armadilhas para capturar o seu alimento e/ou cuidar de suas crias (Shear, 1996), fascinam adultos e crianças. Entretanto, a observação da troca do exoesqueleto que normalmente se segue ao grande aumento de tamanho das aranhas e de outros Artrópodes, fenômeno este denominado ecdise, foi o que motivou crianças de uma turma da Creche UFF a pesquisar sobre o tema. Estas crianças, entre 2 e 4 anos, acharam

que a aranha que eles haviam coletado no pátio da creche, juntamente com a professora, tinha se dividido em duas! Para solucionar esta dúvida e responder as inúmeras outras perguntas que surgiram, adaptamos as estratégias desenvolvidas pelo projeto de extensão universitária: “Zoologia para crianças: descobrindo, conhecendo e pesquisando os Artrópodes” (Lima, 2004). Aulas semanais foram planejadas para responder as perguntas: O que é uma aranha? Por que e quantas vezes elas fazem muda? Como e quais são os tipos de teia as aranhas constroem? Por que elas produzem o veneno? Quantos olhos elas possuem? Para responder estas questões, utilizamos fotos, figuras, exemplares vivos mantidos em terrário, exemplares fixados pertencentes à coleção didática da UFF e livro de história. Desenhos e perguntas feitas pelas crianças durante e após as duas primeiras aulas foram utilizados para avaliar a percepção das crianças e a eficácia das estratégias aplicadas. Os desenhos revelaram que todas as crianças estavam envolvidas no tema, expressando somente aranhas. As perguntas mais freqüentes foram: Por que elas “trocam de roupa”? e “O que elas comem?” O projeto foi iniciado em março de 2005 e será aplicado por um período de dois meses, envolvendo atividades de colagem de olhos em um modelo, observação das atividades de uma aranha acondicionada no terrário e montagem de painéis com a pesquisa realizada pelas crianças, juntamente com seus pais e/ou responsáveis.

### **Bibliografia**

- Brusca & Brusca (1990). *Zoology of Invertebrates*. Sinauer Association, Inc. Sunderland, Massachusetts, USA.
- Lima, N.R.W. (2004). Estratégias para ensinar Zoologia de Artrópodes em uma creche da rede pública. *IX Encontro de Perspectivas do Ensino de Biologia*, USP, SP. 2004.
- Shear, A.W. (1996). Untangling the evolution of the web. In: Slatkin, M. 1994. *Exploring Evolutionary Biology. Readings from American Scientist*. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts. USA. 266-276.

## **• A PEDAGOGIA FREIRIANA ADAPTADA AO ENSINO DE GENÉTICA**

CLÁUDIA REGINA DOS ANJOS (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, UFSC) e NADIR FERRARI (Núcleo de Estudos em Genética Humana, Centro de Ciências Biológicas, UFSC)

A prática do professor da área de ciências naturais é fortemente influenciada por sua concepção de educação e de ciência. Assim sendo, propostas de inovação e de melhoria na qualidade do ensino passam necessariamente por modificações de cunho epistemológico.

Neste trabalho, procuramos investigar quais conhecimentos estudantes do ensino médio possuem sobre clonagem para, em trabalho posterior e com base nos resultados obtidos, formular uma proposta de ensino de genética cen-

trada no tema clonagem, na perspectiva da educação problematizadora e no intuito de modificar a concepção de ciência dos estudantes. Descrevemos aqui o método utilizado para verificar se os estudantes estabelecem relações entre a temática clonagem, os conceitos básicos em genética e o cotidiano, assim como conhecer sua opinião sobre a pertinência do uso de temas atuais como este no ensino de biologia, particularmente de genética.

O tema clonagem foi escolhido em função de ser atual e instigante, de ter tido grande visibilidade na mídia e estar presente no cotidiano das pessoas, além de propiciar a discussão de conceitos básicos de Biologia. Vários temas atuais, como a clonagem, além de impactantes, facilitam a explicitação do caráter dinâmico e temporário das verdades científicas.

O número de pesquisas na área de ensino de genética é ainda pequeno no Brasil, quando comparado com outras áreas da Biologia. Um levantamento dos trabalhos sobre ensino de genética publicados em anais de congressos da área, entre 1988 e 2002 revelou um número crescente de publicações, que somam cerca de 100 (Nascimento, 2003). Nesses trabalhos são reveladas preocupações em verificar como a genética está sendo levada para a sala de aula e como professores e alunos entendem os mais variados temas.

Nosso levantamento nos bancos de teses e dissertações da Capes e da Unicamp, no período 1997 a 2003, revelou que a maioria das pesquisas sobre clonagem envolvem aspectos biotecnológicos. Na linha de ensino de genética, encontramos uma com o referencial teórico nas representações sociais, outra sobre o uso didático de textos de divulgação científica com esse tema, mas nenhuma propondo o tema como abordagem para desenvolver a aprendizagem de conceitos básicos de genética e como possibilidade de estruturação de um programa de ensino.

As pesquisas em ensino de genética envolvem, em geral: análise de livros didáticos; verificação de equívocos no ensino de conceitos básicos; proposição de modelos pedagógicos de ensino como metodologia prática na aprendizagem; considerações sobre a necessidade de desmistificar a genética e aproximá-la do cotidiano das pessoas. Alguns autores sugerem revisão dos conteúdos ministrados no ensino médio, de modo a possibilitar conversão de conteúdos científicos de genética em conteúdos de ensino.

A partir do olhar pedagógico de Paulo Freire, especialmente das leituras em sua obra “Pedagogia do Oprimido”, da revisão bibliográfica e de nossa prática docente, elaboramos nosso instrumento de coleta de dados em duas etapas: uma de questionário e outra de entrevistas. O questionário contém 15 questões objetivas, de múltipla escolha, com opções para o aluno escolher uma, mais de uma ou nenhuma alternativa e comentar em seguida sua escolha. As questões exploram a fonte do conhecimento do aluno na temática, o nível de conhecimento sobre a biotecnologia, a relação desta com conceitos da biologia e particularmente da genética clássica. Explora também aspectos éticos, sociais e econômicos que a biotecnologia introduz na sociedade.

O instrumento foi testado com quatro estudantes do 3º ano do Ensino Médio, para verificar necessidade de ajustes das questões, no primeiro semestre

de 2004. No segundo semestre, após alguns aperfeiçoamentos, foi aplicado a quatro estudantes do 2º ano para testar as categorias criadas. Finalmente, o questionário foi aplicado a 26 estudantes, do período matutino de uma escola pública estadual da cidade Itapema, SC. Os estudantes da escola foram informados do objetivo da coleta de informações e o questionário foi aplicado com aqueles que manifestaram vontade de participar.

As categorias de análise do questionário foram: meio informal/formal de acesso à temática, clareza conceitual, presença de obstáculos epistemológicos, determinismo tecnológico e relevância do tema.

Dos 26 questionários aplicados, 7 foram selecionados e os estudantes convidados a participar de uma entrevista semi-estruturada, onde aspectos quantitativos e qualitativos seriam contemplados ao permitir explorar criticamente posicionamentos implícitos nas respostas dadas ao questionário. As entrevistas estão sendo transcritas e a análise preliminar revela confirmação dos resultados encontrados na análise dos questionários, que relatamos, de forma preliminar, a seguir.

A televisão foi o principal meio de acesso à temática. Muitas respostas revelaram falta de clareza conceitual sobre clonagem e sobre outros temas da biologia relacionados à clonagem. Um exemplo é o da estudante que justifica sua escolha do tema “bebê de profeta” como sendo relacionado ao da clonagem:

A1 – *“Porque assim ó, tipo o bebê de profeta já... pelo que eu sei, não tem muito... como assim... pelo que eu sei bebê de profeta não é uma coisa normal sabe, que espera nove meses assim não tem? Eu acho que é isso, porque assim, eu não tô muito ligada aqui ó, muda de planta, não tem nada a ver, já bebê de profeta não, é uma coisa que espera nove meses, assim, que vem da mãe mesmo”.*

Outra situação quando a aluna é questionada sobre sua compreensão na escolha da inseminação artificial como tema relacionado à clonagem:

A3 – *“Ah é, aquele negócio, uma mãe não tem como... vamos supor, o clone, como é que eles vão, como é que vai ter um clone sem a inseminação artificial, sem, no caso, pra ter um filho, tem que ter um homem...”*

Quando perguntados sobre quais seres vivos poderiam, teoricamente, ser clonados, também observamos, com frequência, confusão entre conceitos:

A2- *Os animais. Ah também tem aquele... transgênicos né, não digo que é clonagem.*

Sobre as células envolvidas na clonagem, a resposta da aluna confirma a dificuldade em aprender conceitos básicos de genética:

A3 – *“Não conheço sobre essas células, nem a relação com a clonagem. Acho que não tive em aulas porque não lembro de nenhum desses tipos. Não sei desses detalhes, mas vou procurar saber”.*

Para Bachelard (1996), o conhecimento geral é um obstáculo epistemológico porque a generalidade imobiliza o pensamento, fornece resposta fixa, vaga a qualquer questionamento. O conhecimento pragmático constitui outro obstáculo, pois o aluno, como princípio de explicação, sempre busca uma utilidade para qualquer fenômeno. Os obstáculos epistemológicos são “os retardos e

*perturbações que se incrustam no próprio ato de conhecer, uma resistência do pensamento ao pensamento”.*

Nas respostas dos estudantes, podemos perceber a presença de vários destes obstáculos, por exemplo: quando questionados sobre os grupos sociais beneficiados com a aplicação da técnica de clonagem ou quando questionados sobre sua escolha dos temas “inseminação artificial” e “transgênicos” como mais relacionados com a clonagem, as respostas foram:

A1 – *“Os cientistas e biólogos, são eles, pois esse assunto clonagem tem a ver com o estudo deles”.*

A1 – *“Que assim ó, inseminação artificial, eu acho que tem a ver com a clonagem, que pra fazer a clonagem tu tem que ter uma parte e inseminação artificial, assim, o homem não pode ter o filho, daí, sei lá, pega o sêmen, alguma coisa e insere na mulher assim, é isso que eu acho”.*

A3 – *“Ah... transgênicos? É alguma coisa que não trás os mesmos benefícios que o original”.*

Auler (2002), investigou a compreensão dos professores de ciências sobre as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e sinalizou a preocupação para os mitos do século XXI, como sendo manifestações originadas da concepção de neutralidade da ciência e da tecnologia, que respalda o modelo tradicional de progresso, *segundo o qual o bem-estar social é decorrência linear do desenvolvimento científico-tecnológico*. Um desses mitos, o determinismo tecnológico, condiciona e reforça a passividade da humanidade diante do desenvolvimento científico e tecnológico. Isso ocorre na questão da escolha sobre quem deve decidir sobre a aplicação da biotecnologia clonagem. Exceto dois estudantes, os demais escolheram a alternativa: b) estudiosos no assunto.

E justificaram:

A9 – *“Eles são os que vêm se uma nova técnica biológica será utilizada ou não. Eles têm o poder”.*

A4 – *“Porque eu acho que eles como têm estudo teriam mais capacidade”.*

A análise dos dados continua, porém esta pré-análise permite ressaltar a nítida dificuldade dos alunos em fazer uso do conhecimento tratado nas salas de aula, sinaliza para a necessidade de redimensionar o ensino de genética, no sentido de possibilitar um aprender significativo e que a abordagem de temas atuais como a clonagem pode representar uma possibilidade real de superação dos problemas encontrados.

Por conta disso, aceitamos o desafio de pensar uma forma de programar o ensino de genética, baseada nas categorias dialogicidade, problematização, superação de consciência, da pedagogia freiriana. Na seqüência deste trabalho, tentaremos delinear uma redução temática na disciplina biologia para o ensino médio, reelaborando o conteúdo escolar a partir da abordagem temática, adaptando a metodologia proposta por Freire e a metodologia dos três momentos pedagógicos proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Nesta adaptação o tema gerador não surgirá da fase de investigação temática proposta por Freire, mas de *“coisas que o professor apreende da realidade que preci-*

sa ser mudada, une aos conhecimentos de área dele e elabora a proposta”. (Delizoicov 2004). Deste tema surgirão as questões “geradoras” que mediarão a seleção dos conteúdos.

Esperamos que, por meio de uma transposição dos pressupostos de Freire para a educação formal, seja possível transformar as relações de estudo e facilitar a aquisição do conhecimento científico por meio de rupturas com o senso comum.

## Bibliografia

- BACHELARD, G. *A Formação do Espírito Científico: Contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Tradução Estela dos Santos Abreu. RJ. Contraponto. 1996.
- DELIZOICOV, D., ANGOTTI, P. A. J. e PERNAMBUCO, M. M. C. *Ensino de Ciências - Fundamentos e Métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.
- FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.
- NASCIMENTO, J. F. M. *A Genética se faz presente no vestibular da Universidade Federal de Santa Catarina*. Dissertação de Mestrado PPGC. CED. UFSC. 2003.

Cláudia Regina dos Anjos: [Claudia-bio@bol.com.br](mailto:Claudia-bio@bol.com.br) Rua: 226, nº 221, aptº 901. 88220-000 Itapema, SC.

## • DESCOMPASSOS ENTRE PCNS, PPP E A PRÁTICA DE ENSINO DE BOTÂNICA NAS SÉRIES INICIAIS

POLYANA GHELLERE, FERNANDA FRANCIELLE DE CASTRO, ANELIZE QUEIROZ AMARAL e LOURDES APARECIDA DELLA JUSTINA (Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UniOeste)

Buscando uma análise comparativa, foi realizado um levantamento do conteúdo programático de botânica, para as séries iniciais. Esta análise teve como enfoque os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs para as séries iniciais, o Projeto Político Pedagógico – PPP de uma escola municipal, bem como os planos de ensino utilizados por docentes da mesma escola e questionário aplicado a docentes da mesma instituição.

Esta análise foi realizada com o intuito de verificar se realmente os conteúdos previstos nos PCNs, são contemplados no PPP em estudo e, conseqüentemente, nos planos de ensino empregados nas séries iniciais que são enfocadas neste trabalho.

Com relação às Ciências Naturais, os PCNs para o primeiro ciclo assinalam que a criança em seu processo inicial se mostra curiosa em relação ao que ouve, vê e sente, e isto a leva a questionar uma série de coisas. Sabemos que crianças pequenas entendem e vivem uma realidade diferente da nossa (adultos). Tanto na escola como fora dela as crianças dão vida e criam um mundo para os objetos que as rodeiam, elas próprias criam situações e explicações sobre o mundo. No primeiro ciclo são inúmeras as possibilidades de trabalhos com os conteúdos da área de Ciências Naturais. A ciência no primeiro ciclo tem como objetivo observar, registrar e comunicar algumas semelhanças e diferenças en-

tre diversos ambientes, identificando a presença comum de água, seres vivos (animal e vegetal), ar, luz calor, solo e características específicas dos ambientes. Neste período escolar, torna-se necessário estabelecer noções de ambiente com a interação entre seus componentes. Quanto aos seres vivos a compreensão é no sentido de que estes são constituídos dos mesmos elementos, mas são diferentes os ambientes e os seres vivos que ali vivem, e outros componentes como também o modo como se dá a presença do ser humano.

A relação entre forma do corpo e a locomoção no meio ocorre observando os vegetais de maneira que se estude o caule como estrutura de sustentação, importante para a sobrevivência de grande parte dos vegetais terrestres.

Para o estudo da reprodução nos vegetais faz-se necessário o cultivo daqueles com ciclo vital curto, que apresentam flores, como hortaliças, o feijão e a batata-doce, estuda-se a participação de insetos e pássaros na polinização, a formação dos frutos, variedade, condições de germinação e crescimento das sementes, influência da luz, do calor, da água e do ar.

No PPP foram encontradas as seguintes propostas de trabalho relacionadas com botânica: Conteúdos programados para a primeira série: vegetais-raízes e absorção; seres vivos - fotossíntese e respiração. Conteúdos programados para a segunda série: fotossíntese e respiração - fotossíntese-luz, folha (clorofila), água e sais minerais - raízes (absorção) – caule (raiz); gás carbônico-folha. Conteúdos programados para a terceira série: células vegetais x animais - (caracterização) - vegetais e ecossistema, vegetais superiores. Na quarta série, há ausência de conteúdos que abordem o ensino de botânica.

Na análise dos planos de ensino encontramos os seguintes conteúdos: No primeiro ano não há nenhum tema que trate de botânica. Quanto ao segundo ano foram encontrados os seguintes conteúdos: ecossistema – relações de interdependência (sol, água, solo, ar, seres vivos). Quanto ao terceiro ano foram encontrados os seguintes conteúdos: Vegetais e a saúde, plantas medicinais e tóxicas, desmatamento e preservação da flora.

Para verificar se os conteúdos propostos pelos PCNs são realmente empregados, foi elaborado um questionário com questões indagando como é trabalhado o conteúdo de ciências com ênfase em botânica, e ainda questionamos sobre recursos didáticos e o tempo que é destinado a esta matéria. Este questionário foi elaborado para os professores de primeira à quarta série da escola envolvida.

Quanto à forma de trabalhar os conteúdos de ciências, os professores responderam que o fazem através de experiências, gravuras, coletas e processos germinativos. Quanto aos recursos didáticos que estes professores utilizam, a maioria respondeu vídeos, figuras, aulas práticas e visitas. Quanto ao tempo destinado ao ensino de botânica responderam que são utilizados em média duas horas/semana, ou nem isto alegando que o rendimento da turma é muito lento. Quanto à importância de se estar trabalhando o conteúdo de botânica nas séries iniciais os professores responderam que os alunos aprendem a preservar a natureza e diferenciar os diversos tipos de vegetais. Quanto à dificuldade para se trabalhar algum conteúdo alguns professores disseram que pos-

suem domínio sobre os mesmos e por este motivo não encontram problemas, já outros responderam que encontram dificuldade se tratando da falta de espaço físico e a ausência de um laboratório bem equipado. Ao abordar a questão em que se avalia a reação dos alunos frente às novas técnicas, todos os professores citaram que os alunos demonstram interesse, bem como dão idéias e participam mais ativamente das aulas.

Após a análise, efetuamos uma comparação entre os dados levantados e pudemos concluir que há um grande descompasso entre os PCNs que deveriam servir de referencial para o planejamento dos PPP e planos de ensino, e que não foi bem utilizado. Desta forma, deixa provas que há muitas lacunas no que se trata de ensino de ciências referindo-se à botânica no PPP e no plano de ensino da escola estudada. Sabe-se que os conteúdos propostos pelos PCNs têm como objetivo auxiliar a execução do trabalho dos professores, bem como, compartilhar a necessidade de fazer com que os alunos cresçam como cidadãos plenamente reconhecidos e conscientes de seu papel em nossa sociedade. Sendo assim, são necessárias adequações em termos de PPP e planos de ensino relacionados ao contexto de botânica para as séries iniciais, não só se tratando da escola pesquisada, mas de todas as outras do município de Santa Helena/Paraná que utilizam o mesmo PPP.

## Bibliografia

Secretaria de Ed. Fundamental (2000). *Parâmetros curriculares Nacionais: Ciências naturais*. - 2. ed. –DP & P. Rio de Janeiro.

Escola Municipal Inês Mocellin. *Projeto Político Pedagógico*. Município de Santa Helena, Paraná.

Escola Municipal Inês Mocellin. *Planos de ensino*. Município de Santa Helena, Paraná.

Polyana Ghellere – p\_ghellere@hotmail.com Rua: Amazonas, nº871, Cep: 85892-000, Bairro São Luís, Santa Helena PR.

## • PERCEPÇÃO DE RISCO DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE A RELAÇÃO ÁGUA E SAÚDE

CRISTIANE PEREIRA FERREIRA e ROSANE M. S. MEIRELLES (Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Departamento de Ultraestrutura Celular e Molecular, Laboratório de Biologia Celular, Setor de Inovações Educacionais)

A água é um elemento essencial à vida e tem influência direta sobre a saúde, a qualidade de vida e o desenvolvimento do ser humano (OPAS, 2001). Além disso, está presente na constituição estrutural de todos os organismos, serve de meio para reações químicas que impulsionam a manutenção, crescimento e desenvolvimento dos seres vivos, funciona como solvente orgânico e inorgânico, é habitat de animais, plantas, micro e macroscópicos, entre outras funções. A água é um recurso de que todos os seres vivos necessitam e por isso, a água que não esteja em condições adequadas pode afetar todos os seres vivos na cadeia alimentar.

A água pode abrigar microrganismos que transmitem diversas doenças ao homem, como cólera, febre tifóide, amebíase, leptospirose, giardíase, hepatite infecciosa e diarreias agudas. A falta de higiene pessoal ou contato com água contaminada na pele ou olhos pode provocar escabiose, pediculose, tracoma, conjuntivite bacteriana aguda, salmonose, tricuriase, enterobiase, ancilostomiase, ascaridíase. Algumas doenças são causadas por parasitas encontrados em organismos que vivem na água ou por insetos vetores com ciclo de vida na água, como esquistossomose, dengue, malária, febre amarela, filarioses e oncocercoses. Segundo a OPAS (2001), na América Latina, as enfermidades de origem hídrica aparecem entre as três principais causas de morte na região. Como exemplo pode-se citar a epidemia de cólera iniciada em 1991, a qual afetou mais de 1.200.000 pessoas, causando 11.950 óbitos (OPAS, 2000 b). Apesar de ter se passado 12 anos, a OMS, em dados atualizados em março de 2004, continua publicando números altos de mortalidade: 1,8 milhões de pessoas morrem a cada ano no mundo devido às doenças diarreicas, incluindo cólera: No Brasil, em 1995 forma registradas na rede pública de hospitais 933 236 internações e 28 175 óbitos por doenças de origem hídrica, destes números 52 337 e 2 416, respectivamente ocorreram no Rio de Janeiro (OPAS, 2000 a). Sendo assim, as doenças relacionadas com a utilização da água constituem um importante problema para a saúde pública. Entretanto o alto número de casos de doenças relacionadas à água não se restringe a áreas desfavorecidas pela falta de abastecimento ou saneamento básico. A falta de conhecimentos ou a forma como a informação chega à população é um dos fatores relacionados à persistência de doenças infecciosas no Brasil (Ribeiro, *et al*, 2004).

A educação tem sido considerada uma das formas mais eficientes para evitar uma ocorrência maciça de epidemias de doenças relacionadas com a água (OPAS, 2000 b). Em trabalho recente, onde foi verificada a qualidade da água no meio rural, mostrou-se que mesmo em locais com grande número de poços artesianos, situação na qual a água não seria tratada, a educação contribuiu como um dos fatores que influencia na diminuição de ocorrência de enfermidades de origem hídrica (Amaral *et al*, 2003). O PCN (2001) apoiado na Lei de Diretrizes e Bases nº 5 692 de 1971, que introduz temas de saúde no currículo escolar, cita que o nível de saúde reflete a maneira como as pessoas vivem numa interação de potencialidades individuais e condições de vida, defendendo que as atitudes favoráveis ou desfavoráveis à saúde devem ser constituídas também na escola. Desta forma, a escola tem um papel fundamental na formação de cidadãos capazes de valorizar a saúde e participar de decisões relativas ao bem estar individual e coletivo. Neste sentido, Pereira (2003), testando várias estratégias de ensino, concluiu que a pedagogia libertadora pode produzir melhores resultados na educação em saúde por possibilitar a participação ativa do educando no processo de aprendizagem, proporcionando desenvolvimento contínuo das habilidades humanas. Em outras palavras, se a preocupação com a prevenção de doenças acompanhadas de atitudes eficazes for construída em conjunto em sala de aula, pode se tornar um costume desde as fases iniciais da vida, passando a fazer parte do cotidiano. Além disso, para agirem em favor

de sua saúde as pessoas precisam se sentir capazes de atuar neste sentido, precisam se aproximar de informações seguras que direcionem suas atitudes. As ações de educação para a saúde devem, portanto, enfatizar os principais pontos de divergências entre o conhecimento científico e o popular, que se encontra nas relações entre: agente etiológico - ambiente - homem (Noronha, *et al.*, 1995). Diversos autores têm demonstrado que atividades alternativas são importantes recursos pedagógicos em espaços de educação para a promoção de saúde, sugerindo que o uso de recursos que modificam a rotina de massificação de informações tão comuns nos espaços formais e não formais, podem proporcionar o prazer da descoberta e da experimentação (Mello *et al.*, 1998; Santos *et al.*, 1993; Madeira *et al.*, 2002; Ribeiro *et al.*, 2004).

Apoiado na necessidade de se reverter a situação em que se encontram a morbidade e mortalidade por doenças de origem hídrica, que muitas vezes podem ser prevenidas pela população e na possibilidade de atuação da educação neste sentido, o presente trabalho se propôs a investigar a percepção de risco de alunos da 6ª série do ensino fundamental a respeito da participação da água na transmissão de doenças. A pesquisa foi realizada no Centro de Educação e Cultura (Ceduc- Jacarepaguá). Foram feitas entrevistas individuais com 15 alunos da acordo com um roteiro semi-estruturado relacionado água, transmissão de doenças, culpabilização, aspectos sociais e prevenção. As entrevistas eram gravadas e levavam em média 20 minutos. Os resultados foram posteriormente transcritos e categorizadas de acordo com enunciados comuns encontrados nestas falas. Dados iniciais mostram que os alunos fazem pouca ou nenhuma relação do tema água e transmissão de doenças. A única alusão a este tema é com relação à transmissão de doenças por via oral ao ingerir água com contaminantes. Um outro aspecto levantado foi em relação às características físico-químicas da água como sinais de potabilidade ou pureza. Aspectos como “insípida, inodora e incolor”, foram bastante citados, fazendo referência ao que foi “apreendido” nos temas das aulas na série anterior onde o tema água foi abordado com relação à constituição bioquímica da mesma. Quando questionados sobre a culpabilidade pelas condições ambientais favoráveis à transmissão de doenças transmitidas pela água, a maioria relata que “a culpa é de quem ficou doente”, “que não se preveniu”, pois “elas mesmas jogaram lixo nos rios e sujaram a água”.

Estes dados iniciais mostram claramente a não apropriação de informações com relação à prevenção de doenças e melhoria da qualidade de vida. As informações coletadas nestas entrevistas servirão de base para a confecção e análise de novos recursos didáticos, estratégias educativas e preparação de feiras de ciências sobre o tema com o propósito de ampliar a discussão sobre a prevenção de doenças e promoção da saúde.

## **Bibliografia**

- Amaral L. A., Nader Filho A., Rossi Junior O. D., Ferreira L. A., Barros L. S. S. (2003). Água de consumo humano como um fator de risco à saúde em propriedades rurais. *Ver Saúde Pública* 37(4): 510-4.

- Madeira N. G., Macharelli C. A., Pedras J. F., Delfino M. C. N. (2002). Education in primary school as a strategy to control dengue. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 35(3):221-226.
- Mello D. A., Rouquayrol M. Z., Araújo D., Amadei M., Souza J., Bento L. F., Gordin J., Nascimento J. (1998). Promoção à saúde e educação: diagnóstico de saneamento através da pesquisa participante articulada à educação popular (Distrito São João dos Queiróz, Quixadá, Ceará, Brasil). *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro. 14(3):583-595.
- Noronha C. V.; Barreto M. L; Silva T. M. & Souza I. M. (1995). A Popular Concept of Schistosomiasis Mansoni: Modes of Transmission and Prevention in the Perspective of Gender Differences. *Cad. Saúde Públ.*, Rio de Janeiro, 11 (1): 106-117.
- Organização Mundial de Saúde.(2004). Relación Del água, el saneamiento y la higiene com la salud: Hechos y cifras – actualización de marzo de 2004. . Organização Pan-Americana de Saúde. (2000 a). Evaluación de los Servicios de Água Potable y Saneamiento 2000 em las Américas. .
- Organização Pan-americana de Saúde. (2001). Água e saúde. . MEC/SEF. (2001). Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos; apresentação dos temas transversais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília:, 436 pp.
- Pereira A. L. F. (2003). As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 19(5):1527-1534.
- Ribeiro P J, Aguiar A K, Toledo C F, Barros S M O, Borges D R. (2004). Programa educativo em esquistossomose: modelo de abordagem metodológica. *Rev Saúde Pública*; 38(3):415-21.
- Santos M.G., Moreira M.M., Malaquias M.L.G., Shall V.T. (1993). Educação em saúde em escolas públicas de 1o grau da periferia de Belo Horizonte, MG, Brasil. II - Conhecimentos, opiniões e prevalência de helmintíases entre alunos e professores. *Rev Inst Med Trop São Paulo*; 35:573-9.

---

Cristiane Pereira Ferreira cpfbio@yahoo.com.br Av. Brasil, 4365 Manguinhos  
Rio de Janeiro RJ.

---

## • PROJETO DE ORIENTAÇÃO SEXUAL NAS ESCOLAS: LIMITES E POSSIBILIDADES

VIRGINIA IARA DE ANDRADE MAISTRO e ÁLVARO LORENCINI JÚNIOR  
(Universidade Estadual de Londrina, PR)

### Introdução e Identificação do Problema

O recente movimento que se tem desenvolvido no mundo de, por um lado promover um maior nível de saúde nas populações e, por outro, se considerar os jovens como um grupo vulnerável, que evidencia entre outros, problemas relacionados com a sexualidade, tais como o início precoce de uma vida sexual, gravidez não desejada e DSTs, alertou para a necessidade de existir na escola um espaço formal onde os alunos tivessem oportunidade de colocar as suas questões, suas dúvidas e interesses. De acordo com os PCNs (1997, p. 111), a princípio, acreditava-se que as famílias apresentavam resistências à abordagem dessas questões no âmbito escolar, mas atualmente sabe-se que os pais re-

vindicam a orientação sexual nas escolas, pois reconhecem não só a sua importância para as crianças e jovens, como também a dificuldade de falar abertamente sobre esse assunto em casa.

Assim, se a escola é uma das instituições onde se instalam mecanismos do dispositivo da sexualidade, essa situação levou-nos a questionar: Se a sexualidade é uma temática transversal de grande demanda social e interdisciplinar que deve ser abordada por todas as disciplinas do currículo escolar, de que modo um projeto dessa natureza é desenvolvido na escola, tendo como orientação pedagógica, os limites e possibilidades dos PCNs? Sendo a escola um espaço oficial de escolarização, onde os jovens passam um grande número de horas por dia, onde iniciam por vezes as suas relações afetivas e onde a educação sexual tem um espaço curricular formal, tem extrema importância reconhecer, até que ponto a escola cumpre a sua função na educação da sexualidade dos jovens.

A orientação sexual surge na escola a partir dos PCNs, mas de que maneira este tema é reinscrito na escola dentro do contexto histórico e das demandas atuais? A reinserção da orientação sexual na escola parece estar associada a uma mudança nos padrões de comportamento sexual. Neste sentido, na proposição de intervenções mais eficazes, os PCNs sugerem ações educativas continuadas com utilização de metodologia participativa, numa proposta de superação do fornecimento de informações ou da prescrição de condutas preventivas. Mas, para que a comunicação com o adolescente possa ocorrer, tanto em casa como no meio escolar, deve ser proporcionado um ambiente de compreensão ou empatia, de genuinidade e de aceitação e respeito pelo adolescente e suas dúvidas, sem fazer julgamento de valor sobre as mesmas. Os pais e os professores podem ter dificuldades em falar sobre sexualidade em geral ou sobre algum tema em particular. Para evitar que isto interfira ou dificulte o diálogo, é necessário que se preparem para esta possibilidade.

Os trabalhos assistemáticos apresentam resultados mínimos; apenas informações não são suficientes para possibilitar a adoção de comportamentos preventivos.

As intervenções mais eficazes são as ações educativas continuadas, que possibilitam a elaboração de informações recebidas, onde sejam discutidos os obstáculos emocionais e culturais que impedem a adoção de condutas preventivas, que contribuem para a prevenção de problemas graves como o abuso sexual e a gravidez indesejada. No contexto atual, a escola não pode se omitir da abordagem destas questões, pois só assim poderá contribuir para o bem estar das crianças e dos jovens na vivência de sua sexualidade atual e futura.

Uma pesquisa realizada pelo jornal Folha de São Paulo, Caderno Cotidiano, texto de Gilberto Dimenstein – *Camisinha de Cérebro*, de 17 de outubro de 2004, indicou que nos primeiros seis meses do ano de 2004, na cidade de São Paulo, a cada dia, em média, duas meninas de menos de 14 anos se tornaram mães. Na faixa de 15 a 19 anos, a média diária sobe para 79 casos. E desde 2001 a situação permanece inalterada. Em apenas seis anos, nascerão pouco menos de 200 mil crianças filhas de mães adolescentes e quase sempre pobres. A maioria dessas meninas terá, em média, três filhos. Em bairros de periferia,

de cada 1.000 adolescentes de 15 a 19 anos, cerca de 70 têm um filho por ano e dificilmente elas chegarão a fazer um curso superior. No Brasil, nasce anualmente 1 milhão de filhos de adolescentes.

Posto isto, o nosso estudo tem como principais objetivos: investigar escolas que desenvolvem um projeto sobre sexualidade; os elementos pedagógicos presentes nos projetos de Educação Sexual que contribuem efetivamente para a construção da sexualidade nos alunos e avaliar de que maneira a temática da Sexualidade é inserida no currículo escolar, analisando as possibilidades presentes nos PCNs e relacionado-as com os limites identificados nos projetos investigados.

### **Procedimentos Metodológicos da Investigação**

O presente estudo tem caráter qualitativo, no qual os resultados emergem muito mais a partir da investigação do processo do que dos produtos obtidos.

Para a coleta de dados selecionamos para investigar os projetos pedagógicos de Educação Sexual de 3 escolas municipais e estaduais do Ensino Fundamental do estado do Paraná. Por meio de questionários e entrevistas com os professores envolvidos, pesquisamos de que maneira este tema é reinscrito na escola dentro do contexto histórico e demandas atuais, qual o grau de envolvimento da comunidade escolar no projeto e qual a postura pedagógica dos professores ao tratar de temas “polêmicos”, como: homossexualismo, virgindade, estupro, violência contra a criança, etc...

A análise dos discursos investigados permitiu também identificar os seguintes aspectos: relevância de um programa de Educação Sexual na escola, suas formas de abordagem e as dificuldades encontradas pelos professores e alunos.

### **Considerações Finais**

De acordo com os resultados obtidos desse estudo, podemos considerar que os projetos de orientação sexual desenvolvidos nas escolas investigadas apresentam resultados previstos pelos PCNs, os quais admitem que cabe à escola abordar os diversos pontos de vista, valores e crenças, preencher lacunas e permitir reflexões. Há uma articulação profunda entre o núcleo familiar e a intervenção escolar que não substitui o papel da família, mas faz com que haja uma co-responsabilidade, na qual se promovem questionamentos, discutem-se problemas, levando todos a uma reflexão da necessidade e importância do projeto.

Também observamos que, tratar de sexualidade é um tanto complexo. A princípio, os professores apresentaram resistências por não estarem de fato preparados para trabalhar temas referentes à sexualidade, então ficava difícil encará-los de frente, mas ao longo do processo se envolveram e venceram as barreiras.

Os resultados nos indicam que a orientação sexual só acontece quando assumida pela escola toda, como dimensão básica e fundamental do processo humano e educativo, porque a maioria das pessoas que fazem parte da escola participa ativamente e vibra pelo seu sucesso.

Apesar de resistências de alguns professores em não participar desse projeto, de pais que, a princípio, não o entenderam e até de entidades religiosas, o projeto se sustenta por ter quebrado a maioria dessas resistências, pela atualização constante dos envolvidos, pelo intenso diálogo e, principalmente, pelas parcerias com setores da sociedade.

Para poder tratar desses assuntos é necessário que os professores envolvidos tenham dedicação, trabalho, domínio, criatividade, improvisação pela falta de materiais e muitas vezes, um local adequado. Devem saber qual a metodologia que deverá ser seguida para que este projeto consiga ser realmente educativo. Quanto aos pais, maior contato e participação nos trabalhos da escola e entre os dois, bom relacionamento, abertura e disponibilidade com as parcerias. O que de fato importa é que ocorra abertura para a discussão de valores, para a obtenção e troca de informações e momentos para refletir sobre o andamento do projeto, das modificações que devem ser feitas, para os debates e os relatos de experiências.

### **Bibliografia**

- Aquino, J. G. (org.). (2003). *Sexualidade na Escola – Alternativas teóricas e Práticas* / 2ª ed. Sumulus, São Paulo.
- MEC/SEF (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais* Brasília, Brasil.
- Catonné, J. (2001). *A sexualidade, ontem e hoje*. 2ª ed. (Coleções Questões da Nossa época, v 40). Cortez, São Paulo.
- Dimenstein, G. (2004). *Camisinha de Cérebro*. Folha de São Paulo. São Paulo, 17 de outubro. Caderno Cotidiano.
- Egyto, A.C. (org.) (2003). *Orientação Sexual na Escola: um projeto apaixonante*. Cortez, São Paulo.
- Meyer, D. (org.) (2000). *Saúde e Sexualidade na escola*. (Cadernos Educação Básica; 4). Mediação, Porto Alegre.
- Nunes, C. S. E. (2000). *A educação sexual da criança: Subsídios e propostas práticas para uma abordagem da sexualidade para além da transversalidade*. Autores Associados, - (Coleção polêmicas do nosso tempo; 72). Campinas, SP.

---

Virginia Iara de Andrade Maistro: [virginiamastro@yahoo.com.br](mailto:virginiamastro@yahoo.com.br) Rua Clóvis da Fonseca, 1268. CEP: 86809-150. Apucarana, PR.

---

## **• AVALIAÇÃO DE ATIVIDADE DIDÁTICA SOBRE DOENÇAS RELACIONADAS A ÁGUA POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

DÉBORA R.T. DE OLIVEIRA, RENATA F.N. DE OLIVEIRA e ROSANE M.S. DE MEIRELLES (Laboratório de Biologia Celular; Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz)

A água é um elemento essencial à vida e tem influência direta sobre a saúde, a qualidade de vida e o desenvolvimento do ser humano (OPAS, 2001). Algumas doenças são causadas por parasitas encontrados em organismos que vivem na água ou por insetos vetores com ciclo de vida na água, como esquis-

tossomose, dengue, malária, febre amarela, filarioses e oncocercoses. Na América Latina, as enfermidades de origem hídrica aparecem entre as três principais causas de morte (Opas, 2001). A falta de conhecimento tem se mostrado como um dos fatores relacionados à persistência de doenças infecciosas e a educação é um importante aliado à promoção de saúde, já que aspectos ligados à prevenção são esquecidos no dia-a-dia favorecendo a transmissão de doenças. Para a prevenção é necessário que haja divulgação e discussão de informações tanto pelas ações governamentais quanto pelo envolvimento de comunidades e escolas. Ações isoladas com campanhas verticalizadas têm se mostrado pouco eficiente na tentativa de engajamento da população no controle e eliminação de doenças. Neste contexto, a escola se torna um espaço privilegiado de discussões, uma vez que envolve membros das famílias do bairro e havendo aproximação com a realidade local.

Com o objetivo de levar à comunidade escolar a apropriação de condutas relativas à prevenção de doenças, foi confeccionado um jogo abordando aspectos de prevenção e controle de quatro doenças transmitidas pela água: dengue, febre amarela, esquistossomose e amebíase. O jogo se apresenta no formato tabuleiro impresso com uma pista em forma retangular, onde se alternam casas com o nome das quatro doenças, representadas por diferentes cores (esquistossomose – vermelha, dengue – azul, febre amarela – amarela e amebíase – verde). A cada rodada, os jogadores recebem informações sobre as doenças ou são questionados sobre os mesmos. O grupo vencedor será aquele que responder corretamente as questões propostas e avançar até o último ponto da pista do tabuleiro.

As informações contidas nas cartas foram levantadas através da leitura de artigos científicos, pesquisa a sítios oficiais na Internet (ver listagem abaixo) e informações de pesquisadores das áreas de entomologia, epidemiologia, educação e saúde. A formatação do material didático foi idealizada de acordo com propostas anteriores do nosso grupo.

Inicialmente, foram analisadas as regras apresentadas pelo material e as informações contidas nas diversas cartas relacionadas a cada doença. O tabuleiro apresenta cartas com as perguntas que ficam dispostas separadamente de acordo com a doença apresentada e cartas com informações que se dispõem de forma aleatória sobre o tabuleiro. Cada jogador deverá pegar um pino em cores diferentes, apenas para diferenciar os jogadores, não estando relacionados com as cores das cartas. O tabuleiro possui alguns símbolos como uma “seta preta”, indicando o início do jogo, o “ponto de exclamação” onde o próprio jogador pega uma carta informativa e faz a leitura em voz alta, “seta virada para frente” indicando ao jogador que avance o número de casas indicadas pela quantidade de setas, “seta virada para trás” indicando que o jogador deve voltar o número de casas indicadas pela quantidade de setas e “quatro setas juntas” indicando que o jogador deve aguardar uma jogada.

Neste trabalho propomos a avaliação e análise do material confeccionado em 2 ambientes distintos: um espaço formal e outro não formal. Foram utilizados 2 grupos de alunos do ensino médio para testagem. O primeiro grupo

constava de alunos participantes de oficinas de jogos em um evento científico e o segundo grupo composto por alunos de uma escola pública do município de Araruama-RJ. Foram formados grupos de quatro alunos, que de posse do tabuleiro e peças do jogo, foram informados pelo mediador sobre as regras do jogo. Para análise do material após participação dos alunos na atividade, foi elaborado um questionário semi-estruturado para ser respondido ao final da atividade contendo questões sobre os seguintes aspectos: clareza das informações e aspectos lúdicos do material como cor e atratividade. Os resultados iniciais nortearam a melhoria das informações contidas nas cartas bem como a melhoria do layout do tabuleiro e clareza dos símbolos apresentados nas pistas. O segundo grupo de alunos que participaram da avaliação pertenciam a um espaço formal e já haviam participado de várias atividades de prevenção à dengue. Os dados estão em fase final de tabulação e adequação do material à realidade dos alunos. O recurso didático está em fase de registro junto à Biblioteca Nacional (RJ). Esperamos que o material possa futuramente contribuir para a melhoria na discussão de aspectos relacionados à transmissão de doenças pela água e mais estudos serão necessários para avaliar o real engajamento dos alunos participantes do trabalho quanto à melhoria da qualidade de vida junto às suas comunidades.

## Bibliografia

- Araújo, I. C. N. (2003). *Conhecendo O Ciclo De Vida Do Mosquito Da Dengue: Material Didático Para Um Aprendizado Lúdico*. Monografia de especialização em Educação Científica em Biologia e Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro viii + 31 pp.
- Chiaravalloti Neto, F. (1997). *Conhecimentos Da População Sobre Dengue, Seus Vetores E Medidas De Controle Em São José Do Rio Preto*. *Cad. Saúde Pública* 13(3): (447-453). São Paulo.
- Forattini, O. P. (2002). *Culicidologia Médica*. Universidade de São Paulo. 860 pp. São Paulo.
- Geldreich, A. E. E., (1998). *The Bacteriology Of Water*. In: *Microbiology And Microbial Infections*. 9<sup>th</sup> Ed. London.
- Gonzalez, R. G., Taylor, M. L., Alfaro, G. (1982). *Estudo Bacteriano Del Agua De Consumo Em Uma Cominidad Mexicana*. *Bol Oficina Sanit Panam* 93: 127-40.
- Lefèvre, F. (1980). *Análise De Cartazes Sobre Esquistossomose Elaborados Por Escolares*. *Revista De Saúde Pública*, V. 14, P. 369-403. São Paulo.
- Penna, M. L. F. (2003). *Um Desafio Para A Saúde Pública Brasileira: O Controle Do Dengue*. *Cad. Saúde Pública* 19(1): 305-309.
- Regis, L., Furtado, A. F., Oliveira, C. M. F., Bezerra, C. B., Silva, L. R. F., Araújo, J., Maciel, A. & Silva-Filha, M.H. *Controle Integrado do Vetor da Filariose com Participação Comunitária, Em uma Área Urbana do Recife, Brasil*. *Cad. Saúde Pública* 12(4): 473-482.
- Ribeiro, P.J., Aguiar, L. A. K., Toledo, C. F., Barros, S. M. O. e Borges, D. R. (2004). *Programa Educativo Em Esquistossomose: Modelo De Abordagem Metodológica*. *Rev Saúde Pública*, 38(3): 15-421.

## SITES CONSULTADOS

<http://abcdasaude.com.br/artigo.php?20>

<http://sucen.sp.gov.br/educacao/FAQDENGUE.htm>

<http://universitario.com.br/celo/topicos/subtopicos/parasitologia>

<http://www.abcdasaude.com.br/artigo.php?188>

<http://www.cives.ufri.br/informacao/fam/fam-iv.html>

<http://www.saude.mg.gov.br/amebiase.htm>

<http://www.sucen.sp.gov.br/doencas/esquistoso>

<http://www.unifesp.br/dmed/gastro/pee/>

[www.nekator.hpg.com.br/](http://www.nekator.hpg.com.br/)

---

POSTAL: Av. Brasil, 4365 Manguinhos Rio De Janeiro Brasil CEP.: 21  
045-900 ELETRÔNICO: [deborarto@hotmail.com](mailto:deborarto@hotmail.com)

FINANCIAMENTO: Fundação Oswaldo Cruz, Laboratório De Biologia  
Celular, Departamento De Ultra-Estrutura Celular E Molecular, Setor De  
Inovações Científicas E Educacionais.

---

## • INCIDÊNCIA DE CÂNCER NO MUNICÍPIO DE INDEPENDÊNCIA E SUA RELAÇÃO COM O USO DE AGROTÓXICOS

NOELI OLIVEIRA DA SILVA e NOEMIA I. WECHENFELTER RIBEIRO (Escola  
estadual de Educação Básica Amélio Fagundes)

Este trabalho relata uma atividade desenvolvida no município de Independência, onde se procurou fazer acontecer a interdisciplinaridade e o envolvimento dos alunos em suas comunidades, fazendo com que todos os agentes do processo ensino-aprendizagem se sentissem comprometidos pelos problemas locais e também, que os conteúdos trabalhados em aula, estejam próximos ao cotidiano dos nossos alunos. Espera-se que esse trabalho possa ser replicado em outros contextos

Nos anos de 2002/2003, professores da área de Ciências Naturais (Biologia, Química e Física), Matemática e suas Tecnologias (da E.E. de Educação Básica Amélio Fagundes, realizaram uma pesquisa de campo nas comunidades do Município de Independência para investigar se os casos de câncer, que ocorreram nos últimos dez anos, teriam relações com o uso de agrotóxicos. O Município de Independência tem como base econômica a agricultura, que desde a Revolução Verde vem implantando a agricultura mecanizada. É um município que possui pequenos, médios e grandes proprietários. Apresenta, ainda, uma peculiaridade com relação ao restante da região – existe um número significativo de grandes proprietários (latifundiários). Tanto nas pequenas, médias quanto nas grandes propriedades se evidencia o uso continuado de agrotóxicos, que contêm substâncias químicas com ação carcinogênica em muitos organismos. Segundo Walkyria Lara (1986) “Sendo substâncias tóxicas e muitas vezes persistentes, penetram no meio ambiente - no ar, na água ou no solo - alterando as condições de vida. As pessoas que com eles têm contato direto, no seu fabrico ou aplicação, arriscam-se a uma intoxicação, que dependendo dos produtos e dos cuidados tomados, pode ser fatal”. A contaminação humana por agrotóxicos pode ocorrer tanto de forma direta como indireta. A pri-

meira acontece devido à exposição direta das pessoas, seja nas indústrias pela manipulação desses produtos como também dos agricultores ao aplicarem-nos nas lavouras. A forma indireta resulta da exposição pela contaminação do ambiente por resíduos industriais ou pela aplicação nas lavouras, contaminando as cadeias alimentares chegando até o ser humano que, geralmente, ocupa um nível trófico mais elevado, portanto, sujeito a uma maior concentração do produto. Os agrotóxicos foram usados como arma química nos anos 50 durante a II Guerra Mundial e depois, amplamente distribuído para os países da América Latina, durante a introdução e expansão da Revolução Verde, modelo de agricultura que incentiva a monocultura e o uso intensivo de agrotóxicos. A pesquisa qualitativa foi realizada com a participação dos (as) alunos(as) de Educação Básica. Num primeiro momento, os alunos foram organizados em grupos e por comunidades para realizarem a pesquisa. Cada grupo de alunos (as) de cada comunidade, formou uma equipe para realizar a visitação e formular as perguntas a serem aplicadas nas famílias de pessoas que tiveram câncer nos últimos 10 anos. Foram investigados casos de câncer na cidade e no interior, segundo: sexo; idade em que foi detectada a doença; tipo de câncer e região do corpo atingida; uso ou não de agrotóxicos nas lavouras, acompanhado ou não de proteção específica. As perguntas formuladas pelas equipes foram as seguintes: 1-Comunidade onde mora o entrevistado; 2-Nome ou pseudônimo; 3-Sexo; 4-Idade atual e de quando descobriu a doença; 5-Como descobriu a doença?; 6-Tem ou teve mais algum caso na família?; 7-A que você atribui a causa do câncer?; 8-A pessoa costumava ou costuma fazer uso de agrotóxicos em sua propriedade?; 9- Usava proteção (máscara, macacões, botas, luvas...)? 10-Que tipos de agrotóxicos eram ou são usados (secantes, DDT, 2,4 D...)? 11-Teve alguma intoxicação quando manuseavam agrotóxicos, ou sintomas? Ao todo foram entrevistadas 79 pessoas. Destes casos, constatou-se 26 em pessoas residentes no perímetro urbano, e os demais 53 casos foram registrados no interior do Município. As localidades do interior que apresentaram maior incidência foram Esquina Araújo, onde se concentram grandes proprietários e na localidade de São Francisco, onde se concentram pequenos e médios proprietários. Nos casos investigados, a incidência foi maior em mulheres do que em homens. A idade em que a maioria das pessoas descobriu a doença foi a partir dos 40 anos, concentrando-se em torno de 61 a 80 anos. Quanto ao tipo de câncer, houve maior incidência no câncer de pele, pulmão e próstata. Com relação ao uso de agrotóxicos, concluiu-se que 60% dos casos investigados usavam agrotóxicos, e 40% não usavam agrotóxicos, mas muitos afirmaram que seus vizinhos pulverizavam as lavouras próximas às suas propriedades, provocando desconforto nas pessoas. Em se tratando do uso ou não de proteção ao manipular os agrotóxicos, mais da metade das pessoas não utilizaram proteção e outros usaram apenas máscara e botas. Em se tratando do uso intensivo de agrotóxicos aplicados sem proteção e os dados coletados da pesquisa, conseguimos perceber que o alto índice de câncer no Município de Independência tem relação com o alto índice de uso de agrotóxicos na lavoura, estes sendo agentes mutagênicos.

## Bibliografia

Lara, W. (1986). *A tolerância tem limites*. Ciência Hoje, SBPC.V.4, n22, (63-4) Jan. -fev., Rio de Janeiro.

Noemi de Araújo Bauer: noemibauer@mksnet.com.br. Av. Três de Maio, 1177. 98915000. Independência, RS.

## • INCIDÊNCIA DE DEPRESSÃO NO MUNICÍPIO DE INDEPENDÊNCIA E A RELAÇÃO COM O USO DE AGROTÓXICOS

NOEMI DE ARAÚJO BAUER e LONDI STRÖCHEN (Escola Estadual de Educação Básica Amélio Fagundes)

Este trabalho relata uma atividade desenvolvida no município de Independência, enfatizar a interdisciplinaridade e o envolvimento dos alunos em suas comunidades, fazendo com que todos os agentes do processo ensino aprendizagem se sentissem comprometidos pelos problemas locais. E também que os conteúdos trabalhados em aula estejam próximos ao cotidiano dos nossos alunos. Espera-se que esse trabalho possa ser replicado em outros contextos.

Certas substâncias químicas agem no Sistema Nervoso Central diminuindo a ação da acetilcolinesterase, atuando especialmente no comportamento da pessoa levando a reações como insônia, ansiedade, irritabilidade, retardo de reações, depressão e esquizofrenia. Os agrotóxicos organofosforados, após intoxicação aguda ou devido exposições contínuas, que se acumulam ao longo do tempo causando seqüelas neurológicas, podendo ter efeitos comportamentais como as citadas, especialmente a depressão. Nosso Município como toda a região tem intensificado o plantio de soja e trigo - sua principal base econômica - utilizando para isso grandes quantidades de agrotóxicos, comprometendo a qualidade ambiental. Um dos problemas ambientais identificados referindo-se ao alto consumo de anti-depressivos por parte da população. Essa realidade, motivou um grupo de professores da área de Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias (Biologia, Química e Física) e estudantes da Escola Estadual de Educação Básica Amélio Fagundes de Independência, a investigar o consumo desses medicamentos tem uma relação com a exposição a agrotóxicos. A pesquisa foi realizada nos anos de 2002/2003, através de entrevistas com familiares de pessoas que tiveram depressão nos últimos 3 anos. Os estudantes foram organizados em grupos e por comunidades para a realização de tais entrevistas. Foi investigado o número de casos de depressão na cidade e no interior, tanto em pessoas do sexo feminino quanto do masculino, faixa etária, profissão, tratamentos, sintomas, uso ou não de agrotóxicos acompanhado de proteção ou não. Foram analisados, separadamente os casos de pessoas com depressão nas comunidades do interior, na cidade e após foi feita uma análise geral do Município. As perguntas formuladas foram as seguintes: 1-Comunidade? 2-Nome ou pseudônimo? 3-Idade? 4-Profissão? 5-Quais os sintomas que sente? 6-Como descobriu? 7-Como se trata (medicamentos, psi-

cólogo...)? 8-Costuma ou costumava entrar em contato com agrotóxicos? 9-Usa ou usava proteção quanto ao manuseio com agrotóxicos (luvas, máscaras, botas, macacões...)? 10-Achas que a depressão tem alguma ligação com o uso de agrotóxicos? 11-Já teve alguma intoxicação por agrotóxicos? 12-Para que costuma ou costumava usar agrotóxicos (lavoura, horta, pomar, ratos, formigas...)? 13-Tem ou teve outros casos de depressão na família? Ao registrar e analisar os dados feita com pessoas que apresentavam depressão residentes no interior do Município constatou-se que: Dos 121 casos de depressão que foram registrados, 82 são de pessoas residentes nas comunidades do interior do Município. A maioria dos casos começa a aparecer a partir dos 31 anos, sendo mais evidente dos 41 aos 50 anos. Quanto ao sexo, as mulheres apresentaram 53 casos, enquanto que os homens 23 casos. Em relação à profissão das pessoas investigadas, a maioria era agricultores e agricultoras (57 casos), ficando em segundo lugar donas de casa (11 casos), sendo poucos os casos de pessoas que exerciam outras profissões. A maioria das pessoas, ou seja, 114 casos são tratados com medicamentos, 22 casos com psicólogo/psiquiatra e apenas 4 casos não se tratam. Das pessoas investigadas na cidade, foram registrados 41 casos de depressão. Os casos começam a aparecer a partir dos 11 anos, sendo que dos 11 aos 20 anos constatou-se 7 casos, os demais são entre 21 a 30 anos (10 casos), dos 41 a 50 anos (6 casos), dos 51 a 60 anos (7 casos), dos 61 a 70 anos (6 casos), dos 71 a 80 anos (4 casos) e dos 91 a 100 anos (1 caso). As profissões exercidas pelas pessoas que apresentaram depressão foram do lar (22 casos), estudantes (3 casos), aposentados (a) (4 casos), agricultor, desempregado (a) e mecânico (2 casos cada um) e guarda, comerciante, cabeleireira, enfermeira, professora e marceneiro apresentaram somente 1 caso respectivamente. O tratamento feito pelas pessoas da cidade é através de medicamentos (39 casos), psicólogo/psiquiatra (6 casos) e somente 1 pessoas não se trata. Dados Gerais no Município. Segundo as pessoas entrevistadas, os casos de depressão começam a aparecer a partir dos 11 anos, período da pré-adolescência, aumentando a partir dos 31 anos, o ápice ocorre entre as idades de 41 aos 50 anos, vindo a diminuir gradativamente a partir dos 51 anos. As mulheres apresentaram a maioria dos casos com 77 evidências, enquanto que os homens apresentaram 40 casos. Em relação à profissão das pessoas entrevistadas, a maioria são agricultores (as) com 59 casos, seguidos de donas de casa com 35 casos, sendo que as pessoas que exercem outras profissões foram poucos os casos. No dado referente à profissão dos entrevistados residentes na cidade constata-se que muitas pessoas citadas como aposentadas e do lar moraram por muitos anos no interior e que usaram agrotóxicos. A maioria das pessoas tratam-se com medicamentos (114 casos), psicólogo/psiquiatra (22 casos) e 4 casos não se tratam. Muitas pessoas usam mais de um tratamento e os medicamentos mais usados são à base de Fluoxetina, Depramina, Diazepan e Imipramina. Em relação ao uso de agrotóxicos 70 entrevistados não usam agrotóxicos, mas muitos admitem que entram em contato pelo fato de suas residências ficarem próximas a lavouras que usam e 52 admitem o uso de agrotóxicos. Das pessoas que costumam ou costumavam manusear agrotóxicos 88 responderam que não usam proteção e 13 usam alguma proteção, que seria botas e máscara. Das pessoas

investigadas 26 delas já tiveram intoxicações por agrotóxico enquanto que 96 não. Num total de 46 pessoas com depressão admitem que os agrotóxicos estão relacionados com a doença enquanto que 63 acham que não. Os principais sintomas apresentados pelas pessoas que apresentaram depressão foram desânimo, insônia, nervosismo, angústia, ansiedade, fraqueza, tristeza entre outros. O levantamento feito no Município de Independência para verificar a relação entre os casos de depressão e o uso de agrotóxicos, revelou que poderá haver relação entre o uso de agrotóxicos e os inúmeros casos de depressão, a partir dos dados obtidos no presente trabalho. Tendo em vista o alto índice de agricultores com depressão em nosso Município e o elevado uso de agrotóxicos, comparado com estudos já feitos em outros locais, como o realizado em Venâncio Aires. Contudo, apesar de haver evidências, faz-se necessário um maior número de dados, bem como estudos mais aprofundados nessa área.

### **Bibliografia**

Falk, J. W. *et al.* (1996) *Suicídio e Doença Mental em Venâncio Aires – RS: Consequência do Uso de Agrotóxicos Organofosforados?* Porto Alegre.

Noemi de Araújo Bauer: noemibauer@mksnet.com.br. Av. Três de Maio, 1177. 98915000. Independência, RS.

## **• PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS UTILIZANDO TRILHAS INTERPRETATIVAS DA NATUREZA EM ÁREAS SILVESTRES**

RITA DE CÁSSIA FRENEDOZO, MARIA APARECIDA EVA CANCIAN, JÚLIO CÉSAR RIBEIRO, JULIANO SCHIMIGUEL (Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP)

### **Introdução**

Parques Estaduais representam uma das categorias de Unidades de Conservação da Natureza, cujas finalidades são: preservação da natureza (fauna e flora), realização de pesquisas científicas, lazer e educação ambiental (SNUC 2000). Além disso, têm por finalidade proteger os recursos culturais, sítios históricos e arqueológicos. Criado em 1941, hoje é administrado pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo, possui programas de atividades que estimulam a educação ambiental e o lazer, proporcionadas por trilhas interpretativas que despertam a curiosidade dos visitantes sobre os recursos naturais e culturais, além da beleza estética (Seibert *et al.* 1975). Dessa forma, essas trilhas funcionam como instrumentos que viabilizam o conhecimento do ambiente pelos visitantes (Kataoka, 2001). Considerando todos esses adjetivos, o PECJ oferece um dos poucos parques que apresentam ações efetivas do seu Plano de Manejo e que funcionam como um bom exemplo prático para os alunos de diferentes cursos universitários. Este trabalho relata o desenvolvimento de uma atividade de campo para alunos da 4ª. Série de Ciências Biológicas, como instrumento de avaliação da percepção ambiental, sensibilização e aproveitamento da disciplina Conservação dos Recursos Naturais e Educação Ambiental.

## Metodologia

A pesquisa qualitativa envolveu a obtenção de dados descritivos, no contato direto do aluno com a situação estudada, enfatizando mais o processo do que o produto e se preocupando em retratar a perspectiva dos participantes. A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados, pois um fenômeno pode ser mais observado e compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte.

O processo interativo de aprendizagem seguiu os seguintes passos:

a) apresentação de conteúdo: aulas teóricas sobre SNUC, manuseio em aulas teórico-práticas de planos de manejo, incluindo o do PECJ. Durante o curso das aulas, foi explicado o motivo da visita e a escolha do local. Houve um agendamento junto à administração do PECJ. Na semana da visita, houve a elaboração de um texto com informações de caracterização da área, sua importância regional e sua localização. Juntamente com este texto havia a descrição da metodologia de análise da unidade através de um roteiro de estudos que deveria ser preenchido durante a caminhada nas trilhas. b) Na chegada ao portal de entrada, os participantes foram encaminhados pela segurança até o Centro de Visitantes, onde o monitor já nos esperava. Neste ambiente, o monitor proferiu uma palestra apresentando o histórico do parque, algumas curiosidades, slides da paisagem a qual se defrontaria. c) Aplicação do roteiro/relatório de estudos do PECJ. Os alunos tiveram que responder as questões do roteiro no momento em que visitavam os locais citados. d) Análise das coletas dos dados – feita pelo professor responsável pela disciplina. Os aspectos mais importantes que foram considerados na avaliação do roteiro:

1) clareza e precisão dos termos técnicos adequados; 2) quantidade de perguntas: se responderam todas; 3) forma das perguntas: se compreenderam sem necessidade de explicação.

Elaboração do roteiro para análise: na elaboração do roteiro do PECJ foram incluídas somente questões abertas. O roteiro continha quatro divisões:

1) observação do portal de entrada; 2) centro de visitantes – é o espaço de apoio a uma variedade de programas e atividades que são desenvolvidas no PECJ.

3) exposição interpretativa no Centro de Visitantes - é o início do processo da sensibilização dos visitantes para o entendimento dos tópicos com os quais ele entrará no ambiente natural; 4) trilhas interpretativas. Trilhas são caminhos abertos ou estabelecidos num ambiente onde ocorrem atributos naturais e/ou culturais, dotados ou não de equipamentos facilitadores cujo objetivo é permitir o contato estreito com os valores ali existentes. Aqui também se avaliaram as expectativas da chegada e saída do parque.

## Resultados

O tempo de visita no PECJ foi de 8 horas (das 9:00 às 17:00 horas). O preenchimento do roteiro foi feito em duas trilhas interpretativas: a dos campos, que apresenta dificuldade na caminhada, mais esforço e demandou mais tempo e a da cachoeira que foi uma trilha simples de percorrer.

De acordo com os roteiros dos alunos, foram encontradas as seguintes respostas: - Portal de entrada: o portal de entrada encontrava-se próximo ao centro de visitantes e estacionamento; oferecia segurança ao patrimônio da unidade; com sinalização interna, que conduz o visitante para o interior do parque com segurança sem risco de se desviarem do centro de visitantes.

- Centro de visitantes (CV) e a exposição interpretativa: os alunos consideraram o CV acolhedor; limpo e continha o máximo de informações para que os visitantes fossem preparados para a percepção do ambiente natural.

- trilhas interpretativas: foram visitadas por crianças, adolescentes, turistas, estudantes (dos mais diferentes níveis) e esportistas. O recurso natural muito explorado pelo professor foi vegetação: a invasão da Floresta Mista (floresta de Araucária), campos de altitude e áreas ecotonais dessas formações florestais com a floresta de altitude. Este momento foi único, pois os alunos ouviam falar desta formação florestal nas aulas de Botânica, mas nunca haviam visto pessoalmente. Isto ficou evidente pelo padrão de respostas: "...passamos a conhecer mais sobre a floresta da araucária, o pinheiro do brejo....é o clima da região que influencia no tipo de vegetação..." Segundo Isaias (2003), os elementos da natureza podem ser aproveitados para ensinar, ressaltar a necessidade de se conhecer a flora tropical.

Quanto à clareza e precisão dos termos técnicos adequados: apenas 25% das respostas atingiram este objetivo; na maioria das respostas, foram empregados termos coloquiais, apresentando pouca ou nenhuma dificuldade técnica. Quantidade de questões respondidas: 90% das questões foram respondidas. Quanto à forma das perguntas, algumas das questões não ficaram claras e foi necessário intervenção do professor para 25% dos grupos. Nas respostas do roteiro de saída, verificaram que as principais motivações na chegada foram: expansão dos conhecimentos sobre recursos naturais e ecologia, alguma curiosidade em conhecer o parque aplicar a teoria vista em sala de aula na prática. Após a visita, as respostas foram: satisfação em ampliar os conhecimentos, recompensa pela beleza natural da área e superação das expectativas.

## Discussão

Esta estratégia de produção de conhecimento construído através da participação concreta foi uma forte aliada que permitiu ao indivíduo incorporar e recriar conceitos. Havia no início da visita técnica muita curiosidade e expectativa quanto ao manejo do parque: "...observamos que toda a arquitetura do parque foi feita de forma a não agredir a natureza, por exemplo, utilizaramos a madeira de *Pinus* para construção..." e "...vimos manejo no parque e as atividades voltadas a turismo ecológico de forma responsável..." Verificou-se que, aos poucos, a percepção deste ambiente natural modificou-se. A natureza que ocupava uma posição de fonte "intocada" de recursos passa a ser explorada racionalmente (de forma sustentável). Foi interessante observar que, ao longo do percurso, pode-se junto com o monitor, explorar o ambiente de forma multidisciplinar. Além do temário específico: manejo, zoneamento ecológico, vegetação, biodiversidade, desmatamento – teve-se oportunidade de trabalhar com

temas tais como: vento, umidade do ar, sensação térmica dentro e fora da mata. Com essa atividade, parece ter ficado assinalada a importância da natureza para os seres humanos e que sua valorização e preservação somente ocorrerá através do conhecimento. Essa consciência associada à análise dos resultados deste estudo, possibilitará aos alunos e ao professor da disciplina, uma reflexão e aprimoramento no ensino de conservação da natureza e da biologia, como um todo, nos diferentes níveis. A partir deste estudo, concluiu-se que se torna fundamental oferecer essas atividades aos alunos do curso de Ciências Biológicas, a fim de desenvolverem capacidade de percepção e reflexão, seja como futuros professores ou como gerentes de unidades de conservação (Dutra & Herculiani, 1990; Zanin & Scariot, 2004).

## Bibliografia

- Dutra, H. & Herculiani, S. (1990) Treinamento para monitores do sub-programa de interpretação da natureza no Parque Estadual da Cantareira. Campos do Jordão: 6<sup>o</sup>. Congresso Florestal Brasileiro, (193-199).
- Isaías, R.M.S. (2003). Ensino de Anatomia Vegetal – das Diretrizes Curriculares ao dia-a-dia da sala de aula. Belém, PA. 5<sup>4</sup>o. Congresso Nacional de Botânica/3<sup>o</sup>. Reunião Amazônica. (31-33).
- Kataoka, S.Y. (2001). *Os usuários do Parque da ESALQ/USP*. Trabalho de Formatura. Instituto de Biociências da Unesp.
- Seibert, P.; Negreiros, O.C. de; Bueno, R.A.; Emmerich, W.; Moura Netto, B.V.; Marcondes, M.A.P.; César, S.F.; Guillaumon, J.R.; Garrido, M.A. de O.; Mello Filho, L.E.; Emmerich, M.; Mattos, J.R. de; Oliveira, M.C.; Godoi, A. (1975). *Plano de Manejo do Parque Estadual de Campos do Jordão*. São Paulo: Instituto Florestal, Boletim Técnico IF 19.
- SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Lei Federal no. 9985 de 18 de junho de 2000
- Zanin, M.E. & Scariot, C.R. (2004). Trilha interpretativa temática: discutindo conservação ambiental e desenvolvimento sustentável. *Revista Eletr. Mestr. Educ. Ambient.* (1-2).
- ritafernadozo@yahoo.com.br; Rua P-5 no. 250 Casa 3 13506 860 Rio Claro São Paulo.

## • EXAMINANDO PROPOSTAS DE PRODUÇÃO DE KITS EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

LOUISE MORAES (UFRJ) e SANDRA ESCOVEDO SELLES (UFF)

Em nosso país, a ausência de uma tradição de ensino experimental nas escolas vem sendo apontada como problemática para um ensino de Ciências de qualidade, demandando estudos que compreendam melhor os processos históricos que subjazem a tal problemática (Amaral, Fracalanza e Gouveia, 1987). Diversas iniciativas, ocorridas na história do movimento de melhoria do ensino de Ciências, defendiam o método científico como método de ensino, propostas de *treinamento de professores* e a ênfase ao laboratório como *locus* educati-

vo privilegiado. O método da redescoberta, originado nas décadas de 1960 e 1970, apostava no emprego do *kit* didático experimental, mas, o pouco sucesso atribuído a tais propostas faz com que nos perguntemos se a distribuição de *kits* poderia, efetivamente, induzir a experimentação.

Nosso trabalho foi realizado com o objetivo de tecer uma reflexão acerca do ensino experimental cuja referência histórica é a produção e utilização de *kits* de ciências no Brasil. Para o desenvolvimento do trabalho tomamos como foco a iniciativa da Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro que fornece às escolas estaduais de Niterói o Laboratório Didático Móvel (Autolabor), um conjunto de *kits* que pode ser utilizado nas salas de aula. Os dados da investigação foram obtidos por meio de um trabalho de campo, realizado em três etapas: (i) entrevistas a representantes de entidades envolvidas na produção, na distribuição e/ou divulgação de materiais didáticos no Brasil na década de 1960; (ii) consulta à Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro, responsável pela distribuição do Autolabor; e (iii) questionários para quinze professores de Ciências e Biologia nos colégios estaduais de Niterói. Nossa discussão acerca da experimentação nas escolas é fundamentada em estudos encontrados nos registros da literatura sobre a história, bem como no trabalho empírico realizado.

### **Examinando a produção de kits**

Os dados obtidos quanto à utilização do Laboratório Didático Móvel indicam que a maior parte dos professores consultados não o utiliza para a realização de atividades experimentais. Quanto aos motivos que dificultam ou impedem a utilização do material, predominam a falta de tempo bem como conhecimento e prática no seu manuseio. Poucos professores afirmaram ter recebido alguma espécie de “treinamento” para utilização do AutoLabor e demonstram descontentamento a esse respeito. Nossos resultados concordam com aqueles encontrados por Santos *et al.* (2003) que destaca em seu trabalho, a falta de familiaridade dos docentes com a experimentação.

Em nossa abordagem histórica, fica claro que a trajetória do ensino de ciências no Brasil é permeada por uma retórica que enfatiza a experimentação. De acordo com depoimentos obtidos com os participantes de projetos na década de 1960, os materiais produzidos pelo IBCEC/FUNBEC pareceram ter pouco ou nenhum resultado na melhoria do ensino, bem como as atividades danças ocorridas de lá para cá, a proposta continua presente nos currículos e nos cursos de formação de professores, sob o argumento de que um bom curso de ciências deve ser necessariamente experimental e contar com laboratórios e equipamentos sofisticados.

Como vimos, o desconhecimento do material ocupa um importante lugar entre as limitações impostas à utilização do Autolabor. Um dos entrevistados, contrário ao projeto Autolabor desde seu início, afirma que o recebimento deste tipo de material só deve ocorrer se acompanhado pela preparação efetiva dos educadores para utilizá-lo. Outro entrevistado apóia esta visão, baseado na

experiência anterior com o fornecimento de *kits* e os centros de treinamentos de professores de ciências, acreditando que o capital empregado neste empreendimento poderia ser investido em cursos de formação continuada.

A incorporação da vivência do método científico como proposta básica de atividade e a responsabilidade de formar o “pequeno cientista”, representadas didaticamente pelo método da redescoberta, tinham significados inerentes ao contexto histórico da época, atendendo a objetivos e premissas variados. Atualmente, a idéia original acerca das atividades práticas nas escolas transformou-se, e seu papel educativo, pedagógico e formativo vem sendo reavaliado. A idéia de que o trabalho com experimentação, como intermediário para ativar a ação mental do aluno, requer o uso de material concreto não significa que o uso, por si só, desse material leve à aprendizagem (Axt, 1991). O importante é a reflexão advinda das situações nas quais o material é empregado, e, conseqüentemente, a maneira como o professor integra o trabalho prático na sua argumentação. Os estudos de Isquierdo, Sanmartí e Mariona (1999) sugerem que a baixa eficácia das práticas experimentais nas escolas ocorra porque os experimentos escolares são propostos tendo como referencial a atividade experimental dos cientistas, quando, em realidade, deveria ser algo assim como *um guia especialmente desenhado para aprender determinados aspectos das ciências, com um cenário próprio (aula, laboratório escolar, alunos, materiais), muito diferente do cenário de uma investigação científica*. De modo geral, os autores que estudam essa questão reconhecem que para entender o papel das atividades experimentais é preciso problematizar o caráter “artificial” ou “não autêntico” que tais atividades assumem quando são desenvolvidas dentro da escola (Woolnough & Allsop, 1985; Axt, 1991; Gil-Pérez, 1996; Leach & Paulsen, 1999).

### Considerações finais

Nossa investigação aponta alguns dos motivos que podem ajudar a compreender porque o ensino experimental não se consolidou nas escolas brasileiras a despeito das múltiplas tentativas governamentais que, sucessivamente, vêm sendo reeditadas há tantas décadas. É preciso melhorar a formação dos professores para que aprofunde a compreensão sobre os conteúdos a serem ensinados na escola, entendendo-os como representantes de um processo de transformação dos conhecimentos científicos para fins escolares (Ferreira e Selles, 2004). Além disso, a melhoria das condições de trabalho e a valorização do magistério são destacadas como estratégicas.

Diante das necessidades de responder às limitações do tempo e das condições do professorado, podemos entender que o fornecimento de elementos materiais para a experimentação didática resulta em propostas que são pedagogicamente diferentes, ainda que tenham pontos em comum. Por um lado, encontramos aquelas que oferecem materiais para aulas experimentais acompanhados por um sequenciamento didático a ser usado pelos professores. Nesse sentido, tais propostas respondem as demandas dos professores, sem investir em uma ação autônoma e mais criativa que considere os contextos específicos de realização. Por outro lado, um grande número de propostas aposta mais

no fornecimento de condições materiais – vidrarias, aparelhos, reagentes – e menos na orientação didática do uso de tais materiais. Assim, tais propostas podem permitir uma ação mais autônoma do professor. Consideramos que o sucesso de ambas propostas condiciona-se às possibilidades formativas do professor e às condições institucionais e curriculares para a realização de atividades experimentais nas aulas. Em todas as soluções ao problema é preciso encontrar formas de resistir a reduzir o trabalho docente a aplicação de técnicas ou de receitas e potencializar as oportunidades para que crie e construa soluções didáticas próprias.

Diante da mencionada confusão tanto entre a compreensão dos processos do raciocínio científico e o aprendizado escolar, quanto entre os métodos científicos e a experimentação didaticamente situada nas aulas de ciências, sugerimos que seu emprego deve levar em conta as finalidades educativas e, nesse sentido, não pode se constituir obrigatoriamente no procedimento didático principal no ensino de ciências. Ressaltando a necessidade de valorizar os saberes das experiências anteriores, consideramos que existem diversos aspectos que precisam ser aprendidos com as lições do passado. Este estudo destaca alguns deles e chama atenção sobre o risco da repetição de políticas governamentais onerosas que apostam mais nos recursos materiais do que na transformação dos elementos humanos e institucionais, particularmente da formação de professores e das condições de trabalho, no tempo e no espaço necessários à experimentação escolar.

## Bibliografia

- Amaral, I. A., Fracalanza, H., Gouveia, M. S. F. O Ensino de Ciências no Primeiro Grau. São Paulo: Atual, 1987.
- Axt (1991). R. O papel da experimentação no Ensino de Ciências. In: Moreiram, M.A. & Axt, R. Tópicos de Ensino de Ciências. Porto Alegre: Ed. Sagra.
- Ferreira, M. S. e Selles, S. E. Análise de livros didáticos em inálida: entre as ciencias de referencia e as inálidades sociais da escolarização. *Educação em foco*. Vol. 8 (2), p. 63-78.
- Gil-Pérez, D. (1996). La metodología científica y la enseñanza de las ciencias. Unas relaciones controvertidas. *Enseñanza de las ciencias*. 4 (2), 11-121.
- Isquierdo, M.; Sanmartí, N. & Mariona, E. (1999). Fundamentación y diseño de lãs prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (1), p. 45-59.
- Leach, J. & Paulsen, A. C. (EDS). *Practical work in Science Education – Recent research Studies*. Holland: Kluwer Academic Publishers.
- Santos, R. P.; Peçanha, A. L.S.; Milagres, E. C. A. G.; Cruz, L. C.; Azevedo, M. J. C.; Oliveira, M. F. M.; Bershin, M. C. D., Selles, S. E. & Oliveira, T. F. S. de. Atividades Experimentais no Ensino de Biologia na Escola Básica. *Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia*. Niterói:SBEnBio, 2003, P.147-149.
- Woolnough, B. & Allsop, T. (1985). *Practical work in Science*. Cambridge:Cambridge University Press.

Louise Moraes [louise@biof.ufrj.br](mailto:louise@biof.ufrj.br) e Sandra Escovedo Selles [seselles@ar.microlink.com.br](mailto:seselles@ar.microlink.com.br) Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Educação, Campus do Gragoatá, Bloco D, sala 530, São Domingos – Niterói, RJ

## • REEDUCAÇÃO ALIMENTAR PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM SOBREPESO ATRAVÉS DE JOGOS LÚDICOS- UMA EXPERIÊNCIA

NEÍSE LEITE (FIOCRUZ), SÂMARA PINTO, M.M.F PASSOS, L. CHAGAS CAVALCANTI, DILVANI OLIVEIRA SANTOS (Instituto de Biologia, UFF), CARLOS RANGEL RODRIGUES (Faculdade de Farmácia, UFRJ) e HELENA CARLA CASTRO (Instituto de Biologia, UFF)

Na fase escolar e adolescente, a obesidade e o sobrepeso têm sido apontados como doenças prevalentes indicadas há quase dez anos por autores como Monteiro, 1995 e Fisberg, 1995, e sendo reafirmadas logo após para o município do Rio de Janeiro com o estudo realizado entre a Prefeitura do Rio de Janeiro e a Secretaria Municipal de Educação, a Coordenação de Área Programática da Rede de Saúde, a Universidade Federal Fluminense e a Escola Nacional de Saúde Pública, em 1998, que desenvolveu um estudo com 4008 alunos, distribuídos em 122 turmas de 113 escolas da rede municipal. Logo e de forma crescente, a obesidade em crianças escolares e pré-adolescentes no Brasil (Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição, 1989) tem sido uma preocupação de saúde pública, tornando-se cada vez mais importante a atuação não só do profissional de saúde pública nas escolas, mas também dos professores, numa tentativa de transformar e formar hábitos alimentares saudáveis. Infelizmente, uma questão importante a ressaltar diz respeito aos resultados estatísticos encontrados nos estudos até hoje realizados que mostra que a obesidade nas crianças avaliadas aumenta significativamente à medida que aumenta a escolaridade materna (indicador considerado um bom marcador de nível sócio-econômico) relacionando estes dados com alimentação inadequada de fast-foods, guloseimas, refrigerantes e nenhuma atividade física (Prefeitura do Rio de Janeiro/SMS/SME/UFF/ENSP- Boletim Informativo. II Pesquisa de saúde e Nutrição em escolares, 2000).

De forma piloto, este trabalho foi inicialmente parte de uma experiência em educação nutricional realizado em um Centro Municipal de Saúde localizado na zona sul do Rio de Janeiro com um grupo de crianças com sobrepeso e obesas. A avaliação do estado nutricional foi realizada através da aferição dos três indicadores do Padrão NCHS (National Center for Health Statistics, 1978), estatura/idade, peso/estatura e peso/idade, através das medidas de peso, estatura, idade e o cálculo do índice de massa corporal, realizado pela relação peso por estatura ao quadrado(m<sup>2</sup>). O trabalho se iniciou apoiado na hipótese da aprendizagem sobre hábitos alimentares saudáveis sendo construída através de jogos lúdicos. Assim, as crianças e pré-adolescentes (n=19) eram encaminhados para o serviço de nutrição através da pediatria, e após consulta individual, eram agendadas para as reuniões onde atividades educativas com objetivos pedagógicos definidos e direcionados ao entendimento da pirâmide de alimentos e reeducação de hábitos alimentares saudáveis eram realizadas. Foram quatro reuniões no período (dias 18/08/04, 09/09/04, 07/10/04 e 11/11/04).

Na primeira reunião foi promovido um jogo da memória de frutas e hortaliças juntamente com o oferecimento de uma salada de frutas. O objetivo deste jogo foi promover o aprendizado e a importância de alimentarem-se de acordo com a pirâmide de alimentos. Este jogo é composto de diversos pares de frutas e hortaliças, que foram espalhadas numa mesa com a figura virada para baixo, de forma que as crianças não viam a figura, e cada uma tinha como objetivo achar o par da carta. Ao acertar, poderia jogar novamente, do contrário, perderia e outra criança jogaria. Há de se ressaltar, que foi mostrada uma pirâmide de alimentos antes de iniciar o jogo, e a cada carta que saía, comentava-se das propriedades do alimento. As crianças demonstraram rejeição de diversos tipos de hortaliças e frutas, e as mesmas comeram poucas frutas *in natura* que foram oferecidas, e as que não conheciam, não tiveram vontade de experimentar.

Na segunda reunião, foi novamente demonstrada a pirâmide alimentar e foi espalhada em cima da mesa, vários alimentos em desenhos juntamente com pratos vazios para as crianças montarem um exemplo de refeição, colocando o que elas gostavam de comer. Este jogo teve como objetivo, orientar nutricionalmente através da palestra e do exemplo da refeição, e discutir, quais eram os alimentos certos e errados. A maioria das crianças fez seus pratos perfeitos, poucas colocaram biscoitos, balas, doces e frituras.

Na terceira reunião, foram distribuídos um papel em branco e muitos lápis de cores, sendo solicitado para que as crianças desenhassem os alimentos que mais gostavam e no outro lado da folha, os alimentos que menos gostavam, bem como o motivo que as levavam a gostar e não gostar dos alimentos. Após, escolhemos a maior criança do grupo, deitamo-la sobre um papel pardo e as crianças desenharam o contorno desta criança maior, e foi solicitado para as crianças escreverem uma frase e colocarem esta frase em alguma parte do corpo que elas escolhessem do desenho. Esta ação educativa teve como **objetivo**, observar as preferências alimentares das crianças, e quanto à colocação da frase em alguma parte do corpo, seria para avaliar a possível relação da alimentação com as partes do corpo. As crianças ficaram um bom tempo desenhando e bastante absortas naquilo que estavam fazendo, as aversões alimentares ficaram nas hortaliças, tipo jiló, berinjela, e legumes como beterraba. Com relação ao desenho humano, não houve nada relacionado com alimentação e sim frases como paz, Deus é amor e colocadas no tórax do desenho.

Na quarta reunião foi aplicado um **bingo alimentar** (Revista Nutrição Brasil), um quebra-cabeça da pirâmide alimentar e o jogo rouba-monte com um bafinho da pirâmide alimentar, jogos adquiridos da Nutroclínica (uma empresa que desenvolve materiais). A aplicação destes jogos teve como **objetivo**, promover o aprendizado de alimentar-se de acordo com a pirâmide dos alimentos. A **metodologia do bingo** desenvolveu-se de uma maneira que cada criança recebia uma cartela com desenhos de alimentos, que deveria ser marcada com grãos de feijão cru de acordo com o sorteio das figuras dos alimentos e explicação de sua função no organismo, vitaminas etc. Quem preenchia primeiro a cartela seria o vencedor da competição. No caso do **quebra-cabeça**, o **objetivo** era encaixar as peças montando a figura da pirâmide alimentar enquanto o **jogo rouba monte**,

foi realizado no momento que a criança ao roubar o monte, deveria citar o nome do grupo de alimentos que a carta representava. O **resultado** obtido deste encontro foi muito bom, as crianças participaram ativamente.

### Conclusão

Das 19 crianças que compareceram em pelo menos uma das quatro reuniões, somente 6 crianças compareceram pelo menos em duas ou mais reuniões (31.5%). Isto demonstra que a dependência da criança do estímulo/ apoio e muitas vezes acompanhamento de seus pais, inviabilizam muitas vezes a participação e o compromisso dos menores com as atividades. Dentre as seis crianças que compareceram a pelo menos duas reuniões, onde cinco tinham o estado nutricional classificado como obesidade, três emagreceram cerca de 1.5 a 3,0 Kg ao final dos encontros. De forma interessante os poucos pais que acompanhavam as crianças ficaram também muito interessados e participavam também dos encontros, mesmo estes sendo direcionados para as crianças, o que mostra indiretamente que o estímulo à reeducação alimentar pode gerar mudanças não só diretamente nas crianças como também em seus pais (que é quem lhes fornecem os alimentos).

A amostra ainda é pequena para avaliação a níveis epidemiológicos e antropométricos, entretanto este trabalho sugere que a reeducação nutricional através de jogos, pode contribuir para a diminuição da incidência da obesidade. Se este trabalho puder ser realizado de forma contínua, envolvendo também agora o ambiente escolar, com uma relação mais estreita entre professores e profissionais de saúde, este trabalho certamente poderá auxiliar na contenção dos índices alarmantes de obesidade e sobrepeso em nosso público infanto-juvenil. Suporte financeiro: FAPERJ, UFF, CNPq.

### Bibliografia

- Garcia, R.W.D. (1997) Representações Sociais da Alimentação e Saúde e suas Repercussões no Comportamento Alimentar. In: *Physis Rev. Saúde Coletiva*. RJ. 7(2): 51-68.
- Fisberg, M. (1995) *Obesidade na Infância e Adolescência*. Fundo Editorial. BYK. São Paulo.
- Monteiro, C.A.A., Mondini, L., Souza, A.L.M., Popkin, B.M. *Da desnutrição para a Obesidade: a Transição Nutricional no Brasil*. IN : (1995) *Velhos e Novos Males da Saúde no Brasil*. Ed Hucitec/NUPENS/USP.
- Accioly, E., Saunders, C., Lacerda, E.M.A. (2004) *Avaliação Antropométrica do Estado Nutricional de Crianças*. Costa, R.S., Gilberto, K. IN : *Nutrição em Obstetrícia e Pediatria*. Ed Cultura Médica.
- Boletim Informativo. (2000) II Pesquisa de Saúde e Nutrição em Escolares. Prefeitura do Rio de Janeiro/SMS/SME/UFF/ENSP- Nº 2.
- Thais Jorge, C., Peres, S.P.B.A. *Elaboração de Recursos Pedagógicos Nutricionais para o Programa de Educação Nutricional*. IN: *Rev. Nutrição Brasil*. julho/agosto. 3(4)211-218. 2004.
- Revista Nutrição PUCCAMP. Boog, M.C.F. (1997) *Educação Nutricional: passado, presente, futuro*. 10(1): 5-19.
- Motta, D.G., Boog, M.C.F. (1998) *Educação Nutricional*. 2ª Ed. IBRASA..

- Vigotski, L.S. (2003) *A Formação Social da Mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. Martins Fontes.S. P.
- Freire, Paulo.(1990) *Educação e Mudança*. Ed Paz e Terra. 16ª Ed.
- Freire, Paulo. (2004) *Pedagogia do Oprimido*. Ed Paz e Terra.39ª Ed.
- Revista Nutr. Campinas*. Assis, M.A.A.A., Nahas, M.V. (1999) Aspectos Motivacionais em Programas de Mudança do Comportamento Alimentar. 12(1) :33-41.
- Cervato,A.M., Elias Jorge,M.I., Costa Gomes,A.L. (2004) *Bases Teóricas para a Prática da Educação Nutricional*. In: Nutrição em Pauta. Ano XII. (67) julho/agosto.12-17.

---

Helena Carla Castro: hcastrorangel@yahoo.com.br. Laboratório de Bioquímica e Modelagem Molecular (LaBioMol, <http://www.uff.br/labiomol>), Dep. Biologia Celular e Molecular, Instituto de Biologia, CEG- Universidade Federal Fluminense, CEP 24210130 Niterói, RJ, Brazil.

---

## • AS CONCEPÇÕES DE ALUNOS DE ENSINO MÉDIO E DE GRADUAÇÃO SOBRE AS ORIGENS DO COMPORTAMENTO HUMANO

FILIPE SILVA-PORTO, MAURÍCIO LUZ (Colégio de Aplicação - UFRJ) e RICARDO WAIZBORT (Casa de Oswaldo Cruz - FIOCRUZ)

### Introdução e objetivos

A diversidade, a complexidade e a imprevisibilidade do comportamento humano contribuem para a formulação de uma das grandes interrogações da humanidade: afinal o comportamento humano pode ser compreendido como resultado de um processo cultural ou biológico? Afinal, como explicar como nos tornamos o que somos?

O pensamento intelectual do século XX reflete as oscilações entre um extremo e outro do problema. A primeira metade deste período observou uma crescente valorização dos componentes sócio-histórico-culturais como fontes de compreensão da diversidade de comportamento individuais e coletivos, concomitante ao progressivo eclipse de explicações evolutivas (num sentido darwiniano).

Tentativas de furar o cerco das Ciências Humanas com o objetivo de agregar explicações biológicas para a formação de uma natureza humana datam do final dos anos 1960, tais como *Adaptation and Natural Selection*, de George Williams em 1966 (citado por Wright, 1996) e, posteriormente, da Sociobiologia de Edward Wilson (1975). Estas iniciativas, apesar de críticas dentro do campo biológico (Gould, 1977), serviram de base para o progressivo acúmulo de evidências, dados experimentais e teorias que, segundo seus porta-vozes, sustentam que não só é necessário considerar a influência dos genes na formação do nosso modo de ser, como também é possível superar o antagonismo cultura versus natureza (ver revisões em Ridley, 2003 e Pinker, 2004). Mas o debate está longe de terminar e as críticas brotam de diversas fontes (Lickliter & Honeycutt, 2003).

Este trabalho tem por objetivo responder as seguintes questões: quais são as concepções de sobre a origem do comportamento humano entre alunos do ensino médio? Seus interesses em diferentes áreas do conhecimento e/ou sua formação acadêmica posterior podem influenciar seu ponto de vista?

## Procedimentos

Nossos dados são oriundos da análise de questionários respondidos por alunos da 3ª série do ensino médio de 4 escolas do Estado do Rio de Janeiro e por estudantes de graduação de diferentes unidades da UFRJ. Este público foi convidado a dar sua opinião a respeito da importância do patrimônio genético e das influências do meio em relação à formação da personalidade, à capacidade do cérebro humano de interpretar a realidade e a mais quatro aspectos do comportamento humano (comportamento sexual, amor, altruísmo e violência). Para cada uma das seis questões, a resposta poderia variar numa escala de 1 (importância exclusiva do patrimônio genético) a 7 (influência exclusiva das experiências).

## Resultados

O que pensam alunos com ensino médio completo a respeito das origens do comportamento humano? A análise das 6 perguntas em conjunto de 160 questionários do EM indica que 50% das respostas são 6 ou 7 ("experientialistas" radicais), 45% 3, 4 ou 5 (equilibrados) e 5% 1 ou 2 (nativistas radicais). Não há diferenças significativas entre as distribuições de frequência de cada escola.

Entre estudantes de ensino médio, haveria diferenças em relação ao ponto de vista sobre as origens do comportamento humano que podem ser detectadas por uma opção de carreira de vestibular? Para responder a isso, separamos estes alunos em 3 áreas (humanas, biológicas e tecnológicas, segundo os critérios do vestibular da UFRJ), de acordo com a opção de carreira do vestibular. As médias de cada grupo são próximas, no entanto as respostas dos alunos que optam por disciplinas da área biológica perfazem uma média significativamente menor daqueles que escolhem uma carreira da área tecnológica (tabela 1). Não há diferenças estatisticamente significativas entre estudantes que preferem Ciências Humanas e os demais.

E qual o ponto de vista de alunos formados em diferentes campos do conhecimento? Para responder a esta pergunta tabulamos dados relativos aos questionários de alunos em fase final de curso (licenciados de história, sociologia, letras, biologia e educação física e formandos de microbiologia e da escola de química).

Licenciandos de História e Sociologia possuem, significativamente, as maiores médias (63% de respostas 6 ou 7), em relação a todos os outros grupos de graduação, enquanto os licenciandos de Biologia e Educação Física possuem, significativamente, as menores médias (61% de respostas 3, 4 ou 5 - equilibradas), em relação às demais carreiras. Licenciandos de Letras e formandos em Microbiologia possuem média intermediárias, estatisticamente semelhantes

tes aos formandos da Escola de Química (tabela 1). Estes dados sugerem que o ponto de vista sobre as origens do comportamento humano pode variar de acordo com a formação acadêmica, especialmente se esta for em determinadas carreiras da área de Humanas (História e Sociologia) e da área Biológica (Biologia e Educação Física).

Será que uma determinada formação acadêmica pode modificar a visão dos alunos do ensino médio que optaram por uma carreira específica? A resposta a esta pergunta depende da comparação entre as médias dos alunos do ensino médio separados por área com os formandos das respectivas áreas do conhecimento (tabela 1).

Análises de variância							
Grupos (médias)	História (5,73) n=19	Sociol (5,87) n=18	Letras (5,14) n=34	Ed Física (4,80) n=38	Biologia (4,78) n=24	Microb (5,28) n=25	Esc Quim (5,31) n=48
3ª série hum (5,12) n=52	p < 0,001*	p < 0,001*	p = 0,911	—	—	—	—
3ª série bio (4,98) n=28	—	—	—	p = 0,190	p = 0,160	p = 0,033*	—
3ª série tecn (5,29) n=33	—	—	—	—	—	—	p = 0,903

*Tabela 1. Comparação das médias entre estudantes em final de curso de graduação alunos da 3ª série separados por opção de carreira. n é o número de questionários respondidos.*

*\* médias estatisticamente diferentes.*

Os dados acima reforçam a idéia de que a graduação em História e Sociologia torna os estudantes interessados na área Humana mais confiantes na idéia de que nossa herança genética não tem quase nenhuma participação na explicação dos comportamentos humanos. Mas o mesmo não se pode dizer da formação em Letras. É preciso ressaltar que a maioria dos estudantes da 3ª série interessados nesta área presta vestibular para Comunicação Social ou Direito, o que pode causar distorções nesta comparação.

Segundo os dados da tabela 1, a formação acadêmica na área Biológica não reforça, aparentemente, entre seus alunos, a tendência a considerar um pouco mais os fatores genéticos no comportamento humano. Esta inclinação já estaria se constituindo em anos anteriores. A diferença encontrada com os estudantes de Microbiologia pode ser causada pela pouca presença de interessados neste curso na amostra dos estudantes de 3ª série que optam por carreira Biológica (a média dos calouros de Microbiologia é 5,23, estatisticamente igual a dos veteranos deste curso).

Por fim, verificamos que a formação na área tecnológica aparentemente não apresenta mudanças de ponto de vista de seus estudante em relação ao tema tratado.

## Discussão

Nossos dados sugerem que uma concepção de natureza humana próxima de uma tábula rasa ainda é bastante forte. Opiniões nativistas radicais são minoria em todos os segmentos do público estudado. Entretanto, esta hegemonia experiencialista não é uniforme e pode depender da formação acadêmica. Uma análise mais precisa deve ser feita incluindo respostas de calouros de diferentes carreiras. Deve-se avaliar, também, os efeitos da licenciatura e a opinião de alunos que acabaram de ingressar no ensino médio.

O ensino médio é uma ótima oportunidade para o exercício multidisciplinar sobre temas complexos. Para muitos alunos pode ser a última chance de abordar um estudo menos fragmentado sobre a humanidade como recomenda Edgar Morin (2002). Somando-se estes fatores à produção acadêmica sobre o assunto em pauta, acreditamos que deve ser buscada uma transposição didática (Chevallard, 1991), que gere novos objetos de ensino sobre as origens do comportamento humano. Defendemos também que se desenvolva em paralelo pesquisas que avaliem a evolução de perfis conceituais (Mortimer, 2000) sobre natureza humana de forma a orientar a produção e o impacto de estratégias pedagógicas que abordem esta temática. Entendemos que para atingir estes objetivos deve ser valorizado o ensino de Evolução como tema integrador da Biologia como vem sendo preconizado pelo meio acadêmico há mais de 50 anos (Smocovits, 1992).

## Bibliografia

- Chevallard, Y. (1991). *La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado*, 1ª ed., 196 pp. Aique, Buenos Aires.
- Gould, S.J.. (1977). *Darwin e os Grandes Enigmas da Vida*. Martins Fontes.
- Lickliter, R. e Honeycutt, H. (2003). *Development Dynamics: toward a biologically plausible evolutionary psychology*. *Psychological Bulletin* 129(6): (819-835).
- Morin, E. (2001). *A Cabeça Bem-Feita*, 5ª ed., 128 pp. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro.
- Mortimer, E.F. (2000). *Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências*, 1ª ed., 383 pp. UFMG, Belo Horizonte.
- Pinker, S. (2004). *Tábula Rasa: a negação contemporânea da natureza humana*. 1ª ed., Companhia das Letras, 684 pp. São Paulo.
- Ridley, M. (2003). *Nature Via Nurture: genes, experience & what makes us human*, 1ª ed., Harper Collins, 326 pp. Nova York.
- Smocovitis, V.B. (1992). *Unifying biology: the evolutionary synthesis and evolutionary biology*. *Journal of the History of Biology* 25: (1-65).
- Wilson, E.O. (1975). *Sociobiology: the new synthesis*, The Belknap Press of Harvard University Press, Massachusetts, VI + 697 pp.
- Wright, R. (1996). *O Animal Moral*, 7ª ed., Campus, São Paulo, XXIV + 416 pp.

## • ENSINO DE BIOLOGIA E AS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE MORTE HUMANA

FRANCISCO JOSÉ FIGUEIREDO COELHO (SEE/RJ, SME/SJ, NUTES/UFRJ) e ELIANE BRÍGIDA MORAIS FALCÃO (NUTES/UFRJ)

### Introdução

O ser vivo nasce, cresce, se reproduz e morre. Esse é o ciclo de vida que aprendemos desde criança nas aulas de ciências e é reforçado nas aulas de biologia. Por que então, se a morte faz parte do processo vital dos seres vivos, a sua abordagem no ensino médio é pouco desenvolvida? É possível afirmar que poucos professores utilizam o espaço das aulas para falar sobre a finitude da vida humana. A abordagem da morte relacionando o conhecimento científico ao contexto social é amplamente escassa. A morte humana não tem nenhum enfoque especial ou diferenciado dos outros seres vivos.

Talvez uma das maiores dificuldades para se falar sobre a morte durante as aulas de biologia resida no fato de que este fenômeno ainda é um tabu. Sabemos que nossa vida terá um fim, que as pessoas que nos cercam morrerão, mas não falamos sobre isso no cotidiano. Tais assuntos concentram-se em espaços de alguns pensadores. Segundo Ariès (2003), a morte hoje é vista como um assunto mórbido, interdito, e que é ocultado ao máximo.

Para Morin (1997), a sociedade funciona organizada pela morte, ao mesmo tempo que luta contra ela. Segundo este autor, a existência da cultura só tem sentido porque as antigas gerações morrem e é necessário transmiti-la às novas gerações, sendo a espécie humana a única a acompanhar a morte com um rito funerário e a crer na sobrevivência ou no renascimento dos mortos, o que faz da morte um dos traços mais culturais da espécie.

Na perspectiva de Elias (2001), a dificuldade não está em apenas falar sobre morte, isto é, no teor do que é dito sobre ela, mas sim na forma como falamos dela. Os adultos por exemplo, diz o autor, evitam tocar no assunto com seus filhos pois sentem que podem transmitir a eles suas próprias angústias. No entanto, diz Elias, tal comportamento pode gerar efeitos traumáticos uma vez que se trata de negação de um fenômeno natural. Nesse sentido, ele advoga a importância, para as crianças, da familiaridade com o fato da morte, da figura de suas próprias vidas e a de todos os demais. Segundo Elias, a aversão dos adultos de hoje em transmitir às crianças os fatos biológicos da morte é apenas uma das peculiaridades da nossa civilização.

Na visão de Kovács (1992), professora de Psicologia e pesquisadora da USP que realiza estudos sobre a morte como tema educacional para crianças e jovens, o conhecimento da morte aparece desde a mais tenra infância. Para a autora, engana-se quem acredita que a morte só é um problema no final da vida, e que só então deverá pensar nela. Pode-se, é claro, tentar esquecer, ignorar ou

mesmo fingir que a morte não existe, mas tal comportamento é problemático, diz a autora, porque toda experiência de morte que se adquire é fundamental para as nossas vidas. Neste sentido, a autora argumenta a favor de cuidados educacionais nessa aprendizagem entre os jovens. Tendo feito várias pesquisas sobre este tema, Kovács tem aberto caminho para o estabelecimento de práticas apropriadas para a abordagem do tema com o público jovem. Nossa pesquisa segue nesta linha, preocupando-se com o ensino da morte no contexto das aulas de biologia, mas buscando ampliar seu enfoque incluindo-se aqueles conteúdos existenciais, isto é, que cercam a consciência de se saber mortal.

### **Objetivos e metodologia**

Os objetivos propostos pela pesquisa foram: identificar e analisar as representações sociais de morte humana no contexto das aulas de biologia entre estudantes do terceiro ano do ensino médio.

A metodologia utilizada na pesquisa foi a do estudo de caso com o uso de questionário em sala de aula e observação direta do ambiente escolar. Investigaram-se alunos de duas escolas do município de São Gonçalo (uma privada – 53 alunos - e uma estadual – 52 alunos -) a fim de comparar resultados entre esses dois grupos de estudantes. Para realizar o estudo comparativo, foi feito como primeira etapa, a identificação das representações sociais da morte através do procedimento metodológico da Análise do Discurso do Sujeito Coletivo (Lefèvre, 2003). Trata-se da construção de discursos coletivos que, no conjunto, expressam as representações sociais de morte entre os estudantes. Para isso, idéias centrais do grupo são identificadas (através dos depoimentos nos questionários) e para cada uma delas constrói-se um discurso coletivo, usando-se as expressões chaves apropriadas de todas as respostas dos estudantes.

Destacamos que ambas as escolas são laicas, sendo que escola pública apresenta a educação religiosa (disciplina opcional). A escola privada apresenta o dobro de carga horária destinada às disciplinas do campo científico, em relação à estadual.

### **Resultados**

Os resultados indicam que ao final do ensino médio, as representações de morte humana produzem discursos coletivos muito parecidos. Há algumas diferenças de expressão verbal, mas basicamente as idéias centrais são as mesmas, o que indica um repertório grupal comum.

Foram identificados seis discursos do sujeito coletivo (DSC), sumarizados na tabela 1:

Tabela 1 – DSC sobre as representações de morte

Discurso do Sujeito Coletivo	Colégio Estadual 52	Colégio privado 53
1. A morte é inevitável (evento natural)	27 51,92%	21 39,62%
2. Sentido religioso da morte (continuidade dos planos divinos)	27 51,92%	21 39,62%
3. Explicação científica sobre a morte (desgaste celular, trocas e homeostase do planeta)	5 9,61%	18 33,96%
4. A morte é um mistério (evento inexplicável)	6 11,53%	12 22,64%
5. O sofrimento com a morte (tema doloroso)	8 15,38%	7 13,20%
6. A finitude orgânica com a morte (finitude carnal)	11 21,15%	10 18,86%

Como informações relevantes para a compreensão dessas representações, optamos pelo conhecimento das práticas religiosas desses alunos, sumarizadas na tabela 2:

Tabela 2 – Práticas religiosas

Práticas religiosas	Colégio Estadual 52	Colégio privado 53
1. Catolicismo	22 42,30%	28 52,83
2. Protestantismo	16 30,76%	14 26,41%
3. Espiritismo	0 0%	2 3,77%
4. Frequentam a religião, mas não declararam qual	3 5,76%	0 0%
5. Não frequentam qualquer religião (acreditam em Deus)	8 15,38%	8 15,09%
6. Apresentam dúvidas sobre a existência de Deus	3 5,76%	1 1,88%
7. Ateus	0 0%	0 0%

## Discussão dos resultados

Conceitos científicos foram expressos com erros e distorções muito semelhantes nas duas escolas investigadas.

O caráter de inevitabilidade da morte e o sentido religioso do morrer se destacaram como discursos centrais em ambas as escolas. Entretanto a escola privada se distinguiu quanto ao discurso científico. Foi possível perceber, através de análise detalhada dos dados que, embora o DSC de inevitabilidade se assemelhe ao DSC com explicações científicas, os depoimentos de inevitabilidade foram mais presentes naqueles sujeitos que manifestaram sentidos religiosos para a morte. Talvez isto ocorra, pelo fato de a religião não defender a morte como algo casual, mas como parte de um processo natural necessário para a continuidade espiritual.

Foi possível observar que, embora as escolas sejam laicas, a presença do discurso religioso é maior entre os estudantes da escola estadual. Lembre-se que nesta escola há a disciplina opcional de ensino religioso (bastante frequentada pelos alunos) e que a carga horária das disciplinas científicas é bem menor que a da escola privada. Possivelmente esses dois fatos explicam a presença maior do DSC religioso na escola estadual.

Os discursos de finitude orgânica e sofrimento estão equilibrados nas duas escolas e tal resultado pode estar relacionado com os aspectos visíveis do fenômeno da morte: degeneração do corpo e sofrimento pela perda de pessoas queridas.

## Conclusões

Nas representações sociais de morte, nos dois grupos investigados, prevalece a base cultural mais geral que cerca as duas escolas e que traduz os comportamentos aprendidos em relação à morte, na tradição cultural ocidental, conforme apontado pelos especialistas referidos anteriormente. Considerando a presença forte das religiões, compreende-se porque as representações sociais desses estudantes incluem fortemente aspectos religiosos.

A educação científica parece influenciar porque na escola onde há maior carga horária de ensino e maior abordagem dos conteúdos científicos as representações de morte ganharam mais referências explicativas da ciência. O detalhamento das respostas dos estudantes às perguntas do questionário revela que visões de morte estão sendo construídas através das experiências vividas e conhecimentos adquiridos dos mais variados campos culturais (religiosos, científicos, cotidianos, etc.). Esses resultados estimulam a continuação da investigação dessas representações e de formas de incluir o tema morte no âmbito da educação científica no ensino básico.

## Bibliografia

- Ariès, P. (2003). *A história da morte no ocidente*. Ediouro. Rio de Janeiro, RJ  
Elias, N. (2001). *A Solidão dos moribundos*. Jorge Zahar Editora, Rio de Janeiro, RJ.  
Kovács, M. J (1992). *Morte e desenvolvimento humano*. Casa do Psicólogo, São Paulo, SP.

Lefèvre, F.; Lefèvre, A. M. (2003). *O Discurso do Sujeito Coletivo. Uma nova opção em pesquisa qualitativa*. Educ. Caxias do sul.

Morin, E. (1997). *O homem e a morte*. Imago. Rio de Janeiro, RJ.

Francisco José F. Coelho: francisco\_bioeducacao@yahoo.com.br

Elaine Brígida M. Falcão: elianebrigida@uol.com.br

## • “AVALIAÇÃO DOS HÁBITOS, COMPREENSÃO, CONHECIMENTO E ATITUDES DOS ALUNOS DE 5ª A 8ª SÉRIES DO ENSINO FUNDAMENTAL EM RELAÇÃO À DENGUE”

CLÁUDIA BORGES PEREIRA NOGUEIRA (Fundação Oswaldo Cruz), PATRÍCIA HESSAB ALVARENGA (UFRJ) e CARLOS RANGEL RODRIGUES (UFRJ), HELENA CARLA CASTRO (UFF)

### 1) Introdução

A transmissão do dengue no país é hoje foco preocupante dos responsáveis por setores da área de saúde, uma vez que a transmissibilidade se faz com determinada facilidade, atingindo grandes centros urbanos. No Rio de Janeiro no biênio 2001 – 2002 surgiu a mais grave epidemia de todos os tempos com uma grande disseminação na cidade do Rio de Janeiro e municípios vizinhos.

A erradicação desta doença vem sendo realizada de forma não eficiente, confirmado pelos surtos epidêmicos ainda existentes. As campanhas têm sido realizadas através do combate ao vetor na sua forma alada e larvar, em épocas de epidemia. Depois destes períodos, acentua-se a diminuição dos serviços ao combate desta doença, além da crescente resistência destes vetores aos inseticidas.

Outra forma de combate ao vetor e, conseqüentemente, à doença, é a participação da população, visto que o *A. aegypti* é um mosquito com hábitos urbanos e se reproduz ao colocar seus ovos em superfícies que acumulam água. Porém, para que haja participação da população é extremamente importante que a informação e a educação sejam divulgadas com a participação das comunidades, mídia e campanhas constantes (3).

O ensino de ciências, nas escolas do Rio de Janeiro, tem em seu conteúdo curricular do ensino fundamental, o aprendizado da dengue incluído nas unidades que envolvam água e vírus nas 5ª e 6ª séries e estas unidades poderão ser oferecidas em 4 aulas.

O assunto é de grande preocupação, já que vivemos em área endêmica e torna-se necessária a atenção dos autores para que as informações sejam amplamente divulgadas.

### 2) Objetivos

Acompanhar o conhecimento e comportamento dos alunos do ensino fundamental, de 5ª a 8ª séries, e que tiveram, ou não, contato com o conteúdo curricular sobre a dengue, durante e após epidemia de dengue (2001 – 2002) no Estado do Rio de Janeiro.

Identificar as fontes de informação (escola/professor, folhetos, televisão, etc), sobre a doença durante e após a epidemia, e sua importância para os alunos.

Avaliar se as informações recebidas durante a epidemia foram úteis para que a opinião e hábitos dos alunos fossem mudados ou aprimorados com relação à prevenção.

Identificar e comparar o conhecimento dos alunos a respeito da dengue e seu vetor com o conhecimento relativo a outras doenças transmitidas tanto pelo *Aedes aegypti* como por outros mosquitos, que são apresentados no conteúdo curricular de biologia.

Pesquisar a opinião dos alunos a respeito da culpa pela epidemia, atitudes cabíveis por parte da sociedade e suas conseqüências.

Dentro do universo de alunos entrevistados, fazer um levantamento do número de casos e da assistência prestada pelo Ministério da Saúde/ Prefeituras RJ aos domicílios destes alunos antes e após a epidemia.

### 3) Metodologia

- 1ª fase – Fevereiro a Abril de 2002.
- 2ª fase – Agosto a Outubro de 2002.
- 3ª fase – Fevereiro a Abril de 2003

Inicialmente, foram construídos três questionários contendo várias perguntas (n=7-18) relacionada a dengue, pertinentes a cada época (fase). Nas três fases da pesquisa, os questionários foram aplicados a alunos (n= 454) do ensino fundamental (5ª a 8ª série) de seis escolas da rede pública e particular (Centro Educacional Moreira Ramos, Escola Estadual Alice, Paccine Géllo, Instituto Iguaçuano de Ensino, Centro Educacional Mingozi, Colégio Santa Mônica e Escola Municipal Doutor Mário Pinheiro) situadas em 5 municípios do Rio de Janeiro, Belford Roxo, Magé, Nova Iguaçu e Nilópolis.

### 4 – Resultados e Discussão

#### 4.1 – Questões relativas a informações gerais

Os resultados dos questionários apontam para o conhecimento da existência da patologia dengue por 98,6% dos alunos e sobre sua letalidade (98%). O causador da patologia é conhecido, sendo o vírus apontado por 90% dos alunos entrevistados, assim como sua transmissão pelo mosquito (90%).

Interessante observar que dentre os “veículos” de informações sobre a dengue nas duas primeiras fases, a escola se encontrava entre os quatro mais citados e os livros escolares de biologia também eram apontados como importantes. Entretanto um ano após o surto epidêmico, a escola caiu para o nono lugar como fonte de informação sobre esta patologia, o que não se observou para os outros citados como a televisão, o jornal e o rádio, e os livros escolares não foram mais citados. Isto mostra que a escola participa das campanhas no combate a dengue. Mas após o surto, mantém-se restrita ao conteúdo curricular obrigatório.

Além da escola e da mídia, as experiências individuais provavelmente contribuíram para o aprendizado sobre a doença. Dos alunos entrevistados, 50% estavam vivendo ou viveram recentemente a presença da dengue nos seus lares evidenciando a força da epidemia durante a primeira fase. Este número diminuiu significativamente na 3ª fase para 15,14%. Com isto, a maioria dos alunos era capaz de citar sintomas da dengue como dores em geral, febre e vômito.

#### 4.2 – *Questões específicas as fontes de informação:*

Na 1ª e 2ª fases podemos observar grande número de respostas indicando os meios de comunicação em massa como principal fonte de informação, tendo enorme vantagem sobre as escolas e professores. De forma preocupante na terceira fase 30% os alunos afirmaram não mais receber qualquer tipo de informação seja qual for o veículo.

A menor indicação das escolas/professores como meio de obtenção de informações sobre a dengue pode indicar a necessidade de uma maior mobilização durante o ano para que estas informações possam permanecer e fazer parte do cotidiano dos alunos, fazendo destes os informantes dos problemas e de como evitá-los.

As medidas preventivas iniciadas durante a epidemia, observam uma grande variedade de respostas, provavelmente graças às informações divulgadas exaustivamente e este comportamento é mantido nas duas fases após a epidemia.

Além da ação da população, deveria haver um esforço do governo no combate à dengue.

Uma das formas de auxiliar a população era a visita de agentes de saúde às casas dos cidadãos.

Perguntamos aos alunos na 2ª fase se eles haviam recebido visitas de agentes de saúde durante a epidemia. De acordo com as respostas, 71,5% dos alunos entrevistados foram visitados, enquanto que 25,6% não havia.

Ainda na 2ª fase, foi perguntado se os alunos haviam recebido visitas nos últimos três meses, cobrindo período de junho a outubro de 2002. Os resultados mostram que 20,75% dos alunos foram visitados após a epidemia e 75,5 % dos alunos não foram visitados por agentes de saúde neste período. É quase como se os gráficos tivessem sido invertidos.

Após a epidemia, quando houve a inserção do 3º questionário (fevereiro a abril de 2003), a mesma pergunta abrangeu um outro período, que foi de novembro de 2002 a abril de 2003 e os resultados foram: 50,1% dos alunos haviam recebido e 49,9 % não haviam recebido visita. O importante nestes dados é que eles mostram que durante a epidemia houve um número muito maior de atendimento por parte dos agentes de saúde, no entanto, um ano depois (3ª fase), o número de atendimento caiu consideravelmente, de forma similar ao que se observou na escola com relação a abordagem do assunto dengue.

Atualmente, novos questionários estão sendo realizados para identificar o conhecimento dos alunos dois anos após o último grande surto epidêmico de dengue no estado do Rio de Janeiro.

## 5 – Conclusões

Os alunos indicam a sociedade, o governo e a falta de informação ( ) como os causadores da epidemia de dengue. Neste contexto, o papel da escola e do professor de biologia na disseminação das informações sobre a dengue, para os alunos, pode ser de grande importância para a formação de cidadãos ativos e conscientes.

Os dados obtidos mostram que é importante continuar informando não só os alunos, mas a população a respeito da dengue e das providências a serem tomadas mesmo passada a epidemia, afinal, não estamos livres da dengue.

## 6 – Bibliografia

- Clara, L. B. L.; Tomassini, H. C. B.; Rosa, M. L. G. (2004). *Prevenção e controle do dengue: uma revisão de estudos sobre conhecimentos crenças e práticas da população*.  
 Donalisio, M. R. *O dengue no espaço habitado*. 1 ed. São Paulo.  
 Oliveira, R. M.; Valla, V. V. *As condições e as experiências de vida de grupos populares no Rio de Janeiro: repensando a mobilização popular no controle do dengue* Fiocruz.  
 Lenzi, M. F.; Coura, L. C.; Grault, C. E.; Val, M. B. *Estudo do dengue em área urbana favelizada do Rio de Janeiro*: Fiocruz.  
 Tauil, P. L. (2002). *Urbanização e ecologia do dengue* Universidade de Brasília. Fiocruz.

## • CONSIDERAÇÕES ACERCA DA UTILIZAÇÃO DE MAPAS DE EVENTOS NA ANÁLISE DO DISCURSO DE FORMADORES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

MAÍRA JANSEN OLINISKY, LETÍCIA TERRERI e ISABEL MARTINS (NUTES, UFRJ, RJ)

### A construção de dados, uma questão central

A construção de conhecimento por meio de estudos empíricos leva, necessariamente, à transformação de observações em dados analisáveis. A noção popular, ou do senso comum, refere-se ao dado como algo realmente dado, oferecido, um fato com toda sua complexidade intacta. A noção científica atribui ao dado o sentido de algo construído, mas capaz de manter as características de interesse da situação de estudo.

De acordo com Surgan (2000), dados são entidades intencionalmente construídas pelos investigadores e funcionam como representações do fenômeno de interesse. Estas intenções relacionam-se às questões de estudo e ao referencial teórico de suporte, que permitem inferências e elaboração de conhecimento potencial sobre o que está sendo observado. É possível pensar em dados como processos de construção de signos preenchidos de significado e representativos de determinado fenômeno. Constituem uma forma de tradução do observado. Além disso, não existe um acesso livre a um fenômeno. Uma representação nunca é neutra, envolve atentar a determinadas características de

interesse, além de projeção de algumas qualidades. Não existe acesso ao fenômeno em si, dada a sua complexidade. Dados são construídos através da aplicação de métodos específicos, e estes não existem fora do contexto metodológico, que abrange, além do método, toda a teoria de base (Surgan, 2000).

Em nossa pesquisa, realizada no âmbito do Projeto “Apropriação de textos relacionados ao discurso científico por professores de ciências” (Martins, 2002), desenvolvido no Laboratório de Linguagens e Mediações no Núcleo de Tecnologia Educacional para Ciências da Saúde (NUTES) da Universidade Federal do Rio de Janeiro, sob a coordenação da Profa. Isabel Martins, temos trabalhado com uma grande quantidade de imagens videogravadas na intenção de capturar aspectos verbais e não-verbais das construções discursivas dos sujeitos de nossa pesquisa e de caracterizar aspectos constitutivos do discurso dos formadores de professores, em particular seu caráter heterogêneo e polifônico (Bakhtin, 1986). A partir destes registros em vídeo, e, em consonância com um referencial teórico metodológico que explora as relações entre discurso e ciência, buscamos a construção dos nossos dados. Nesse sentido, temos utilizado e adaptado modelos de mapas de eventos, uma ferramenta que já vem sendo utilizada por alguns trabalhos inspirados em metodologias etnográficas (Nunes-Macedo *et al.*, 2004).

### **Contexto da construção de dados**

Neste texto apresentamos algumas reflexões acerca da utilização de mapas de eventos no contexto da nossa pesquisa. O cenário empírico desta investigação consistiu de oficinas de educação continuada para professores de ciências realizadas durante o II Encontro do Projeto Fundação Biologia (IIEPFBio), organizado pela equipe do Projeto de mesmo nome. Escolhemos como exemplo uma oficina ministrada por um grupo de educadores ambientais que inclui professores de ciências e ecólogos, cuja realização envolveu etapas relacionadas à seleção de conteúdos sobre ciclagem de nutrientes, considerações acerca de abordagens metodológicas, em especial sobre o papel do lúdico na aprendizagem, negociações de sentidos e interações do grupo. Consideramos que os discursos dos formadores se constituem na interação com uma variedade de discursos sobre educação, sobre ciências, sobre formação, entre outros, e que a apropriação envolve transformações, re-elaborações e recontextualizações destes discursos (Martins *et al.*, 2004) num processo realizado *na e pela* linguagem. Assim analisamos as interações discursivas entre participantes da oficina buscando identificar relações entre o discurso dos participantes e outros discursos que o constituem.

### **Um exercício de construção de um mapa de eventos**

A construção de dados se dá em diferentes etapas (Martins, 2001). As próprias imagens registradas pela filmadora, por representarem uma perspectiva da situação, constituem um primeiro nível da construção dos nossos dados. O segundo nível da construção é, então, a elaboração dos mapas de eventos se-

gundo a metodologia da etnografia interacional sugerida por Green *et al.* (2003). Esta perspectiva metodológica foi desenvolvida por membros do Santa Barbara Classroom Discourse Group para guiar a seleção de dados etnográficos coletados ao longo de 12 anos e sugere uma ponte entre dois diferentes níveis de análise, micro e macro-sociológica. Os mapas de evento podem ser utilizados para representar como o tempo é gasto e como o espaço interacional é utilizado pelos participantes, além de permitir contar a história de ações e interações realizadas por determinado grupo numa atividade e auxiliar na identificação de relações intertextuais que são construídas no decorrer dos eventos e no decorrer do tempo (Nunes-Macedo *et al.*, 2004). Permitem ainda, que o pesquisador identifique e selecione eventos-chave, de maior relevância dentro de um corpo de dados, e transcreva-os, posteriormente, para uma análise profunda. Assim, através da sua elaboração, inicia-se um processo de recortar a realidade registrada, sistematizá-la e organizá-la, de forma que se possa obter respostas para as questões de investigação. Um evento pode ser um ciclo de atividades ou um segmento da história de um grupo. Os critérios de escolha dos eventos são únicos e estão diretamente relacionados com o objeto de estudo e com as questões que se pretende responder. No caso específico do presente trabalho, a seleção dos eventos se dá de forma que estes possam esclarecer os processos de apropriação do discurso científico.

O mapa de eventos consiste, então, em uma tabela que procura sistematizar a situação registrada e sua construção está intimamente relacionada aos seus objetivos. Segue abaixo o exemplo de um trecho do mapa de eventos elaborado a partir da viodeogravação da oficina Ciclagem de Nutrientes, realizada no IIEPFBio.

Tempo	Evento	Etapa	Conteúdo			Origem		Linguagem							Contexto	Comentários		
			CN	DP	Outro	Ind	Col	Cien	Pedag	Cotid	Midia	Outros	Form	Cotinq				
0 a 21 s	Apresentação das oficinas da manhã				X	X										X	Todos sentados em cadeiras em círculo	
22 s a 1 min e 49 s	Introdução a oficina de Ciclagem de nutrientes	Apresentação dos dinamizadores			X	X				X	X					X	Todos organizados em círculo de po	Dinamizadora entonação infantil diminutivos ginas
		Entrega dos TCLE			X	X										X		

A coluna **tempo** indica a duração de cada evento discursivo em questão. A escolha dos critérios, que delimitam as fronteiras de um evento, é um marco para o recorte de episódios que são influenciados por nossos objetivos e questões de pesquisa, bem como pela dinâmica de atividades realizadas durante oficina. As **etapas** são subdivisões que podem caracterizar distintos momentos dentro de um mesmo evento e onde ocorre a caracterização de subeventos delimitáveis no que diz respeito a diferenças no conteúdo dos discursos, na sua origem e no tipo de linguagem utilizado. O **conteúdo** relaciona-se a aspectos da heterogeneidade do discurso e procura revelar conteúdos relacionados às enunciações em questão, em particular, conteúdos de ciências naturais (CN) e didático-pedagógicos (DP). Desta forma, podemos mapear os discursos dos eventos e selecionar os que são capazes de esclarecer os processos de apropria-

ção, no qual estamos interessados, para uma análise profunda. A coluna **origem** nos revela a origem dos turnos, se são individuais ou coletivos, enquanto na coluna **linguagem** identificamos a presença de referências ou termos específicos relacionados a diferentes gêneros de discurso (científico, pedagógico, cotidiano, midiático) e estilos de linguagem (formal ou coloquial) mais fortemente presentes discursos dos formadores. Registramos aspectos das condições imediatas de produção de cada evento, entre elas, as interações e o uso do espaço na coluna **contexto**. Finalmente, reservamos o espaço da coluna **comentários** para observações sobre quaisquer aspectos relacionados nas colunas citadas anteriormente.

Assim, os mapas de eventos produzidos, juntamente com as anotações de campo e sob a guia do referencial teórico, permitem a identificação e posterior seleção de episódios (ou eventos) de maior relevância para discussão das diferentes formas de apropriação que serão, então, transcritos e analisados em profundidade. Nossos exercícios de análise têm revelado que a utilização desta ferramenta pode ser proveitosa não só em pesquisas de caráter estritamente etnográfico, mas também em estudos que pretendem relacionar formas de dizer e fazer com contextos mais ampliados de significação.

## Bibliografia

- Bakhtin, M. (1986). *Marxismo e filosofia da linguagem*. Hucitec. São Paulo.
- Green, J. L., Dixon, C. N. & Gomes, M. de F. C. (2003). *Language, culture and knowledge in classrooms: an ethnographic approach*. Atas do Encontro Internacional em Linguagem, Cultura e Cognição. UFMG. Disponível em meio digital.
- Martins, I. (2002). *Textos, sujeitos e discursos: a apropriação de textos relacionados ao discurso científico por professores de ciências* Projeto de Pesquisa, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, UFRJ.
- Martins, I. (2001). *Data as dialogue: from classroom talk to school science discourse*. Proceedings of the III Conference of the European Science Education Research Association, Thessaloniki, Grécia. 128 – 130.
- Martins, I; Nascimento, T.G. & Abreu, T.B. (2004). *Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica*. Investigações em Ensino de Ciências, 9(1).
- Nunes-Macedo, M.S.A.; Mortimer, E.F.; Green, J.L. (2004). *A constituição das interações em sala de aula e o uso do livro didático: análise de uma prática de letramento no primeiro ciclo*. *Revista Brasileira de Educação*, 25: 18-29.
- Surgan, S. (2000). *Representing phenomena: data as semiotic constructions*. Atas da III Conferência de Pesquisa Sócio-Cultural: o conhecimento como prática social. Campinas, SP. Disponível em meio digital.

---

Maíra Jansen Olinisky: mjansen7@hotmail.com. Ilha do fundão/Cidade Universitária. Centro de Ciências da Saúde, Bl.A, sala 26 - LLM. Rio de Janeiro/RJ. 21949-900

## • CONSTRUINDO CONCEITOS BIOLÓGICOS E HISTÓRICOS COM OS TEMAS REPRODUÇÃO E SEXUALIDADE, DE MANEIRA INTERDISCIPLINAR

POLLYANA ALVES BORGES DA SILVA (Escola Fundamental do Centro Pedagógico - UFMG) ADRIANA CRISTINA SOUZA LETTE (Faculdade de Educação - UFMG) BIANCA ALVES DELLARETTI (Instituto de Ciências Biológicas - UFMG) DAYA VELLASCO (Instituto de Ciências Biológicas - UFMG) ANA CRISTINA RIBEIRO VAZ (Escola Fundamental do Centro Pedagógico - UFMG)

### Introdução

A Educação de Jovens e Adultos – EJA – é uma modalidade de ensino que visa inserir no processo educativo as pessoas que não tiveram acesso à educação básica na idade regular ou que, por algum motivo, foram excluídas do processo. O NEJA - Núcleo de Educação de Jovens e Adultos da Faculdade de Educação - é o centro responsável pela EJA na UFMG. O PROEF-II é o segundo segmento do Projeto de Ensino Fundamental de Jovens e Adultos. Neste projeto, os alunos concluem o Ensino Fundamental (5º ao 8º ano escolar) em três anos. Cada área do conhecimento é formada por quatro monitores-professores, alunos dos cursos de licenciatura, coordenados por um membro do corpo docente da Universidade. São realizadas reuniões com a equipe responsável por cada turma, Reuniões Gerais (com todos os monitores-professores e representantes dos alunos) e Reuniões de Formação em EJA.

Estas reuniões possibilitam aos monitores-professores uma reflexão sobre sua prática pedagógica, sendo momentos fundamentais para a construção de sua identidade docente (Fonseca, 2000). Pretende-se que os alunos se reintegrem ao convívio escolar de maneira prazerosa e significativa. Considerando que o conhecimento do corpo ultrapassa sua dimensão biológica, a Reprodução e Sexualidade estão inseridas no currículo de Ciências Naturais do PROEF- II como primeiro tema do primeiro ano.

O desenvolvimento do eixo temático Reprodução tem como objetivos despertar nos alunos o interesse pelo próprio corpo, o entendimento dos fenômenos relacionados ao aparelho reprodutor e a compreensão das transformações do corpo. O eixo temático Sexualidade tem como objetivos o desenvolvimento do “respeito à diversidade de valores (...) e comportamentos relativos à Sexualidade, possibilitando tomadas de posições contra discriminações de gênero” (MEC/SEF, 2002, p.87).

Para que esses objetivos sejam alcançados as equipes das áreas de Ciências Naturais e de História têm pesquisado estratégias de desenvolver os temas de maneira interdisciplinar. Aspectos biológicos têm sido tratados nas aulas de História como determinantes de relações entre os indivíduos e como causadores da formação de um país.

Além disso, a identidade do povo brasileiro é um meio de trabalhar a identidade do aluno, relacionando “o particular e o geral, quer se trate do in-

divíduo, sua ação e seu papel na sua localidade e cultura, quer se trate das relações entre a localidade específica, a sociedade nacional e o mundo” (MEC/SEF, 1998, p.7). Assim, o presente trabalho objetiva socializar um projeto no qual duas áreas do conhecimento estão efetivamente pesquisando novas abordagens e construindo seus currículos em sala de aula em conjunto.

## **Metodologia**

O processo de aprendizagem dos temas Reprodução, Sexualidade e Identidade cultural é realizado em três etapas: atividade de diagnóstico da turma; aspectos anatômicos e fisiológicos; Sexualidade, Brasil Colônia, comportamento e cultura.

Na primeira, a pergunta: “De onde vêm os bebês?” é colocada na aula de Ciências para que os alunos exponham suas concepções prévias e interesses sobre Reprodução Humana. Nas aulas de História, o tema “Chegada dos portugueses no Brasil”, possibilita discussões sobre Brasil Colônia sob vários aspectos, inclusive o comportamental. Os resultados das atividades auxiliam os próximos planejamentos.

Na Segunda etapa, os alunos, nas aulas de Ciências Naturais, têm contato com modelos tridimensionais dos aparelhos reprodutores. Isso possibilita breve abordagem sobre metodologia científica, ao explicar como são feitos os cortes anatômicos, representados nos modelos. Também é possível a observação dos aspectos morfológicos e discussão de aspectos fisiológicos. Na área de História são apresentados filmes (“Carlota Joaquina”, “Xica da Silva” e “Caramuru: a invenção do Brasil”). O conhecimento é sistematizado, através da distribuição do material didático produzido pelos monitores-professores, constituído por vários textos, gravuras, esquemas e exercícios. Ereção, ejaculação, fertilidade e andropausa são os primeiros temas trabalhados, seguidos por ovulação, tensão pré-menstrual, menstruação, climatério e menopausa, além de fecundação, gravidez e parto. São distribuídos novamente textos e esquemas que preparam os alunos para a compreensão dos vídeos da coleção “Maravilhas do Corpo Humano”.

Os monitores-professores promovem discussões nas quais os papéis biológicos e sociais das mulheres e homens são analisados criticamente. A avaliação é feita através de uma redação produzida pelos alunos.

A terceira etapa destina-se ao estudo aprofundado do eixo temático Sexualidade que envolve discussões sobre vivências, comportamento, postura, respeito, higiene e saúde, surgindo o momento ideal para o estudo de métodos contraceptivos, aborto, doenças sexualmente transmissíveis e AIDS. Estes tópicos são desenvolvidos em grupos através de trabalhos, pesquisas e oficinas, realizados pelos alunos e apresentados para a turma.

## **Resultados e Discussão**

O diagnóstico realizado com a pergunta “De onde vêm os bebês?” mostra que o conhecimento a respeito da Reprodução é reduzido. Na área de História, a análise do comportamento social atual e sua comparação com o passado

surpreende os alunos. Fica evidente que as discussões realizadas em sala são ponto de partida para os monitores-professores apresentem novos conteúdos. Muitas pessoas trazem uma cultura escolar referente ao modelo do qual foram excluídos, mostrando-se insatisfeitos com os debates propostos, por considerarem o professor como o único detentor do conhecimento. Há uma forte tentativa de valorizar o conhecimento adquirido fora do espaço escolar e mostrar que os alunos podem construir conceitos e redes conceituais científicos durante as interações com seus colegas (Oliveira e Oliveira, 1999). Ao longo do processo, a maioria aceita as diversas formas de aprendizagem e a construção coletiva do conhecimento.

O uso dos modelos tridimensionais desperta interesse dos alunos. As explicações precisam ser cuidadosas, pois não é fácil para eles entenderem os planos de corte anatômicos. No início, alguns nem mesmo reconhecem os modelos como sendo representações do corpo humano.

O trabalho com os textos permite avaliar a leitura e a compreensão do aluno. Com os vídeos da coleção “Maravilhas do Corpo Humano” percebe-se que acompanhar o desenvolvimento e o nascimento de um bebê tem forte impacto para os alunos que têm ou pretendem ter filhos. Os filmes “Carlota Joaquina”, “Xica da Silva” e “Caramuru: a invenção do Brasil” ampliam a discussão sobre os aspectos culturais e promovem a valorização da produção artística brasileira. Os trabalhos em grupo são um desafio para os alunos pois os convida a sintetizar e articular idéias, discutir com colegas e, principalmente, vencer a timidez. Para os monitores-professores, o desafio é a reflexão sobre as formas de avaliação (Fonseca, 2000). A valorização e respeito pelo trabalho e opinião dos outros aparecem e reforçam o sentimento de grupo. A relação entre alunos e destes com os monitores-professores é beneficiada, sendo que confidências, medos, problemas conjugais e com os filhos vêm à tona. No decorrer do trabalho, os alunos compreendem que os papéis culturais e as atitudes dos homens e das mulheres têm determinado, através dos tempos, mudanças culturais, sociais e políticas. Essas mudanças são identificadas por eles, que se reconhecem como sujeitos participantes e inseridos na história (Freire, 1975).

Quando as turmas percebem a intencionalidade de integração entre as áreas, se manifestam a respeito, aprovando a iniciativa e demonstrando satisfação em constatar que há um trabalho conjunto dos monitores-professores para a construção do conhecimento.

## **Conclusões**

Abordar os temas Reprodução, Sexualidade e Identidade cultural do povo brasileiro tem sido, no PROEF-II, uma boa maneira de despertar no aluno de EJA a consciência de que a retomada de sua vivência escolar pode constituir uma forma de socialização de sentimentos, opiniões, experiências e esclarecimento de dúvidas inerentes ao seu cotidiano.

Os alunos se envolvem de tal forma, que os conhecimentos construídos em sala de aula passam a ser aplicados em seu cotidiano e compartilhados com seus pares. Ao final do módulo, quando cada um passa a ser um multiplicador

de seu conhecimento os objetivos do Projeto de EJA são alcançados, pois o aluno se torna um agente modificador da sociedade na qual está inserido.

## Bibliografia

- Fonseca, M. C. F. R.; Pereira, J. E. D.; Jannes, C. E.; Silva, L. P. (2000). *O Significado de um projeto de extensão universitária na formação inicial de educadores de jovens e adultos*. In: Reunião Anual Da Anped, 23. Caxambu. Anais. Disponível em: . Acesso em: 11 junho 2004.
- MEC/SEF. (2002). *Educação de Jovens e Adultos: proposta curricular segundo segmento: matemática, ciências naturais, arte e educação física*. Brasília.
- MEC/SEF. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiros e quartos ciclos: pluralidade cultural e orientação sexual*. Brasília.
- MEC/SEF. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiros e quartos ciclos: história*. Brasília.
- Diegues, C. (1976). *Xica da Silva*. Rio de Janeiro: Embrafilme; Unifilms, Vídeo, 117 min.
- Arraes, G. (2001). *Caramuru: a invenção do Brasil*. Rio de Janeiro: Columbia TriStar, Vídeo, 100min.
- Camurati, C. (1995). *Carlota Joaquina: princesa do Brasil*. Rio de Janeiro: Elimar Produções, Vídeo, 100 min.
- Coleção Maravilhas Do Corpo Humano: São Paulo: Reader`s Digest, 1998. Vídeo, 150 min.

Pollyana Alves Borges da Silva – Rua Maria de Souza Alves, 80/204 – Bairro Castelo – 30840-610 – Belo Horizonte/MG.

## • RELAÇÕES ENTRE HUMANOS E OUTROS ANIMAIS NO FILME NAS MONTANHAS DOS GORILAS

MARIANA BRASIL RAMOS (Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, UFSC)

Entendo o Cinema, sob a perspectiva dos Estudos Culturais (EC), como uma produção que traz a seus espectadores diferentes visões de mundo. Para os EC, a palavra cultura começa a ter um sentido mais dinâmico e abrangente do que geralmente é a ela atribuído. Ela pode ser compreendida, nas palavras de Stuart Hall, como “a soma de diferentes sistemas de classificação e diferentes formações discursivas aos quais a língua recorre a fim de dar significado às coisas” (Hall, 1997, p. 29). Estas formas de classificar objetos, de significá-los socialmente, são as formadoras da cultura proposta pelos EC. Ela deixa de ser apenas mais uma área das relações sociais para passar a determiná-las, reapenas mais uma área das relações sociais para passar a determiná-las, re-grá-las, dar sentido às mesmas. Portanto, todas as práticas sociais e culturais são vistas como culturais, por serem determinadas pelas regras sociais e culturais do meio onde vivemos. Assim temos que todas as práticas culturais se tornam educativas (no sentido de regrem, conduzirem o ser social a agir de determinada maneira por interagir com outros seres e por pertencer a uma sociedade) e, todos os “instrumentos” utilizados para as práticas sociais, por consequência, também. A estes “instrumentos” os estudos culturais atribuem o nome de artefatos culturais, que seriam os meios através dos quais algumas práticas educativas são consolidadas. Trago neste trabalho, um olhar para o cinema, para os filmes hollywoodianos, que se tornaram tão comuns em nossas vidas e

que, como artefatos culturais, são espaços de produção de conhecimento, veiculação de valores e, portanto, educativos.

Minha análise gira em torno das *representações* da temática “relações entre os animais e a humanidade”, no filme *Nas Montanhas dos Gorilas*, de Michael Apted. No campo dos EC, as práticas de representação são entendidas como processos sociais de construção de sentidos nas sociedades a partir de relações de poder. Estas representações são dadas pelos modo de exposição, pelos conceitos, pelas qualificações atribuídas pelos filmes sobre os diversos temas tratados pelos mesmos.

É importante destacar que acredito existir uma certa resistência em considerar este tipo de artefato cultural como um instrumento “sério” de comunicação, de formação de opinião. Como, geralmente, vemos os filmes hollywoodianos como entretenimento e, sendo esta uma construção histórica da nossa cultura, acabamos idealizando-os como tal. Não damos, entretanto, uma atenção maior às narrativas expostas nos filmes, às opiniões associadas a personagens, aos “demônios” e “anjos” descritos pelos filmes. Esta postura isentaria este espaço de análises mais profundas no âmbito educacional, contribuindo para que os significados, dessa forma, possam ser incorporados sem a percepção e possível resistência dos espectadores. Compreendo, portanto, que analisar a pluralidade de visões expostas pelo cinema se faça importante quando o percebemos como formador de significados, de práticas e de preconceitos do seu público e, neste sentido, como educativo. É para este aspecto, o de olhar o cinema como produção humana, cheia de subjetividades de cada pessoa que entrou em contato com a produção que chamo atenção aqui: uma suposta neutralidade do cinema não me atrai. Vejo-o como espaço de relações de poder, de promoção de conceitos, de preconceitos, de sonhos.

O filme analisado, tem o título original de *Gorillas in the Mist*. Ele narra a “suposta” história verídica da vida da pesquisadora estadunidense Diane Foster, a partir da época em que resolveu estudar os grupos de gorilas em extinção das montanhas do Congo e Ruanda. Ele se inicia numa palestra de um grande pesquisador onde Diane se apresenta a ele como fisioterapeuta, que trabalhava com crianças excepcionais e tinha dois anos de residência veterinária. Ela lhe pede o trabalho de recenseadora dos gorilas das montanhas. E consegue. Vai para o Congo, morar numa antiga cabana e começa a rastrear grupos de gorilas. No início não tem sucesso, mas, com o passar dos meses, encontra um grupo. Neste dia, seu acampamento é invadido por militares do Congo, que está em guerra civil. Ela vagueia durante dias até encontrar abrigo na casa de uma estadunidense. Lá, desanimada com a guerra, decidida a abandonar as pesquisas, tem a idéia de estudar os gorilas a partir de Ruanda, onde não há guerra. Retornando às montanhas, monta uma base de pesquisas da revista para a qual trabalha. Recomeça então os censos e passa a se defrontar com os problemas da caça ilegal na região. Inicia uma guerra pessoal contra uma tribo de caçadores artesanais – os batwua – para evitar a caça dos gorilas, que era incentivada pelos altos preços pagos pelas mãos e cabeças destes animais no mercado negro, bem como, pela sua captura para zoológicos. A proteção dos gorilas se torna a razão de sua vida e tem como consequência uma dificultabilidade

da caça na região. Este processo culmina em seu assassinato, que ocorre em circunstâncias misteriosas e permanece sem que se conheça o culpado. A partir de agora, me concentrarei na análise do filme.

Na palestra inicial do filme, há uma fala do pesquisador que viria a se tornar o empregador de Diane, a respeito dos gorilas. Podemos interpretá-la como uma justificativa para o estudo e preservação dos gorilas das montanhas, que seria a busca de um conhecimento acerca do que “é o ser humano e o que o fez assim”. Imagino que, com essa fala, ele se referisse aos gorilas como uma possibilidade de descoberta destas importantes questões relativas à origem da humanidade. Em outro momento do filme, ele diz que, como estes animais estariam sendo “banidos da face da terra”, seria necessário “aprender o que pudermos”. Estas falas parecem expor que existe uma preocupação com a conservação dos gorilas, mas esta se dá apenas para que eles possam ser pesquisados. Não por eles realmente terem um direito de estar ali, de viver em liberdade, pela sua capacidade de sentir sofrimento ou prazer. Desta forma, a natureza, os animais, são vistos como “instrumentos para se atingir um fim” (Brügger, 1998).

Esta visão instrumental dos animais pode ainda ser encontrada em vários momentos do filme como, por exemplo, quando um estudante pede a Diane para concluir seu estudo sobre os gorilas ao invés de desmontar armadilhas na floresta. Ou ainda, quando um filhote de gorila é vendido como mercadoria a um zoológico. Apenas Diane parece atribuir um olhar mais “emocional” aos gorilas.

Este olhar de Diane parece comparado com um tipo de “insanidade”. É curioso acompanhar as mudanças de expressão da atriz durante o filme. No começo, ela tem uma postura bem humana, feminina, ocidental (isto seria ressaltado no filme pelas coisas geralmente atribuídas a uma “ vaidade feminina” que ela exige levar para o acampamento, como secador de cabelos, calcinhas, maquiagem) que vai se transformando no decorrer do filme, com uma mudança da expressão facial, enrijecimento da postura, que se torna comparável a dos gorilas.

As cenas das caçadas no filme parecem intencionalmente chocantes, até mesmo exageradas. Os destinos das partes dos gorilas que são “utilizadas” após suas mortes (cinzeiros e enfeites) parecem supérfluos e desnecessários. Mas, ao mesmo tempo em que há um estímulo para uma repulsa à caça, os caçadores Batwa são “absolvidos” de possíveis papéis de vilões, pois são trazidas justificativas de seu comportamento de caçadores, como tradição da tribo, como forma de garantir sustento às suas famílias. Outra possível justificativa colocada pelo filme para a caça dos gorilas, seria a obtenção de espécimes para zoológicos. Um comprador desses animais pergunta a Diane onde ela teria visto o primeiro animal selvagem e responde: “no zoológico, não é?”. Ele questiona os motivos que poderiam ter conduzido Diane a trabalhar com animais selvagens e destaca o contato inicial com os mesmos no zoológico como importante para a sua escolha profissional. Olhando dessa forma, ele estaria defendendo uma aproximação com os animais selvagens que é muito corroborada por alguns clichês educacionais, como “conhecer para preservar”. Será mesmo que a vida em cativeiro de animais deva ser defendida com argumento tão contraditório?

Quando se fala em conservação das espécies, algumas vezes, o discurso associado é que devemos que preservar a “diversidade biológica”, visando uma

manutenção genética que pode vir a ser útil aos humanos. Neste sentido, como coloca Brügger (1998, p. 64), “pode-se preservar a vida por respeito à ela ou apenas por medo de perder elementos de um banco genético”. O filme parece intencional uma atitude altruísta perante estes animais. Mas, percebo que esta aproximação, que pode despertar sentimentos de solidariedade no espectador, só é possível em virtude da escolha dos gorilas para serem os animais em questão, pois ela se baseia no fato de estes serem considerados evolutivamente próximos aos humanos, no fato de sua semelhança física conosco, e até mesmo, comportamental em alguns aspectos. Imagino que, se os animais em questão, para não ir muito longe, fossem morcegos (também mamíferos), não seriam despertados estes sentimentos de solidariedade ou compaixão. Aos morcegos, geralmente associamos coisas ruins, como doenças, como até mesmo o fato de alguns se alimentarem de sangue (que só diz respeito a três espécies de morcegos!). Portanto, quero deixar marcado, que, apesar de visar uma aproximação entre humanos e animais, estes filmes tentaram isso através de animais que já despertam uma “simpatia” no público em geral.

A partir das análises, destaco a percepção de uma naturalização de preconceitos acerca do tema analisado, como uma visão instrumental dos animais e da natureza, uma visão de “progresso” que desconsidera as questões ambientais, o retratamento da mulher de forma estereotipada, entre outros. Estes aspectos foram observados durante o trabalho que constitui uma leitura inicial do que podemos aprender sobre as relações humanas com outros animais pela sétima arte.

### **Bibliografia**

- Brügger, P. C. (1998) “Visões Estreitas na Educação Ambiental”, in *Ciência Hoje*. Vol. 24, nº 141.
- Hall, S. (1997) “A Centralidade da Cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo”. *Educação e Realidade*. 22(2), pp. 15-46. jul/dez 1997.
- Mariana Brasil Ramos: marys7269@ig.com.br. Rua Capitão Romualdo de Barros, nº 997, apto. 404, bloco B3, Bairro Carvoeira, cep 880-40600, Florianópolis, SC.

### **• CLARIMUNDO: OS PROBLEMAS E AS POSSIBILIDADES DE UM ARROIO**

SIMONI PRIESNITZ FRIEDRICH (Escola de Educação Básica La Salle Medianeira, Cerro Largo/RS e Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Santo Ângelo/RS); NEUSA MARIA JOHN SCHEID\_(Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Santo Ângelo/RS e PPGECT/ Universidade Federal de Santa Catarina/SC)

Sabe-se que a origem do planeta Terra se deu há aproximadamente 4,6 bilhões de anos e suas condições originais eram muito diferentes das atuais. Com o resfriamento progressivo da Terra, formou-se uma camada de material

rochoso sólido, a futura crosta terrestre. Como esta superfície era quente demais para permitir a existência de água na forma líquida, o vapor de água permanecia incorporado à atmosfera (Amabis & Martho, 2002).

A escassez da água que era considerada, no passado recente, como uma hipótese restrita às regiões áridas, assume uma importância estratégica em todas as regiões do mundo. A compreensão da água como recurso natural renovável, mas limitado, foi condensada na Conferência Mundial sobre Recursos Hídricos. No contexto atual, os recursos hídricos começam a ser entendidos como sinônimo de oportunidade de desenvolvimento, o que muito provavelmente será o grande limitador do crescimento humano, pois da água dependem o consumo doméstico, a indústria, a agricultura e piscicultura, a geração de energia elétrica, a navegação, o lazer etc (Branco, sd).

De acordo com Conti (1991), salvo raras exceções, as poluentes vão todos para os rios ou mares: alguns são jogados pelas indústrias e pelas casas diretamente nos rios, ou no sistema de esgotos que neles deságua; outros atingem a rede de irrigação, de canais e depois os rios, após terem atravessado alguns estratos do terreno; desta maneira, não só a indústria, mas também as atividades agrícolas poluem as águas (a agricultura moderna usa muitas substâncias químicas, dos fertilizantes aos inseticidas); ou, ainda, atravessam o terreno e atingem os lençóis profundos, dos quais obtemos a água potável.

Uma vez que utilizamos os cursos da água para neles verter nossos detritos, não devemos nos surpreender se suas águas ficarem sujas. Mas, o que fazem os outros seres vivos? Os resíduos animais e vegetais do solo só se dirigem ao rio quando há aluviões. Em contrapartida, os resíduos humanos são geralmente jogados nas águas, porque os poluentes de origem humana são concentrados, enquanto os dos outros seres vivos estão espalhados aqui e ali. Os rios têm a capacidade de se recuperar de uma agressão orgânica, denominada poder de autodepuração, por meio de processos de oxidação da matéria orgânica e pela reoxigenação produzida pelas algas e pelas trocas gasosas com a atmosfera. Portanto, quanto maior a turbulência da água, maior será o poder de autodepuração do manancial. No que tange a poluição por compostos inorgânicos ela está relacionada à toxicidade desses compostos. Outros produtos como, por exemplo, os agrotóxicos e fertilizantes, podem estimular os processos biológicos aquáticos ocasionando um aumento descontrolado de algas, provocando a eutrofização (Magossi; Bonacella, 1991).

O processo de educação ambiental pode ser caracterizado como uma temática emergente, especialmente considerando as preocupações com setores da sociedade de consumo, com a contaminação dos mananciais de água, com os resíduos industriais, com populações de risco, com o limite dos recursos naturais renováveis. Ao que tudo indica, a modificação de valores alicerçados no consumo, do comportamento em face de crescentes riscos ambientais pode ser explicado em termos da representação social (Reigota, 1995).

Considerando os pressupostos acima, foi desenvolvido o presente projeto de pesquisa que teve como objetivo principal realizar um levantamento dos

principais problemas ambientais relacionados ao arroio Clarimundo na cidade de Cerro Largo, no Rio Grande do Sul. Igualmente, procurou estudar as melhores formas de soluções para o saneamento deste arroio que tem uma importância ecológica e histórica para os habitantes da cidade.

O arroio Clarimundo, tem sua nascente bem ao norte, com seu leito cortando a cidade de Cerro Largo pelo lado leste-sul, desaguardo no Riacho Encantado e este no Rio Ijuí. Devido a esta localização geográfica, o local serve de despejo de esgoto domiciliar, comercial e industrial. Muitas vezes, também recebe o lixo de moradores distantes que vêm de outros pontos da cidade jogar lixo no seu leito. Esta situação tem como conseqüência a diminuição da quantidade da água potável do riacho, proliferação de mosquitos, ratos, microrganismos e exalação de mau cheiro e, conseqüentemente, a mortandade e diminuição dos peixes que na década de 50/60 existiam em grande número.

O desenvolvimento do projeto envolveu 16 alunos da Escola de Educação Básica La Salle Medianeira, nos meses de abril a junho de 2004. Inicialmente, os alunos buscaram o mapa do município e localizaram o Arroio desde a nascente até o local de deságüe. Foram organizadas trilhas ao longo do riacho para a realização de um estudo exploratório, identificando tipos de lixo que contaminam a água e as margens, pontos de entrada de esgotos (assinalando os pontos de maior contaminação no mapa do arroio), locais onde existe a maior reprodução de animais que vivem neste meio, tipos de vegetação presente, registrando as constatações através de anotações e fotografias.

Durante o trajeto da caminhada, foram ouvidos alguns moradores ribeirinhos que falaram sobre a importância que atribuem ao arroio, e com estas informações foram organizadas tabelas e gráficos. Observou-se que, embora estejam cientes da importância da preservação do arroio, suas ações não demonstram isso, pois jogam detritos e lixos na água como se “só esse pouquinho” não poluísse.

Os resultados indicam que para melhorar a paisagem urbana, normalizar o leito do rio, amenizar os odores produzidos pela degradação da matéria orgânica no lugar, recuperar a fauna do riacho, eliminar os agentes transmissores (mosquitos e ratos), causadores (bactérias, helmintos e protozoários) de doenças e diminuir a erosão das margens e o assoreamento do riacho, a educação ambiental da população é imprescindível e urgente.

Para que isso se concretize, é necessário ter presente que é preciso capacitar pessoas para coordenar este trabalho bem como envolver o poder público municipal nesse empreendimento. Os professores de biologia são agentes importantes e que deverão ser integrados nessa tarefa.

A formação de recursos humanos para a construção de uma perspectiva de educação ambiental conseqüente requer que se contemple a dimensão subjetiva. Aliás, tomando como referência a origem da palavra (forma + ação) devemos reconhecer a agregação do conteúdo, da compreensão, de visão de mundo e uma forma determinada prática social. Os atores sociais envolvidos com educação ambiental indubitavelmente terão maior garantia de êxito na

medida em que souberam relacionar os aspectos peculiares e gerais, o subjetivo e o objetivo, o material e o cultural. Da mesma forma, os programas públicos voltados ao meio ambiente terão sua eficiência incrementada com o endosso efetivo dos cidadãos e para cujo intuito o trato das representações sociais parece de suma importância. Com o enfoque e a caracterização das representações sociais pretende-se oferecer uma contribuição à temática da elaboração de programas públicos, que combinem desenvolver aspectos que conjuguem a cidadania e educação ambiental (Reigota, 1995).

Por isso, ao finalizar o trabalho, através de ações junto a Prefeitura e da Secretaria de Educação elaborou-se uma proposta para a conscientização da população em relação à importância do arroio para toda a comunidade com o lançamento de um projeto junto à Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal e à CORSAN (Companhia Riograndense de Saneamento) para incentivar a instalação de fossas sépticas nas residências e empresas, bem como a instalação de redes de esgoto e estações de tratamento de esgoto na cidade.

Por outro lado, a pesquisa realizada constituiu-se numa reflexão sobre novas possibilidades de trabalho do professor de biologia, em função das necessidades que se impõem no mundo contemporâneo. A atuação docente precisa ultrapassar os limites da sala de aula e contribuir para o exercício pleno da cidadania e melhoria das condições de vida da população, através do desenvolvimento de ações locais, porém com uma visão global de mundo.

### Bibliografia

- Amabis, J. M & Amabis, G. R. M. (2002). *Fundamentos da Biologia Moderna*. 3.ed. Moderna. São Paulo.
- Conti, L. (1991). *ECOLOGIA – Capital, Trabalho e Ambiente*. 2.ed.: Hucitec, São Paulo.
- Magossi, L.R. & Bonacella, P. H. *Poluição das águas*. 3. ed.: Moderna. São Paulo.
- Reigota, M. (1995). *Meio ambiente e representação social*. Cortez, São Paulo.

## • VIDA: DEFINIÇÕES E POSIÇÕES FILOSÓFICAS NOS PARADIGMAS DA BIOLOGIA CONTEMPORÂNEA

TATIANA GALIETA NASCIMENTO (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, UFSC), JANECLER APARECIDA AMORINCOLOMBO (CEFET-PR, Pato Branco; PPGET/UFSC) e CIRLEI MARIETA DE SENA CORRÊA (Universidade do Vale do Itajaí, UNIVALI; PPGET/UFSC)

### Os paradigmas da biologia contemporânea

Tradicionalmente os biólogos parecem não estar preocupados com a definição do que é vida. Na verdade, a tendência experimentalista na qual estes cientistas encontram-se imersos não os permitem ressentir a ausência de uma definição de vida uma vez que isso não interfere em suas pesquisas. É consenso

que seu objeto de estudo é algo vivo (ou parte integrante desse “algo”) e, portanto, deixa de ser necessário entrar em debates de cunho filosófico que problematizem essa questão. As desculpas geralmente dadas por alguns biólogos são as dificuldades que uma definição tão ampla quanto esta impõe àqueles que tentam se ocupar desta árdua tarefa, talvez por isso a vida tem sido descrita em termos de suas propriedades fundamentais que caracterizam os seres vivos (como aquelas oferecidas por Mayr, De Duve e Maynard Smith).

Emmeche e El-Hani (2000) criticam justamente essa postura e argumentam que não só é possível definir vida, como isso já foi feito, de forma implícita, pela biologia do século XX, e não apenas uma, mas pelo menos três vezes. Os autores apresentam estas definições, cada qual pertencente a um paradigma da biologia contemporânea, a saber: (i) “vida como seleção natural de replicadores” relacionada ao paradigma da biologia evolutiva neodarwinista; (ii) “vida como autopoiese” pertencente a um ramo biologia teórica, cujas origens estão na teoria dos sistemas, cibernética e neurobiologia; (iii) “vida como um fenômeno semiótico” integrante de um paradigma emergente da biologia teórica, a biossemiótica.

Em cada um desses paradigmas, e nas idéias apresentadas por seus principais representantes, podemos localizar em diferentes graus a postura filosófica que, segundo El-Hani (2002), se constituiu como a tendência dominante no pensamento biológico contemporâneo: o organicismo. O organicismo, corresponde a uma interpretação sobre os fenômenos da vida que teria surgido como uma alternativa às posições vitalista e mecanicista, isto é, como uma via média entre essas duas interpretações de modo que suas teses fundamentais correspondiam “às idéias dos vitalistas que se mostravam mais razoáveis de um ponto de vista materialista” (El-Hani, op. cit., p.205). O organicismo está frequentemente associado à filosofia emergentista a qual considera a existência de fenômenos emergentes no decorrer da evolução. Um fenômeno emergente corresponde ao surgimento de um novo tipo de estado de relação entre eventos ou entidades preexistentes que muda o modo como ocorre a evolução (El-Hani, 2002).

Neste trabalho, temos como objetivo realizar um diálogo entre os dois artigos citados acima (Emmeche e El-Hani, 2000 e El-Hani, 2002) de modo a localizar os princípios organicistas nas posições filosóficas consideradas por biólogos que discutem fenômenos associados ao surgimento e desenvolvimento da vida.

### **Localizando posturas organicistas e emergentistas nos paradigmas**

Dentro do paradigma da biologia evolutiva neo-darwinista, Mayr pode ser tido como um “exemplo típico de organicista *mainstream*” (El-Hani, 2002, p.207/208). Este autor foi um dos responsáveis pela elaboração da teoria sintética da evolução e suas idéias, apesar de parecerem a muitos biólogos como sendo reducionistas, podem ser consideradas como tendo o organicismo como o ponto de partida para as explicações acerca da vida. Mayr entende que os genes são as estruturas últimas responsáveis pela seleção do organismo pelo ambiente.

Devemos lembrar, no entanto, que as idéias centradas no gene tiveram início antes mesmo que sua composição química fosse desvendada. Jacob (1997) e Monod (1971) ao atribuírem ao gene as funções informativa e estrutu-

ral das proteínas, e com isso ressaltando a idéia de teleonomia, determinismo e programa genético, já contribuíam para a propagação daquele que seria um dos pilares da síntese moderna da evolução: o genocentrismo.

Da mesma forma, Schrödinger (1997) considerava o gene como sendo o “cérebro da célula”, constituindo-se como um análogo ao átomo da Física e Química, adquirindo assim materialidade. Suas idéias, que visam relacionar a existência na célula de princípio-guia corporificado na forma de uma associação atômica (gene) com a produção de eventos que se constituem como um paradigma de ordem, também refletem o pensamento reducionista atrelado ao determinismo genético, ou seja, o conceito de que os genes são a causa primária e auto-suficiente determinante do destino biológico do organismo (Keller, 1993).

Keller (1993) argumenta que o determinismo genético ou, como ela mesma coloca, o discurso da ação gênica que compreendia que a causa de todo desenvolvimento biológico encontra-se localizada nos genes do organismo somente foi possível devido ao desconhecimento do que era fisicamente o gene. Mesmo após a descoberta de Watson e Crick (1953) e algumas outras experiências que demonstravam que o DNA não poderia ser o único responsável por todas as funções anteriormente a ele atribuídas (incluindo a da seleção dos organismos), os biólogos continuavam sendo formados dentro do discurso da ação gênica. O discurso da ação gênica teve impacto crescente nas pesquisas realizadas nas ciências biológicas no século XX de modo que o genocentrismo culminou com o sequenciamento do DNA. Com isso, a Genética Molecular passou a ser valorizada, fazendo com que várias perguntas da biologia apenas soassem coerentes quando elas requeressem experimentos moleculares criando assim a tendência de molecularização das explicações biológicas (Keller, 1993; EL-HANI, 2002).

Percebe-se nas idéias dos autores neodarwinistas que o organismo é de certa forma considerado, porém ele acaba assumindo o papel de um “objeto meramente passivo, sem qualquer influência ativa sobre seu ambiente” (El-Hani, 2002). O impacto deste pressuposto para a conceituação do que é vida para o paradigma neodarwinista é óbvio: somente pode ser considerado vivo algo que seja capaz de se auto-replicar e de sofrer a ação da seleção natural (Emmeche e El-Hani, 2000). Este replicador passa a ser considerado então o organismo sob o qual a “força” externa da seleção natural agirá (El-Hani, 2002).

Neste caso, podemos identificar nas idéias evolucionistas neodarwinistas, mesmo que implicitamente, a filosofia emergentista, uma vez que a propriedade de replicação pode ser considerada como um evento de emergência, isto é, como uma novidade qualitativa que teria surgido quando o sistema material (neste caso, a sopa pré-biótica) alcançou um nível de complexidade organizacional proporcionando um novo estado de relação entre seus componentes de modo que esta propriedade genuinamente nova tenha surgido no sistema (El-Hani, 2002).

Em outra proposição teórica que diz respeito ao surgimento da vida e à evolução, o Estruturalismo, a seleção natural perde o papel quase que exclusivo na evolução uma vez que as restrições passam a ser o principal condicionante na geração das variantes existentes no ambiente. Goodwin, o principal re-

presentante do programa de pesquisa estruturalista, critica a abordagem neodarwinista na qual os genes substituem as propriedades básicas do organismo. Outra crítica de Goodwin diz respeito às interpretações feitas pelos neodarwinistas que fizeram parecer que a biologia gene-cêntrica era uma conseqüência lógica das idéias evolucionistas de Darwin, não se colocando, no entanto, como anti-darwinistas. De acordo com estruturalistas como Kauffman e Goodwin, a seleção natural e o adaptacionismo não são negados, eles são colocados no mesmo patamar que as restrições e os princípios genéricos de auto-organização no surgimento de sistemas vivos (El-Hani, 2002).

Um outro paradigma que surgiu como alternativa à síntese moderna da evolução e do qual também pode ser extraído um conceito de vida é o da Autopoiese. Suas idéias podem ser facilmente identificadas com o organicismo uma vez que o sistema vivo ao qual Maturana e Varela se referem como sendo organizado circularmente é considerado individualmente, ou seja, ao nível do organismo e não em termos populacionais, como é colocado na biologia evolutiva neodarwinista.

Da mesma forma, podemos localizar princípios emergentistas na filosofia autopoietica. Emmeche e El-Hani (2000) ao comentarem o ponto central que diferencia máquinas orgânicas (constituintes dos sistemas vivos) das máquinas construídas pelo homem, apresentam uma propriedade que pode ser considerada como sendo emergente: a capacidade de gerarem por si mesmas seus constituintes. Propriedades como evolução e auto-replicação – centrais no paradigma neodarwinista – são vistas como secundárias para a constituição das unidades autopoieticas. Pode-se pensar então que o ser vivo é na verdade uma existência autopoietica que, ao ter se constituído pela primeira vez, permitiu uma mudança qualitativa na Terra, isto é, produziu um evento de emergência que consistiu na capacidade auto-regulatória de um sistema.

Finalmente, o paradigma da Biossemiótica é apresentado por Emmeche e El-Hani (2000) como sendo uma proposição teórica recente de acordo com a qual um ser vivo é definido como sendo uma entidade capaz de interpretar signos na natureza. Com isso, o foco volta-se para as relações mediadas por signos e os “significados de vários agentes semióticos em todos os níveis biológicos” (Emmeche e El-Hani, 2000, p. 49). Esta definição de vida coloca o organismo como objeto de estudo da biologia justamente por seu foco estar voltado para o caráter semiótico dos conceitos concernentes à informação presente nos sistemas biológicos que somente pode ser interpretada individualmente.

### **Considerações Finais**

Neste artigo realizamos um ensaio teórico no qual buscávamos localizar nos distintos paradigmas atuais da biologia enumerados por Emmeche e El-Hani (2000) as propriedades da filosofia organicista e emergentista (El-Hani, 2002). Podemos notar pelas considerações tecidas anteriormente que idéias organicistas e emergentistas encontram-se representadas em maior ou menor grau nos pensamentos de autores neodarwinistas, autopoieticos e biossemiotistas.

Com base na bibliografia utilizada neste trabalho podemos de fato notar que a biologia vive atualmente um período em que o paradigma neodarwinista está sendo questionado em variados aspectos. Talvez por isso existam proposições teóricas alternativas que vêm, na maioria das vezes, se contrapor a determinados pontos da síntese moderna da evolução estando alguns deles mais ou menos próximos desta. Este pode ser o momento em que a biologia esteja gestando uma nova teoria da evolução que possa a vir combinar as visões gene-cêntricas com a organocêntrica e que tenha na emergência a qualidade central do processo evolutivo.

## Bibliografia

- El-Hani, C. N. (2002). *Uma ciência da organização viva: organicismo, emergentismo e ensino de biologia*. In: Silva Filho, W. J. (Org.). *Epistemologia e Ensino de Ciências*. DP&A, São Paulo.
- Emmeche, C. & El-Hani, C. N. (2000). *Definido vida*. In: El-Hani, Charbel Niño e Videira, Antonio Augusto Passos. *O que é vida? Para entender a Biologia do século XXI*. Rio de Janeiro: Relume Dumará.
- Jacob, F. (1997). *O rato, a mosca e o homem*. Companhia das letras, São Paulo.
- Kauffman, S. (1995). *At Home in the universe*. Oxford U. Express.
- Keller, E. F. (1993). *Rethinking the meaning of genetics determinism*.
- Monod, J. (1971). *O acaso e a necessidade. Ensaio sobre a filosofia natural da biologia moderna*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Schrödinger, E. (1997). *O que é vida?* São Paulo: UNESP.
- Watson, J. & Crick, F. (1953). *A structure for deoxyribose nucleic acid*. *Nature*, 171 (4356), (737-738).

---

Tatiana Galieta Nascimento: tatianagn@ced.ufsc.br. Rua Professor Milton Sulivan, n.28 / apto.201. Carvoeira. 88040-620. Florianópolis. SC.

---

## • HISTÓRIA ILUSTRATIVA E INTEGRADA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE

CECÍLIA HELENA VECHIATTO DOS SANTOS e MARCOS RODRIGUES DA SILVA (Universidade Estadual de Londrina, PR)

### Introdução

O ensino de ciências, especialmente no Brasil, não está sendo complementar do ponto de vista da realização e satisfação do rendimento de trabalho tanto do professor como do aluno. Na prática educativa, o docente se depara com a dificuldade de compreensão dos educandos face à abstração conceitual e no que diz respeito às fases da resolução do problema requeridas. Pois, tais processamentos exigem operações mentais de maior complexidade lógica e instrumental. Essa realidade gera altos índices de evasão e repetência escolar e baixo aproveitamento dos alunos e elevados índices de analfabetismo nestas disciplinas.

Além disso, os manuais didáticos não trazem uma explanação sobre a história da ciência, não estabelecem ligação com a filosofia da ciência ou, muitas vezes, fazem referência aos heróis sem nenhuma aproximação com os conteúdos. Considerando que há dois modos de inclusão da história da ciência no ensino - *ilustrativa e integrada*-, o objetivo de nossa pesquisa é analisar qual história aparece nos manuais de Biologia.

Porém, neste trabalho, optaremos pela segunda abordagem: a história *integrada* no ensino, tendo como referencial os postulados teóricos apresentados pelo clássico de Thomas Kuhn, *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1962), como principal guia nesta pesquisa, e os estudos de Matthews (1994, 1995).

### **Campo teórico**

De acordo com Matthews (1995), o ensino de ciências por anos e anos centrou-se na memorização de conteúdos (fatos e leis), na realização de atividades mecânicas e na aplicação de questões de regras apresentadas e resolvidas anteriormente pelo professor. Esse fato, conforme a Fundação Nacional Americana de Ciências (1995), resultou na deficiência da qualidade do ensino, o que gerou uma emergência na reformulação do currículo de ciências.

Matthews (1995) concorda com as Teses da *American Association Advancement of Science* (AAAS) quando afirma que a solução para um ensino de qualidade se encontra na inclusão da história, da filosofia e da sociologia (as questões sociológicas não serão enfocadas neste trabalho), ou seja, um ensino mais reflexivo e contextualizado. A associação dessas áreas, além de humanizar as ciências - aproximando o aluno dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos de sua comunidade - também auxilia a formação do professor, no uso de recursos epistemológicos e corrobora para uma maior compreensão da estrutura e do espaço da ciência no campo intelectual.

Segundo Matthews, é preciso ensinar a HPS (História e Filosofia da Ciência.) da ciência para que o aluno possa estabelecer parâmetros entre o que existe e o passado, caracterizar o processo de produção do conhecimento como uma dinâmica de busca da realidade e conhecer os aspectos e fatores que contribuíram para o surgimento e desenvolvimento do assunto que está sendo estudado nos manuais didáticos. Admite também que o ensino deve ser gradual, sem ênfase de conteúdos, pois “esse derrame de conteúdos só resulta numa teia de pensamentos frágeis demais para fornecer uma base sólida, porém complicados o bastante para gerar confusão” (Matthews 1995).

Sobre os manuais científicos, Thomas Kuhn (1962) advoga que são importantes *veículos pedagógicos*. De acordo com Kuhn, os textos contidos nos livros didáticos distorcem sua história e para preencher sua função, os manuais científicos não necessitam conter a história gradativa e cumulativa do assunto ensinado.

À luz de Siegel (1979), Kuhn (1962) distorce a história da ciência, de forma que um determinado assunto esteja voltado somente para a atualidade. Siegel (1979) defende a importância da história da ciência no ensino, a qual deve ser trazida de uma maneira clara e objetiva. Para ele, os livros didáticos são importantes ferramentas para a compreensão e a pesquisa no ensino, pois so-

mente assim o aluno pode adquirir o hábito de pensar de acordo com o desenvolvimento científico a partir de fatos já acontecidos. Para isso, é necessário que os textos expostos nos livros didáticos tragam toda a história de uma forma não distorcida.

Considerando esses dados, podemos nos apoiar em Matthews (1994), apresentando dois modos de inclusão da história e da filosofia da ciência no ensino. A primeira denominada de *add-on approach* ou história *ilustrativa*; a segunda de *integrated approach* ou história *integrada*.

### **História ilustrativa e integrada nos livros didáticos**

A história *ilustrativa* aparece no início dos capítulos de alguns livros didáticos e, algumas vezes, é enfatizado o aspecto pessoal do cientista em questão. Nesta abordagem, não importa a forma como a história é contada, pois seu domínio não é requerido para que o estudante apreenda o conteúdo estudado. É considerada *ilustrativa* devido ao fato dela ser inserida *apenas* como uma *ilustração*. Por esse prisma, o livro didático se apresenta como “historiograficamente instruído”, no qual a história *ilustra* apenas o conhecimento principal, ou seja, não possui nenhum significado cognitivo (cf. Silva 2004).

Como exemplo de história *ilustrativa*, citamos o conteúdo “fotossíntese”, abordado por Machado (2003). O autor inicia o assunto com “O fluxo de energia na natureza”, citando que, em 1789, Lavoisier (1743-1794) admitiu que a “transformação da energia obedece às leis gerais da física, particularmente às leis da termodinâmica que governam o fluxo da energia na natureza”. No segundo assunto, que é a “fotossíntese”, o autor a define como sendo o processo pelos quais os seres clorofilados fabricam substâncias orgânicas a partir da energia luminosa. Em seguida, o autor apenas apresenta a equação química da fotossíntese. Na seqüência, o autor cita que em 1771, Joseph Priestley (1733-1804) realizou a primeira experiência relacionada à fotossíntese e descreveu passo a passo a experiência realizada. A seguir, o autor enuncia os “pigmentos fotossintetizantes” seguindo para “as fases da fotossíntese”.

Na primeira fase, denominada “fase luminosa ou fotoquímica” o autor aponta e ilustra que em 1937, o biólogo inglês Robert Hill descobre as reações da fase luminosa e explica suas subfases. Na segunda fase, denominada “fase escura ou química” é enfatizado e ilustrado que em 1948 o químico norte-americano Melvin Calvin (1911-1997) fez experimentos com alga verde e descobriu as etapas intermediárias da fotossíntese. Na seqüência, o autor cita e explica os três “fatores que influenciam na fotossíntese”. O próximo assunto exposto pelo autor é a “respiração celular”, o qual o autor inicia com uma citação de Lavoisier de 1789.

Como podemos observar, no texto de Machado não contém pressupostos filosóficos, apenas há citações de cientistas, experimentos, conclusões e fatos para explicar o fenômeno fotossíntese, fatos estes que talvez não sejam relevantes para a compreensão do assunto que está sendo estudado e podem confundir os alunos que buscam a compreensão do assunto. No entanto, deixam de lado alguns aspectos como a exploração da equação química da fotossíntese

( $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ H}_2\text{O} + 6\text{O}_2$ ), a qual acreditamos que seja de suma importância, pois contém conhecimentos químicos, históricos e filosóficos que podem auxiliar e muito no entendimento do assunto em questão.

No texto de Lopes (1999), observamos que a autora explora a fotossíntese de uma outra forma, ou seja, não enfatizando heróis de uma época, não citando fatos e datas cronológicas que talvez sejam irrelevantes para o entendimento do principal processo autotrófico chamado fotossíntese.

A outra história é a *integrada*, a qual Matthews denominou de *integrated approach*. Neste caso, a história é compreendida e interpretada a partir de pressupostos filosóficos. A história da ciência, nesta perspectiva, deve estar entrelaçada com a filosofia, a fim de contribuir para a aproximação de conteúdos geralmente dispersos. Assim, o ensino de uma teoria é conduzido de modo a incluir não apenas o ensino de suas leis, mas igualmente a história do desenvolvimento de suas leis e as dificuldades de sua implementação.

### Considerações finais

Muitas pessoas acreditam que conhecer a cronologia dos fatos passo a passo pode ser a “chave” para o entendimento do assunto em questão, como vimos no texto de Machado sobre o conteúdo “fotossíntese”. Não consideramos a história *ilustrativa* como uma abordagem incorreta, as duas abordagens são relevantes para o setor educacional, pois sabemos que não há fatos sem história para toda existência existe uma história, esteja ela direta ou indiretamente envolvida no assunto.

Porém, acreditamos que a história *integrada*, a qual tenta explicar HPS no ensino, a partir de pressupostos filosóficos/históricos, contribui (e muito) para uma reaproximação de conteúdos que se encontram espalhados. De certa forma, consolida e fornece argumentos necessários para a apreensão de um determinado conhecimento.

### Bibliografia

- Kuhn, T. S. (1962). *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Ed. Perspectiva.
- Lopes, S. (1999). *Bio*, 1º ed. Ed. Saraiva.
- Machado, S. (2003). *Biologia para o ensino médio*. (Coleção: de olho no mundo do trabalho). Ed. Scipione.
- Matthews, M. R. (1994). *Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science*, *British Library Cataloguing*.
- Matthews, M. R. (1995). *História, Filosofia e Ensino de Ciências: A Tendência Atual de Reaproximação*, *Cad. Cat. Ens. Fis*, v 12 n.3: 164-214.
- Siegel, H. (1979). *Science Education: On the Distortion of the History of Science in Science Education* 63 (1): 111-118.
- Silva, M. R. (2004). A Filosofia da Ciência e sua contribuição para o ensino de ciências. In *Filosofia e ensino*, Ed. Ijuí: Unijuí.

## • O ENSINO DE CIÊNCIAS E LUDWIK FLECK

RAQUEL CROSARA MAIA LEITE (Faculdade Christus, CE); NADIR FERRARI e DEMÉTRIO DELIZOICOV (UFSC-SC)

Esta pesquisa tem como objetivo comentar as teses e dissertações desenvolvidas no PPGE - Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, linha de pesquisa em Ensino de Ciências, que tiveram como referencial teórico as categorias propostas por Ludwik Fleck. Este autor considera que a perspectiva histórica seja considerada ao se pensar a produção de conhecimento. A partir dos trabalhos citados procuramos destacar os principais elementos da epistemologia fleckiana, que atualmente é reconhecida como precursora do construtivismo socialmente orientado.

A teoria sobre a gênese do conhecimento proposta por Ludwik Fleck (1896-1961) é pouco conhecida no Brasil. Fleck produziu, entre o período de 1926 a 1935, vários artigos resultantes de suas reflexões filosóficas sobre o processo de produção do conhecimento que foram publicados em jornais e revistas polonesas. Seu livro *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache* (A Gênese e o Desenvolvimento de um Fato Científico), publicado em 1935, é indicado como sua principal obra epistemológica, e nele Fleck expõe as linhas principais de sua teoria do conhecimento, pautada principalmente no caráter social da ciência e no seu condicionamento histórico. O conhecimento científico, para ele, é fruto do trabalho coletivo de vários cientistas, é uma construção social. Para opor-se à neutralidade do modelo empirista mecanicista, Fleck defende o papel ativo do sujeito, que para ele é determinado pelas suas interações sociais e culturais estabelecidas historicamente.

A teoria do conhecimento proposta por Fleck foi pouco divulgada e discutida, porém, ao ter seu nome citado no prefácio do livro de Thomas Kuhn, *A Estrutura das Revoluções Científicas*, de 1962, Fleck e sua produção na área epistemológica começaram a despertar interesse. Na década de 70, teve seu livro de 1935, traduzido para a língua inglesa. Principalmente na década de 80, os estudiosos europeus buscaram inspiração e suporte teórico nas obras de Fleck. Devido à ênfase na dimensão social e no trabalho coletivo da produção do conhecimento científico, Fleck é apontado como um dos precursores da abordagem sociológica para analisar a produção do conhecimento.

A teoria fleckiana tem sido utilizada como referencial em trabalhos das áreas de História e Filosofia da Ciência, Sociologia e Saúde/Medicina. A Educação é um campo de pesquisa que está se mostrando receptivo às idéias de Fleck, e no Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Ciências da Educação da UFSC surgiram vários trabalhos que têm como base teórica as categorias propostas por este autor.

Um dos trabalhos pioneiros, neste sentido, foi a dissertação de Nadir Delizoicov, *O Professor de Ciências Naturais e o livro Didático*, de 1995. Entrevistas realizadas com os professores de sua amostra revelaram semelhanças e diferenças na maneira de interagir com o livro didático. A autora valeu-se das categorias de pensamento (EP) e coletivo de pensamento (CP) para caracterizar os

três grupos identificados (transformadores, não transformadores e em transição). Para Fleck, cada coletivo de pensamento possui uma maneira própria de ver o objeto do conhecimento e de relacionar-se com ele, que é determinado pelo seu estilo de pensamento. Coletivo de pensamento e estilo de pensamento são as principais categorias propostas por Fleck. Sinteticamente, podemos dizer que o conhecimento científico, na epistemologia fleckiana, é um produto histórico e sociológico resultante da atuação de um estilo de pensamento, compartilhado por um coletivo de pensamento.

Em sua tese de 2000, *Estilos de pensamento em Saúde Pública: Um Estudo da Produção da FSP-USP e ENSP-FIOCRUZ entre 1948 e 1994*, Da Ros teve como objetivo identificar e caracterizar os EP presentes em saúde pública. O autor analisou a produção acadêmica (teses, dissertações, livre-docência e cátedra) de duas das principais instituições brasileiras na área de saúde pública. Da Ros identificou onze EP em Saúde Pública. No decorrer de seu trabalho, a fim de apresentar a epistemologia fleckiana, o autor ressaltou a influência da Escola Polonesa de Filosofia da Medicina (EPMF) no modo de pensar de Fleck. Da Ros apresentou extratos de textos de médicos ligados a EPMF e fez aproximações com as idéias defendidas por Fleck.

Cutulo, em 2001, na tese *Um Estudo do Currículo do Curso de Graduação em Medicina da UFSC*, analisou a grade curricular e os planos de ensino das disciplinas do ciclo clínico do curso de medicina da UFSC tendo como referencial teórico a perspectiva epistemológica fleckiana. A partir de sua análise, o autor identificou três EP (higienista-preventivista, médico-social e biologicista), sendo um deles hegemônico (biologicista). Ao abordar o processo de formação dos médicos, Cutulo baseou-se na noção de Fleck em que os iniciantes em um novo coletivo de pensamento são treinados a olhar o mundo, elaborar e solucionar os problemas de acordo com o estilo de pensamento próprio do coletivo. É durante este processo que o iniciante “adquire” o “ver formativo” (o que olhar e como olhar o objeto).

Nadir Delizoicov, em 2002, na tese *O Movimento do Sangue no Corpo Humano: História e Ensino*, novamente utilizou como referencial a epistemologia de Fleck. Ela realizou um histórico sobre as concepções de circulação sanguínea presentes na ciência e como elas aparecem nos livros didáticos dos ensinamentos fundamental, médio e superior. Em sua análise histórica, a autora baseou-se na idéia de Fleck das fases de desenvolvimento do estilo de pensamento: instauração – surgimento do EP; extensão – ampliação do EP, seu fortalecimento e estabelecimento de sua hegemonia; e transformação – consciência das complicações, enfraquecimento da coerção de pensamento e o aparecimento de um novo EP.

Rejane Araújo, analisando a formação do conhecimento médico especializado em sua dissertação *Doenças: Construção e Realidade na Formação dos Médicos*, de 2002, apontou os médicos especialistas como pertencentes a diferentes CP. A partir da perspectiva fleckiana, a autora considerou que um objeto de fronteira seria aquele que atende a diferentes EP.



Cientes da importância do papel da filosofia e história da ciência nas reflexões e na prática da educação científica, concluímos que a perspectiva fleckiana de produção de conhecimento é um referencial teórico apropriado que pode contribuir na melhoria da formação de professores de ciências e na educação em geral.

Raquel Leite: raquelcml@ig.com.br  
Apoio CNPq

## • HISTÓRIA DA CIÊNCIA, ENSINO DE BIOLOGIA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

IÔNE INÊS PINSSON SLOGO (Universidade Comunitária Regional de Chapecó - UNOCHAPECO)

### Introdução

Embora não haja consenso com relação à utilização da História da Ciência no ensino, no estudo que desenvolvi (Slongo, 1996), busquei sintonia com argumentos de autores que defendem esta articulação (Gagliardi; Giordan, 1986; Gagliardi, 1988; Lacombe, 1987; Zanetic, 1989; Matthews, 1994; Carvalho; Perez, 1992; Sandoval; Cudmani, 1993; Delizoicov, 2000). De um modo geral, os autores argumentam que a abordagem histórica:

- explicita elementos do processo de produção do conhecimento, que favorecem uma compreensão mais adequada da ciência e das teorias científicas;
- auxilia no processo de identificação de temas fundamentais a serem priorizados nos programas de ensino;
- auxilia na identificação de obstáculos epistemológicos.

Apesar da consistência dos argumentos, na bibliografia consultada foram detectadas lacunas no que diz respeito à operacionalização de propostas desta natureza. Nesse sentido, algumas questões balizaram o estudo desenvolvido: de que forma a História da Ciência pode ser contemplada no processo de formação inicial dos professores de Biologia? Deverá caracterizar um momento independente no currículo ou estar articulada às disciplinas? Apostei num trabalho articulado, que contemplou, de forma concomitante, conhecimentos específicos – reprodução humana – e aspectos da historicidade do seu processo de construção.

### Reprodução humana: subsídios históricos

O tema objeto de estudo no curso desenvolvido foi reprodução humana. Pelas razões apontadas, o tema recebeu um tratamento histórico, com o objetivo de constituir-se em subsídio à prática pedagógica. Vale ressaltar que o resgate histórico realizado procurou contemplar os diversos níveis de entendimento do processo de reprodução concebidos ao longo do tempo.

Apoiado especialmente nas obras de Giordan (1987), Piveteau (1954), Radl (1988), Carneiro (1993), Bernal (1976) e Andery (1988), o texto histórico elaborado destaca os seguintes pontos:

- Os modelos gregos (Hipócrates e Aristóteles);
- As observações de Harvey;
- A incessante busca pelo óvulo;
- A visualização do mundo microscópico;
- As teorias preformistas (ovistas e animalculistas);
- A retomada da epigênese;
- A teoria celular;
- Desvendamento da fecundação.

Momentos de estagnação e grandes controvérsias foram contempladas, resgatando, não uma história de êxitos, mas uma história do esforço humano para melhor compreender o fenômeno da reprodução. Nesse sentido, o texto explicita características epistemológicas que são de grande interesse ao processo de formação inicial dos professores de Biologia, quais sejam:

- Descreve a ciência enquanto uma atividade humana, coletiva, pautada na construção dos conhecimentos;
- Explicita os problemas que estão na base dos modelos explicativos;
- Descreve a prática científica como uma trajetória dinâmica, complexa, não linear, contendo obstáculos, rupturas e, conseqüentemente, transformações;
- Ressignifica o caráter cumulativo do conhecimento;
- Explicita o papel do erro no processo do conhecimento;
- Mostra a existência e a importância das controvérsias no processo de geração de novos conhecimentos.

### **A intervenção realizada**

Os pressupostos histórico-epistemológicos delineados nortearam uma intervenção realizada com professores de Biologia em formação inicial. O desafio foi abordar o tema reprodução humana na disciplina de Fisiologia Humana, articulando ao conhecimento específico aspectos da historicidade do seu processo de construção, oportunizando aos professores, além da apropriação da temática, um entendimento mais adequado da Ciência.

A proposta foi desenvolvida com alunos do último ano do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Contestado – UnC, Campus de Concórdia (SC), durante o primeiro semestre letivo de 1995, na disciplina de Fisiologia Humana, envolvendo um total de 30 horas/aula. O grupo constituiu-se de 14 alunos. As atividades foram planejadas e desenvolvidas num único projeto que articulou ensino e pesquisa.

A perspectiva histórica foi abordada especialmente a partir do texto de Giordan (1987), em que diversos níveis de entendimento do processo de reprodução construídos ao longo da história foram apresentados e analisados. Grande ênfase foi dada às situações-problema que permearam a construção dos modelos, com o intuito de que pudessem constituir-se em desafios aos alunos. Por sua vez, os aspectos pontuais do modelo atual da reprodução humana foram abordados a partir dos textos de Castro (1985), Vander (1981), Guyton (1984) e Junqueira e Carneiro (1990). Do ponto de vista do desenvolvimento das atividades em sala de aula, utilizei a dinâmica dos “momentos pedagógicos” (Delizoicov; Angotti, 1992) para organizar a ação didático-pedagógica.

O curso iniciou-se com a problematização do conhecimento sobre reprodução, seguindo a linha do tempo – desde os modelos gregos até o modelo atual. As questões utilizadas para a problematização foram as pontuadas pelos pesquisadores nos diferentes momentos da história e que o texto de Giordan (1987) contempla com muita propriedade. Para viabilizar esta dinâmica da problematização, tendo em vista o enfoque histórico, fez-se necessário situar os alunos quanto ao contexto em que se desenvolveram os modelos em estudo. Para isto, excertos das obras de Bernal (1976) e Andery (1988) foram fundamentais, especialmente para contextualizar e caracterizar o pensamento aristotélico e suas implicações na Ciência da Idade Média, bem como a transição para a Ciência Moderna.

A problematização estimulou os alunos à organização do conhecimento, realizada através da leitura e discussão dos textos apontados (histórico e atuais). Este momento pedagógico desencadeou-se naturalmente, gerando novos ciclos de problematização e promovendo resultados bastante satisfatórios. A peculiaridade desta dinâmica esteve na utilização do texto histórico para estruturar as demais atividades, inclusive gerando as discussões sobre aspectos pontuais da reprodução humana do modelo atual.

Uma característica marcante, oportunizada pela abordagem histórica, foi o fato de as aulas transformaram-se num constante debate, permeado por desafios – as questões problematizadoras. Essas questões introduziram no trabalho de sala de aula uma espécie de tensão positiva, aproximando o trabalho pedagógico de um processo investigativo. Com esta dinâmica, muitas questões suscitadas na problematização, propostas pelo texto histórico e ampliadas pelas discussões e atividades práticas que realizamos, puderam ser respondidas.

A experiência realizada mostrou sintonia com o pensamento de Gagliardi e Giordan (1986) quando argumentam que a História da Ciência ao ser articulada ao ensino de Biologia acaba por sugerir aspectos pontuais do conteúdo que devem ser contemplados e aprofundados, eliminando dos currículos as superficialidades. Mostrou estar em sintonia também com o argumento de Sandoval e Cudmani (1993), que afirmam que a articulação da História da Ciência ao ensino aumenta o interesse e o compromisso dos alunos, leva-os a uma melhor compreensão das teorias científicas, combatendo o dogmatismo e incentivando a análise crítica.

Uma apresentação detalhada de cada etapa do curso, como também uma análise aprofundada dos resultados promovidos poderá ser encontrada em Slongo (1996).

### Considerações finais

Acreditando na possibilidade de engajar o ensino de Biologia num projeto educacional mais amplo, que almeja transformações, o estudo relatado apostou na valorização do componente histórico-epistemológico na formação dos professores e teve por pressuposto que uma adequada compreensão sobre a natureza da Ciência poderá contribuir para esta finalidade educacional. Este entendimento fez com que se buscasse na articulação da História da Ciência ao ensino de Biologia a reflexão que possibilita compreender a dinâmica da produção científica e, conseqüentemente, estabelecer uma nova relação com o conhecimento dinamizado na escola a título de conteúdo de ensino, bem como com as práticas de ensino empreendidas.

O mapeamento do texto histórico foi de fundamental importância para definir os aspectos pontuais sobre o tema que seriam aprofundados. Essa dinâmica proporcionou a compreensão do modelo atual sobre reprodução, seus antecedentes históricos e os grandes obstáculos que tiveram que ser suplantados para que o fenômeno da reprodução fosse melhor compreendido.

Desse modo, na investigação realizada, a História da Ciência ao ser articulada ao ensino de Biologia, desempenhou duplo papel. Por um lado, constituiu-se na metodologia que estruturou o trabalho, uma vez que ao texto histórico foram agregadas as demais reflexões; por outro, a perspectiva histórica constituiu-se num dos conteúdos, propiciando uma discussão sobre os mecanismos da produção científica, explicitando e exemplificando suas características.

### Bibliografia

- Andery, M. A. et al. (1988). *Para compreender a ciência*. Espaço e Tempo, Rio de Janeiro.
- Bernal, J. D. (1976). *A ciência na história*. Livros Horizonte, Lisboa.
- Carneiro, M. H. S. (1992). *Etude des representations dans le domaine de la reproduction et dum developpement: construction progressive de ces concepts chez les enfants de l'ecole primaire de Brasília – Brasil*. (Tese de Doutorado) Paris : [s.n.].
- Carvalho, A. M. P. & Pérez, D. G. (1993). *Formação de professores de Ciências*. São Paulo: Cortez.
- Castro, S. V. (1974). *Anatomia Fundamental*. McGraw-Hill, São Paulo.
- Chalmers, A. F. (1993). *O que é ciência afinal?* Brasiliense, São Paulo.
- Delizoicov, D. (2000). *Formação inicial do professor de Física*. Educação em Foco, v. 5, n. 1, 73 – 84. Juiz de Fora.
- Delizoicon, D. & Angotti, J. A. (1992). *Metodologia do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez.
- Gagliardi, R. (1988). *Cómo utilizar la História de las Ciencias en la enseñanza de las ciencias*. Enseñanza de las Ciencias, v. 6, n. 3: 291 – 296.

- Giordan, A. (1986). *La historia de las ciencias: una herramienta para la enseñanza*. Enseñanza de las Ciencias. V. 4, n. 3: 253 – 258.
- Giordan A. (1987). *Historie de la biologie*. Paries : Lavoisier.
- Guyton, A. (1988). *Fisiologia Humana*. Guanabara, Rio de Janeiro.
- Junqueira, L. C.; Carneiro, J. (1990). *Histologia Básica*. Guanabara, Rio de Janeiro.
- Lacombe, G. (1987). *Pur l'introduction de l'histoire des sciences dans l'enseignement dum second cycle*. Aster, Paris, n. 5.
- Matthews, M. R. (1994). *Historia, Filosofia y enseñanza de las ciencias: la aproximación actual*. Enseñanza de las Ciencias, v. 12, n2, 255 – 277.
- Moreira, M. A.; Ostermann, F. (1993). *Sobre o ensino do método científico*. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 10, n. 2. Florianópolis.
- Piveteau, J. (org.). (1954). *Oeuvres philosophiques de Buffon*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Radl, E. (1988). *História de las teorías biológicas*. Madrid: Alianza Editorial, v. 2.
- Sandoval, J. S.; Cudmani, L. C. (1993). *Epistemología e historia de la física en la formación de los profesores de Física*. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 15, n 1-4.
- Slongo, I. I. P. (1996). *História da Ciência e Ensino: contribuições para a formação do professor de Biologia*. (Dissertação de Mestrado). Florianópolis.
- Soncini, M. I.; Castilho, M. (1991). *Biologia*. Cortez, São Paulo.
- Vander, A. et al. (1981). *Fisiologia Humana*. São Paulo: McGraw-Hill.
- Zanetic, J. (1989). *Física também é cultura*. (Tese de Doutorado). São Paulo: [s.n.]

Iône I. P. Slongo: [ione@unochapeco.edu.br](mailto:ione@unochapeco.edu.br) Rua Senador Atilio Fontana, 591 - E 89809-000 - Chapecó, SC.

## • RESGATANDO AS CONCEPÇÕES SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA PRESENTES ENTRE ESTUDANTES DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

NEUSA MARIA JOHN SCHEID (Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, RS); NADIR FERRARI (Núcleo de Estudos em Genética Humana, Universidade Federal de Santa Catarina, SC) e DEMÉTRIO DELIZOICOV (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, SC)

### Introdução

A relação entre as concepções sobre a natureza das ciências e a educação em ciências tem sido temática de trabalhos de pesquisa realizados com o objetivo de investigar a importância da inserção histórico-epistemológica como solução para os problemas detectados nessa área. A aprendizagem das ciências deve ser acompanhada por uma aprendizagem sobre as ciências, isto é, sobre as dimensões históricas, filosóficas e culturais da ciência (Borges, 1996).

Temos presente que ainda são poucos os livros e projetos que tratam desse assunto, particularmente na área de conhecimento da biologia, bem como são restritos os trabalhos de intervenção realizados, tanto no ensino básico quanto nos cursos de formação de professores, com a finalidade de realizar uma avaliação no sentido de buscar soluções para os problemas detectados. Essas limitações transformaram-se em desafios, num privilegiado campo de pesquisa em educação científica neste início do século XXI. Nesse contexto, nosso trabalho se propôs elaborar instrumentos para investigar as concepções sobre a natureza das ciências presentes entre os estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas. Nossa meta posterior é buscar condições para a exploração de uma visão mais adequada da natureza, da produção e da evolução do conhecimento científico, contribuindo para a melhoria do processo de formação inicial desses futuros professores.

### **Elaboração dos instrumentos de pesquisa**

Os materiais que visavam fornecer dados para avaliar as concepções sobre a natureza da ciência foram elaboradas a partir de 4 situações que nortearam o questionário e as entrevistas semi-estruturadas. Para cada situação criamos um roteiro básico de questões. Nas situações, os textos, citações e falas buscavam contemplar aspectos referentes à concepção sobre a natureza da ciência através de questões que envolviam conhecimentos de genética. Para que fossem próximos do cotidiano desses professores em formação inicial, os textos, citações e falas foram extraídas de livros utilizados por eles durante o curso, bem como de revistas e de jornais que costumam ler regularmente.

Os estudantes do sexto semestre do curso de Ciências Biológicas, sujeitos da pesquisa, não haviam ainda cursado qualquer disciplina ligada a um debate epistemológico. No decorrer das entrevistas o “DNA” foi o tema central nas discussões. Essa escolha não foi aleatória. Elegemos o DNA como foco norteador por várias razões. Inicialmente, a proposição do modelo de dupla hélice para a estrutura do DNA foi um marco na história da genética, pois repetindo as palavras do professor Darcy Fontoura de Almeida (2004), “*a espiral dupla foi convertida em ícone da nova biologia*”, possibilitando a abertura de portas que conduziram à genômica, à proteômica e à biologia computacional.

Desde 2003, por ocasião dos 50 anos da publicação de Watson e Crick na *Nature* muitos livros, artigos e reportagens têm sido escritos. A mídia, desde então, tem utilizado o DNA como um símbolo da ciência no século XXI. Além das revistas de divulgação científica e páginas de ciência em jornais, frequentemente apresentar matérias relacionadas ao fato científico, em eventos relacionados a outras áreas, como na artística, na cultural e na esportiva, também se tem buscado inspiração na dupla hélice. No carnaval de 2004, quando a Escola de Samba Unidos da Tijuca, do Rio de Janeiro, desfilou, o carro mais comentado pela mídia e pelo público foi o da criação da vida, no qual 123 bailarinos, formando uma pirâmide azul, movimentavam-se como hélices da cadeia do DNA. Em agosto de 2004, durante a cerimônia de abertura dos Jogos Olímpicos, na Grécia, uma das coreografias apresentava a molécula do DNA como

símbolo da evolução do esporte. Existe ainda, na propaganda, o “DNA da Shell”, os “shampoos com DNA”... Portanto, no cotidiano dos estudantes do curso de Ciências Biológicas o DNA está muito presente.

Outro motivo que nos levou a eleger o assunto do DNA para balizar as entrevistas está relacionado ao sentido atribuído pelos estudantes ao termo modelo. No processo ensino-aprendizagem em ciências biológicas, quando se faz experimentação ou observação da natureza, durante as aulas de biologia, e de outras ciências, estamos todo o tempo recorrendo a modelos. Não só o ensino, mas a própria produção do conhecimento científico se faz por meio de modelos, produzidos dentro de um coletivo e de um estilo de pensamento. A objetividade, na ciência e no ensino, resulta da aceitação do modelo pelo coletivo: por exemplo, todos os biólogos hoje aceitam a estrutura da dupla hélice, assim como aceitam o fato da evolução, a estrutura das proteínas, dos lipídeos, etc., pois todos os dados empíricos obtidos até o momento corroboram estes modelos, inseridos numa teoria que explica satisfatoriamente os fenômenos que observamos. No presente trabalho, nosso interesse era verificar até onde os estudantes distinguem os modelos da realidade, isto é, até onde confundem o modelo explicativo de um fenômeno com o próprio fenômeno.

Embora este modelo tenha sido proposto com decisivas contribuições de dados empíricos, Almeida (2004), lembra que Watson e Crick não realizaram qualquer trabalho experimental, mas utilizaram os dados obtidos por outros cientistas ao criarem o modelo. Nesse sentido, é importante que se tenham presentes outros fatores que precisam ser considerados na construção e na aceitação de modelos, e que encontram na epistemologia fleckiana uma importante contribuição. Fleck (1986) sugere que o pensamento seja formado a partir de uma rede intrincada de idéias estruturadas sistematicamente. Estas conexões de idéias ricas em detalhes garantiriam a homogeneidade de opiniões. Dentro dessas conexões, o autor considera que haveria aquelas que possuem uma explicação histórica cultural, isto é, seriam as informações que o sujeito acrescenta ao objeto, chamadas de conexões ou relações ativas. Contrariamente, aquelas informações que vêm do objeto são denominadas passivas. O conhecimento dessas relações possibilita a compreensão do uso de modelos no ensino, pois: 1) quanto mais se distancia do pensamento comum, mais se acentuam as conexões ativas, e em seguida as passivas, isto é, o objeto se revela mais para o sujeito; 2) as diferenças de opinião em um coletivo de pensamento são tanto menores quanto mais diferenciado for o sistema de conexões ativas e passivas, isto é, quanto mais se diferencia o que vem do objeto e o que o sujeito atribui ao objeto. Isso possibilita explicar os êxitos na ciência pelas habilidades pessoais, sem a necessidade de insistir na importância do método, pelo qual as ditas habilidades resultariam iguais.

Apresentamos, a seguir, os objetivos de cada situação elaborada:

**Situação 1:** Buscou-se verificar como os estudantes interpretam a existência de conexões ativas e passivas na construção de um fato científico importante para a biologia molecular como foi a proposição da dupla hélice.

**Situação 2:** Foi proposta para investigar qual o sentido atribuído pelos estudantes ao usar o termo modelo.

**Situação 3:** Procurou-se identificar a imagem que os graduandos têm do conhecimento científico. Para o indivíduo portador de uma visão estática o objetivo da ciência deve ser a busca de evidências científicas consideradas verdadeiras inquestionáveis. Nesta visão, o cientista é considerado um agente passivo de uma ciência cuja natureza é estática, imparcial e desvinculada do contexto histórico. Por outro lado, a visão da ciência como uma construção humana, provisória, suscetível de reformulação e reconstrução, identifica a visão dinâmica do conhecimento científico. Segundo esta visão, as teorias, as hipóteses e as leis científicas são provisórias e passíveis de questionamentos por serem construções individuais ou coletivas, dependentes das concepções do pesquisador ou dos pesquisadores.

**Situação 4:** Foi organizada para identificar a imagem que os estudantes têm do conhecimento científico. Também objetivando ampliar a idéia de ciência como uma instituição social foi problematizada, nesta situação, a atividade do cientista.

### Considerações finais

Para a obtenção dos resultados houve a aplicação de um questionário com questões abertas e fechadas que foi respondido por 31 estudantes. Além disso, houve a realização de entrevistas semi-estruturadas com os estudantes que se dispuseram voluntariamente a participar. Os entrevistados foram identificados pelo sistema alfanumérico, resguardando a identidade dos mesmos. As entrevistas tiveram uma duração média de 40 minutos, sendo todas gravadas e posteriormente transcritas. A gravação somente ocorria com o consentimento livre e esclarecido do entrevistado.

Os resultados obtidos, após a realização do questionário e das entrevistas, possibilitaram uma avaliação do que os estudantes do sexto semestre de um curso de formação de professores entendem sobre a natureza da ciência. Num próximo trabalho deverão ser apresentados esses resultados, bem como algumas reflexões sobre as implicações dessas concepções sobre a forma de aprender/ensinar ciências.

### Bibliografia

- Almeida, D. F.de. (2004) Um gênio das ciências biológicas. *Jornal da Ciência*. Rio de Janeiro, n. 534, p. 1.
- Borges, R.M.R. (1996) Em debate: cientificidade e educação em ciências. Porto Alegre: SE/CECIRS.
- Fleck, L. (1986) *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Madrid: Alianza Editorial.

---

Neusa Maria John Scheid: [scheidade@terra.com.br](mailto:scheidade@terra.com.br). Rua Estilac Leal, 828, 98803-190. Santo Ângelo, RS.

## • INVESTIGANDO A PRÁTICA EDUCATIVA EM MUSEUS DE CIÊNCIAS: O CASO DO MUSEU NACIONAL/RJ

MARCUS SOARES (Fundação Cecierj) e MARTHA MARANDINO (Faculdade de Educação da USP).

### Introdução

As discussões sobre o tema da educação científica em espaços não formais como museus não são recentes. Nesse sentido, a Faculdade de Educação da USP, a partir da linha de pesquisa sobre “Educação Não formal e Divulgação em Ciência”, desenvolve investigação a qual busca estudar como as instituições museológicas vêm apresentando a Biologia em suas exposições e nas demais ações educativas. Este trabalho apresenta parte dessa pesquisa e tem por objetivo discutir que abordagens científicas, educacionais, comunicacionais e museológicas são utilizadas na prática educativa de um dos museus selecionados para estudo. Trata-se do Museu Nacional (UFRJ), localizado no Rio de Janeiro, mais especificamente, da exposição *Biodiversidade* existente nesse local.

### Justificativa

As pesquisas em educação que vêm sendo desenvolvidas nos museus focam, especialmente, os processos de aprendizagem e de transposição museográfica do conhecimento científico (Marandino, 2001). No entanto, muitos dos estudos educativos desenvolvidos nesses locais ainda não têm levado em conta de forma satisfatória as suas especificidades. Alguns trabalhos no campo específico da comunicação em museus, como os de Jean Davallon (1999) e Simmoneux e Jacobi (1992), procuram discutir as transformações que ocorrem com o conhecimento durante os processos de elaboração das exposições, considerando assim as especificidades dessa mídia. Van-Praët e Poucet (1995) também destacam a importância de se considerar tais particularidades nos trabalhos educativos dos museus, clamando que pesquisas e práticas sejam desenvolvidas nessa perspectiva.

Vários são os elementos pertencentes à cultura museal, os quais influenciam na produção do discurso expositivo. O discurso expositivo é um dos elementos que compõe o universo educativo dos museus. Considera-se, contudo, que para o estudo das ações educativas nesses locais é de crucial importância compreender a rede de relações sociais e culturais que se desenvolvem entre os diferentes grupos que participam da produção de saberes no espaço museal. A elaboração de modelos para os estudos educativos e comunicativos que incorporem as particularidades dos museus parece ser assim um campo necessário e rico para o nosso contexto.

Desse modo, estudos que possam aprofundar aspectos educativos nos museus de ciências, fundamentados na articulação teórica entre os campos da educação de forma ampla, mas também da comunicação, da divulgação científica, do ensino de ciência e dos museus de ciências parecem ser cada vez mais necessários. Com efeito, investigações que analisem e levem a uma melhor

compreensão sobre como a Biologia é divulgada nos espaços de museus, seus problemas, limites e possibilidades, e como esta área de conhecimento é compreendida e interpretada pelos visitantes constituem, para nós, universos importantes de investigação.

### Os Museus de Ciências e a Biologia: um Breve Histórico

Desde o século XVI, quando surgiram os primeiros museus científicos, uma série de modificações ocorreu nestas instituições, principalmente no que se refere aos aspectos pedagógicos em suas atividades. Já no século XX, devido a uma ampliação dos museus nas diferentes áreas das ciências naturais e exatas, surgem os museus interativos – os *science centres*. No Brasil a história dos museus de ciência, indica que marcante foi à década de 1980, com o surgimento de várias instituições desta natureza. Na década de 1990, amplia-se a importância das ações em divulgação científica no país, bem como as experiências de educação não formal, especialmente por meio da criação de novos museus de ciência.

As Ciências Naturais também vêm se modificando de forma contundente ao longo de sua história. O processo de afirmação da História Natural enquanto ciência se deu durante os séculos XVIII e XIX, tendo sido os museus cenários cruciais. No entanto, ao final do século XIX, a História Natural passa por períodos de descrédito e a Biologia surge como uma disciplina, sendo a sua constituição enquanto unidade disciplinar algo recente na história da ciência.<sup>8</sup>

Na evolução histórica da Biologia, de um momento inicial, quando foi dada ênfase a diferenças entre os organismos e a classificação dos mesmos, hoje é dado destaque às semelhanças identificando temas unificadores que demonstram a unidade dos sistemas vivos que podem ser constatados em todos os níveis da organização biológica - da molécula a biosfera. Para Krasilchik (2002), alguns princípios, ao serem trabalhados no campo do ensino de Biologia, devem levar em conta temas como: *evolução, continuidade genética, variedade de formas e unidade de padrões, relação forma-função, relação organismo-ambiente e variação e diversidade*.

Dentre os vários elementos que determinam essa unidade da vida, está sem dúvida a Biodiversidade. Entender o conceito de Biodiversidade, sua importância e suas implicações no que se refere às discussões sobre conservação ambiental torna-se imprescindível para o ensino e divulgação da Biologia. Sabese que muito tem sido produzido sobre o tema da diversidade biológica nos últimos anos, sendo os museus instituições fundamentais nesta produção.

O papel dos museus no que se refere à conservação da Biodiversidade, como afirma Davis (1999), é realizar com sucesso a *comunicação* das informações existentes nas coleções, tanto para aqueles responsáveis pela legislação e decisões ambientais, como para o público através das exposições e atividades

<sup>8</sup> Os processos de autonomia e unificação desta área têm sido objeto de estudo de epistemólogos, historiadores da ciência e biólogos (Mayr, 1998; Smocovitis, 1992).

educativas: “Se falharmos em comunicar, falharemos na causa da biodiversidade” (Ibid., p.26).

## O Museu Nacional

O museu a ser estudado nesta investigação é Museu Nacional, localizado no Estado do Rio de Janeiro. Esta escolha deve-se, entre outros aspectos, a sua importância histórica e pela abordagem relativa à temática biológica em sua exposição. O Museu Nacional foi fundado em 1818, “para substituir a “Casa dos Pássaros” (Casa de História Natural) e tinha como função, preparar produtos naturais e adornos indígenas a serem enviados a Portugal para os museus de Coimbra e Lisboa” (Wermelinger, 2001). Após sofrer várias transformações de caráter institucional, o Museu Nacional, no início do século XX, passa a desempenhar uma função educativa, “assumindo a responsabilidade de incentivar os cursos superiores de ciências naturais do país” (ibid, p.30). Atualmente, existe no museu o Serviço de Assistência Educacional (SAE), que tem como uma de suas atribuições o atendimento às escolas, através de visitas guiadas e/ou cursos para professores e estudantes de escolas de formação de professores, em vários espaços do Museu. Um dos espaços visitados onde encontramos um material específico para a capacitação de professores e alunos, além de roteiro para a visitação, é a exposição *Biodiversidade*.

## Metodologia

Este trabalho se insere no âmbito das pesquisas qualitativas e para o levantamento dos dados utilizamos entrevistas semi-estruturadas com a finalidade de levantar aspectos históricos e as concepções e pressupostos da exposição Biodiversidade, além de mapear as atividades educacionais realizadas pelo SAE. Estas entrevistas tiveram como base o trabalho de Marandino (2001) e foram gravadas em áudio. Os sujeitos entrevistados estiveram ou estão envolvidos na concepção e realização de atividades ligadas à exposição Biodiversidade. Nesse sentido, foi criado um roteiro de entrevista onde procurou-se identificar, a partir das falas dos entrevistados sobre a exposição, fatores tais como: (i) as atividades educativas realizadas; (ii) o seu histórico e sua concepção; (iii) o acervo utilizado; (iv) o recorte do espaço expositivo; (v) as linguagens de apoio usadas para a comunicação com o público; (vi) o processo de execução; (vii) os instrumentos de avaliação; (viii) os desafios encontrados para a montagem e sua manutenção.

Além das entrevistas, o material de divulgação da exposição para o público escolar e o público em geral também foram objeto de análise nesta investigação.

## Resultados

Numa análise preliminar do material recolhido, foi possível observar algumas características marcantes que compõe o corpo da exposição Biodiversidade.

Foram realizadas quatro entrevistas e os dados obtidos forneceram ricas informações sobre como a referida exposição foi pensada, elaborada e implementada, em qual contexto sócio-histórico ela estava inserida, como ocorre-

ram as negociações para sua execução e quais dificuldades surgiram ao longo do processo de implementação. Quanto às atividades educativas, podemos observar que grande parte destas ações foi criada e executada por funcionários do Museu Nacional que trabalharam como voluntários para o Serviço de Atendimento Escolar (SAE). Os dados iniciais apontam para o fato de que não houve, por parte dos conceptores, a escolha por uma abordagem educativa ou comunicacional específica para sua concepção, sendo usada somente a “sensibilidade” de seu idealizador para concebê-las.

Os materiais impressos distribuídos às escolas e aos visitantes foram criados a partir de atividades paralelas que seus idealizadores realizavam em sua vida profissional e que, ao longo do tempo foram sendo modificados e adequados à exposição. O roteiro das visitas guiadas, junto às escolas e aos visitantes, também foi pensado da mesma forma que os materiais impressos. Inicialmente, a exposição Biodiversidade foi vista sob um olhar, conservacionista, ou seja, a necessidade de se manter preservada a diversidade de espécies no planeta. Com o passar do tempo, o contato com os professores e alunos contribuiu para que outras questões de cunho pedagógico fossem problematizadas durante a visita. Entretanto, estas novas questões eram limitadas a discutir com os professores como eles poderiam utilizar os conteúdos apresentados na exposição, em sala de aula.

Outros aspectos em relação a exposição Biodiversidade e as ações educativas realizadas pelo Museu Nacional ainda estão sendo levantados e analisados. Pretendemos ter um melhor entendimento da maneira como estas ações são constituídas, assim como gerar questões que possam estimular discussões sobre a necessidade de se pensar a práxis educativa desenvolvida nos museus de ciências.

## Bibliografia

- Davallon, J. (1999). *L'Exposition à L'Ouvre – Stratégies de communication et médiation symbolique*. L'Harmattan, France.
- Diamond, J. (1999) *Practical evaluation guide: tools for museums and other informal educational settings*. American Association for state and Local History book series.
- Davis, P. (1999) *Conserving biodiversity – the role of smaller museums*. In *Les Musées et Collections de Sciences Naturelles – Cahiers d'étude*. n. 7. ICOM/NatHist, Paris, 26-27.
- Krasilchik, M (2002). *Estudando a Biosfera – Introduzindo a Discussão sobre Biodiversidade*. In: *Natureza, Ciências, Meio Ambiente e Saúde*. Secretaria de Educação do Estado de São Paulo; USP; UNESP; PUC. São Paulo, 1359-1365.
- Lopes, M. M. (1997). *O Brasil Descobre a Pesquisa Científica: os museus e as ciências naturais no século XIX*. Editora Hucitec.
- Marandino, M. (2001). *O Conhecimento Biológico nas Exposições de Museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.
- Simonneaux, L. e Jacobi, D. (1997). *Language constraints in producing prefiguration posters for Scientific exhibition*. In *Public Understand. Sci*. Vol. 6, p. 383-408.

Van-Praet, M. e Poucet, B. (1992). Les Musées, Lieux de Contre-Éducation et de Partenariat Avec L'École, In: *Education & Pédagogies – des élèves au musée*, No. 16, Centre International D'Études Pédagogiques.

Wermelinger, L.W. (2001). *Estudando a relação museu-escola em museus de ciência e tecnologia da cidade do Rio de Janeiro*. Monografia de especialização. Departamento de Bioquímica Médica, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro.

Marcus Soares: msoares6@ig.com.br. Rua Açapuva, 196/202. Cep: 21050-730. Rio de Janeiro. RJ  
Órgão Financiador: FAPESP

## • ESTUDOS SOBRE AS INTERAÇÕES DISCURSIVAS DURANTE VISITAS À EXPOSIÇÃO DE UM MUSEU.

AGNES SÁPIRAS e MARTHA MARANDINO (FEUSP)

### Introdução

Espaços não-formais de educação, como os Museus, têm sido considerados meios culturais importantes para a divulgação científica, pois permitem a interação direta do público com os objetos, fato que favorece a aprendizagem. As visitas a estes espaços têm se tornado cada vez mais freqüentes e, com base nesta demanda, a preocupação com a eficácia dos processos educativos tem sido alvo de análises e implementações. Esta necessidade foi a propulsora para a realização desta pesquisa, que ainda encontra-se em desenvolvimento, cujo principal objetivo foi o de investigar como se processa o aprendizado durante visitas ao Museu Biológico do Instituto Butantan, através da análise das interações discursivas que ocorrem entre a exposição e estudantes do Ensino Fundamental II de Escolas Públicas do Estado de São Paulo.

### Objetivos

Concebendo-se os processos de ensino-aprendizagem como sendo permeados por mecanismos complexos e subjetivos e, partindo-se do pressuposto de que as avaliações são essenciais para verificar a adequação das estratégias adotadas pelas exposições biológicas, que visam a qualidade de ensino e que buscam alternativas para sensibilizar e interagir com os diferentes tipos de públicos de forma eficaz, formulou-se os seguintes objetivos:

#### *Objetivos gerais:*

- Verificar como os estudantes apreendem novos conceitos científicos/biológicos durante visitas às exposições;
- Investigar a adequação das estratégias utilizadas pela exposição do Museu do Instituto Butantan para o público escolar.

#### *Objetivo específico:*

- Analisar o processo de aprendizagem durante visitas ao Museu do Instituto Butantan através das interações discursivas entre os estudantes e a exposição.

## Metodologia

O método de coleta de dados será baseado em princípios etnográficos e terá caráter qualitativo visto que este tipo de abordagem parece enquadrar-se melhor nos objetivos da pesquisa. De acordo com Lüdke e André (1986), as pesquisas qualitativas permitem a obtenção de dados através de contatos diretos entre o pesquisador e seu “objeto” e preocupam-se com a perspectiva dos participantes. Foram elas:

Observações e filmagens no interior do Museu do Instituto Butantan durante visitas dos estudantes;

Entrevistas após a visita ao Museu com gravações dos depoimentos dos estudantes.

## Pesquisas em Museus: por quê?

A busca pelo aperfeiçoamento das exposições nos museus exige constantes reformulações das estratégias educacionais para que estes espaços não-formais atinjam seus objetivos e consigam cativar seus públicos. As atualizações expositivas buscam alternativas para implementar a receptividade e interação junto aos seus visitantes, sendo que a opinião destes mostra-se de fundamental importância para possam ser feitas análises de maneira eficaz e, portanto, pesquisas que enfoquem estudos de comunicação/interação nestes espaços de educação não-formal parecem se fazer necessárias (Cazelli, 2003). Entende-se, que avaliações são ferramentas necessárias para a melhoria dos serviços educacionais prestados pelas exposições biológicas. Cury (2002) comenta que: “*A falta de processos de avaliação em museus no Brasil, acreditamos, está ligada à falta de conhecimento sobre metodologias apropriadas para o desenvolvimento de processos avaliatórios fundamentados.*” E acrescenta que: “*...a avaliação deve ser entendida como um mecanismo que possibilite uma (re)orientação permanente dos nossos procedimentos ao implementar processos de comunicação museológica, elaboração, execução e recepção pelo público.*” (p.99).

Para Falcão (2003), as avaliações dos resultados obtidos na educação não-formal são complexas já que envolvem vários fatores intrínsecos ao processo de aprendizagem que abrangem a lingüística, as habilidades cognitivas, a subjetividade, entre outros. Este mesmo autor acrescenta que

“A maioria dos museus e centros de ciência oferece programas educacionais, mas a problemática da avaliação do êxito em alcançar seus objetivos ainda permanece. Dessa forma, algumas questões tornam-se preeminentes: é possível aprender ciência durante uma visita a um museu? Como estes estudos se relacionam com a avaliação do sucesso das exposições de ciência em alcançar seus propósitos educacionais, ou seja, a sua efetividade pedagógica?” (p.186)

Almeida (1995) comenta, em sua dissertação sobre a relação dos visitantes com o Museu do Instituto Butantan, que estudos sobre a interação do público são ferramentas importantes para a melhoria das exposições:

“Crescem as preocupações no sentido de conhecer o público visitante, suas características básicas (perfil) e expectativas para o aperfeiçoamento da

programação dos museus. Mas só isso não é suficiente: é preciso entender o processo de comunicação que ocorre dentro do museu, entre exposição e visitante, para que se possa realmente melhorar o poder de comunicação das exposições.”

De acordo com os levantamentos bibliográficos, as avaliações mostram-se imprescindíveis para a atualização das informações sobre os trabalhos educativos desenvolvidos nos museus.

## Os processos de interação discursiva

Através da observação das interações discursivas que se desenvolvem entre visitantes e a exposição, pretende-se analisar de que forma ocorre a apreensão de conceitos científicos durante as visitas a um Museu.

Para Bakhtin, os processos de mediação e produção de significados, por parte dos interlocutores, faz com que suas construções cognitivas sejam moldadas por uma interação constante entre o discurso interno e o objeto, tornando o “diálogo vivo”. Esta interação verbal é vista como essencial para a formação da heterogeneidade das relações sócio-culturais e se constitui como uma “realidade fundamental da língua”. O fenômeno social da interação verbal é visto por Bakhtin como central na construção sociológica da comunicação e a língua é vista como algo constituído historicamente e não apenas dentro dos parâmetros de um sistema lingüístico abstrato ou no psiquismo individual dos falantes.

De acordo com Orlandi, a linguagem estaria envolta por um conjunto de significados que seriam re-elaborados a cada nova interação verbal e estariam permeados por significados culturais. Mas de que forma este princípio dialógico entre diversos discursos e interlocutores poderia ser analisado? Que outros parâmetros estariam envolvidos na formação dos discursos? Como a linguagem realiza as sinapses entre o sujeito e a construção de seu conhecimento?

Segundo Vygotsky, a linguagem teria duas funções básicas: a de intercâmbio social e a de pensamento generalizante. Os sistemas de linguagem seriam criados com a finalidade de facilitar a comunicação entre seus semelhantes, sendo esta necessidade a propulsora para o desenvolvimento da linguagem. Na função de pensamento generalizante, a linguagem seria usada para organizar e agrupar em classes os objetos, eventos e situações sob uma mesma categoria conceitual e portanto, forneceria os conceitos e as formas de organização do real que constituem a mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento.

Outra teoria descrita por Vygotsky refere-se à Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). De acordo com tal teoria, a capacidade de aprendizado de uma criança estaria em constante transformação podendo ser otimizada através de uma intervenção pedagógica. Neste caso, a mediação teria um papel fundamental, visto que o desenvolvimento pleno só ocorreria em um ambiente propício e com o suporte de outros indivíduos de sua mesma espécie. Para Vygotsky o bom ensino seria aquele que se adianta ao desenvolvimento e para que uma transformação se consolide a intervenção/mediação se faz necessária.

Neste sentido, o papel do professor tomaria uma dimensão crucial na condução do aprendiz, pois seria o mediador responsável pela criação das condições necessárias para que todo potencial da criança se desenvolva plenamente. Mas será que os monitores de Museus teriam o mesmo papel que um professor no sentido de possibilitar este avanço no processo de ensino-aprendizagem em espaços de educação não-formal? Segundo Marandino (2001):

“Monitores não são imprescindíveis e as exposições não podem depender deles para serem compreendidas. Por outro lado, talvez seja a mediação humana a melhor forma de obter um aprendizado correto dos conceitos abordados nas exposições.” (p.397)

Espera-se que, com os resultados desta pesquisa, possam ser obtidas informações que auxiliem na compreensão dos processos educativos que conduzem os visitantes à apreensão de novos conceitos científicos, através das interações com as exposições dos museus e assim dar subsídios para a implementação das estratégias educacionais desenvolvidas nestes espaços culturais.

## Bibliografia

- Almeida, A. M. (1995)- *A Relação do Público com o Museu do Instituto Butantan: análise da exposição “Na natureza não existem vilões”*. Dissertação de mestrado, ECA, São Paulo.
- Bakhtin, M. (1986)- *A interação verbal in Marxismo e Filosofia da linguagem*, Ed. Hucitec, São Paulo.
- \_\_\_\_\_. (1998)- *Questões de literatura e de estética* (trad.) Ed UNESP/Hucitec, São Paulo.
- Cazelli, S.; Marandino, M.; Studart, D. (2003). *Educação e Comunicação em Museus de Ciência: aspectos históricos, pesquisa e prática*. In: *Educação e Museu: a construção do caráter educativo dos museus de ciência*. Ed. Access, Rio de Janeiro, RJ.
- Cury, M.X. (2002). *Cultura da Avaliação, Museu e Exposição Museológica*. FAPAN.31-Ciências e Letras. Porto Alegre, RS.
- Falcão, D. Alves, F. Kapras, S. & Colinvaux, D. (2003). *Museus de Ciência, Aprendizagem e Modelos Mentais: identificando relações*. In: *Educação e Museu: a construção do caráter educativo dos museus de ciência*. Ed. Access, Rio de Janeiro, RJ.
- Ludke, M. & André, M.E.D.A. (1986). *A Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas*. Ed. EPU, São Paulo.
- Marandino, M. (2001). *O conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, USP, São Paulo.
- Orlandi, E. P. (1983)- *A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso*. Ed. Brasiliense, São Paulo.
- Vygotsky, L.S (1984) *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. (trad.)-Caps. 1 e 6- Ed. Martins Fontes, São Paulo
- \_\_\_\_\_. (1998)- *O problema da vontade e seu desenvolvimento na infância*. In: *O desenvolvimento psicológico na infância*. (trad.) Ed. Martins Fontes, São Paulo.

## • ATIVIDADES INTEGRADORAS DOS ESPAÇOS EDUCATIVOS DO INSTITUTO BUTANTAN

ALESSANDRA F BIZERRA (Museu Biológico, Instituto Butantan), MYRIAM E V CALLEFFO (Laboratório de Herpetologia, Instituto Butantan), SUZANA C G FERNANDES (Museu Histórico, Instituto Butantan), LUIS P GODA (Museu Biológico, Instituto Butantan), CYNTHIA ISZLAJI e FERNANDA LUCIO-SANTOS (Museu de Microbiologia, Instituto Butantan), LUIZ F MIYAMOTO e ADRIANO D OLIVEIRA (Museu Biológico, Instituto Butantan), FABIO F PEREIRA (Museu de Microbiologia, Instituto Butantan), GIUSEPPE PUORTO e CRISTIANE SCHMIDT (Museu Biológico, Instituto Butantan), ALINE SOLOSANDO (Museu Histórico, Instituto Butantan), MILENE TINO-DE FRANCO e RENATO Y YOSHIDA (Museu de Microbiologia, Instituto Butantan)

Vários são os contextos educacionais em que os processos de alfabetização e divulgação científicas estão presentes. A escola é considerada, por excelência, o local de formação de indivíduos hábeis a discernir entre observação e inferência, a criar hipóteses, a entender a ciência como um processo mutável, a analisar os impactos causados pela C&T. Somando-se a isso, outros contextos educativos vêm, cada vez mais, oferecer alternativas ao sistema educacional (Marandino *et al.*, 2003). Entre esses espaços, os museus e centros de ciência têm um destaque no que se refere à preocupação em formular uma estratégia pedagógica própria, que inclua uma reflexão sobre metodologias pertinentes ao ensino de ciências fora do ambiente escolar. Essa reconhecida importância reflete-se na demanda crescente, no cenário nacional, de iniciativas nesse setor. Publicações como a de Cazelli *et al.* (2003) salientam que essas instituições têm “papel inquestionável” na ampliação e refinamento do “alfabetismo científico”. Nesse sentido, as ações propostas pelas equipes pedagógicas dos museus do Instituto Butantan inserem-se em uma política nacional de popularização da ciência, voltada para inclusão social.

O Instituto Butantan é considerado um importante centro cultural e de lazer da cidade de São Paulo, devido a seu conjunto arquitetônico e paisagístico, protegido pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Arquitetônico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT). A visitação pública do Instituto Butantan, geralmente associada à sua área verde, é complementada pelo serpentário, macacário e seus museus (Museu Biológico, de Microbiologia, Histórico e de Rua). Além de ser um local privilegiado da cidade, é também um dos maiores centros de pesquisa do país e um importante centro de produção principalmente de soros hiperimunes, vacinas e biofármacos. Organiza atividades culturais e educativas coordenadas pela Divisão de Desenvolvimento Cultural. Essas pesquisas e atividades são desenvolvidas no parque e nas edificações históricas, algumas do começo do século XX. Considerando a importância de toda a área onde o instituto está situado, uma antiga fazenda de café em que ocorreram as primeiras pesquisas, acreditamos não ser adequado restringir os espaços educacionais somente a suas edificações. Desde sua cria-

ção, o instituto está preocupado em desenvolver atividades pedagógicas de integração como um todo. Entretanto, até o momento, as ações desenvolvidas pelo Instituto são prioritariamente voltadas para as edificações museais e ao público escolar. Poucas são as atividades voltadas para a compreensão do Instituto como um conjunto de diferentes ambientes potencialmente educacionais interrelacionados. Além disso, o público familiar, considerado aqui como conjuntos de pelo menos três pessoas, incluindo adultos e crianças e/ou adolescentes, com vínculos consanguíneos ou não, é raramente considerado como um público-alvo. Segundo Borun (1996), as pesquisas envolvendo as atividades entre familiares têm sido aprofundadas em trabalhos recentes, principalmente em uma perspectiva sócio-cultural.

Nesse sentido, o objeto de estudo dessa pesquisa é a integração dos espaços educativos do Instituto Butantan, considerados aqui como locais em que são desenvolvidas ações de comunicação pública da ciência. Esses espaços compreendem os museus da instituição, o Hospital Vital Brazil, o serpentário, o macacário e a Casa Vital Brazil (com o Laboratório de História da Ciência), além de toda a área aberta à visitação, que inclui o patrimônio arquitetônico encarado potencialmente como espaço educativo.

Essa pesquisa tem como objetivos elaborar atividades de integração dos principais espaços educativos, bem como formular indicadores que possibilitem avaliar o grau de integração desses espaços realizada pelo visitante. Esses indicadores são elementos definidores da relação estabelecida pelo público entre os diferentes espaços educativos da instituição, ou seja, indicam se o visitante conseguiu entender o parque do Instituto Butantan como um conjunto de contextos educacionais relacionados a seus laboratórios, museus, áreas verdes, biotérios e biblioteca.

Em vista do objeto de estudo e dos objetivos propostos, essa pesquisa assume uma abordagem qualitativa de investigação, metodologia que enfatiza a descrição, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais (Bodgan & Biglen, 1991). Optamos pela modalidade de “pesquisa-ação”, pois os resultados obtidos em determinadas ações promovidas pelos pesquisadores e visitantes interferem na produção e implementação de novas ações.

São utilizados como instrumentos de coleta de dados entrevistas semi-estruturadas com a audiência (antes e após as atividades), gravação em vídeo, anotações de campo e registro em fotografias digitais das situações de visitação. Essas imagens são trabalhadas durante as entrevistas pós-visita.

Vale lembrar que uma característica da abordagem qualitativa é que seu planejamento é progressivo, flexível e geral, sendo que as propostas e práticas de investigação podem ser reelaboradas após a coleta de dados. Pretende-se seguir um plano estabelecido, mas com especial atenção em não impedir que novas percepções tragam outras formas de pensar e agir.

Optamos por desenvolver atividades lúdicas às expositivas, priorizando uma relação mais interativa com os espaços educacionais. Essas atividades são voltadas para crianças com idade entre 08 e 12 anos acompanhadas por adultos familiares, embora a execução das atividades possa ser realizada com crian-

ças de outras idades. As famílias desenvolvem a atividade independentemente de formação de grupos maiores. O tempo e o percurso utilizados são anotados para cada família, sem delimitação prévia. As propostas de atividade incluem pelo menos 75% dos espaços educativos selecionados em cada uma delas.

Em análises preliminares de algumas atividades já desenvolvidas, percebeu-se que as atividades propiciaram o entendimento da produção científica do Instituto, bem como a utilização de seus produtos (Fernandes, 2005). Entretanto, em relação à integração dos espaços visitados, concluiu-se que os participantes estabeleceram mais facilmente relações entre conceitos trabalhados do que entre um conceito e um espaço visitado, mostrando que a integração entre os espaços deve ser priorizada em atividades posteriores.

## Bibliografia

- Bogdan, R. & Biglen, S. (1991). *Investigação Qualitativa em Educação – uma introdução a teoria e aos métodos*. Porto Editora, Porto.
- Borun, M., Chambers, M., Cleghorn, A. (1996). *Families are learning in science museums*. *Curator*, 39(2), (124–138).
- Cazelli, S., Marandino, M., Studart, D. (2003). *Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática*. In: Gouvêa, G., Marandino, M. e Leal, M. C. (orgs.) *Educação e Museus – A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciências*. Access Editora, Rio de Janeiro.
- Fernandes, S. C. G., Calleffo, M. E. V. e Bizerra, A. F. (2005). *Pedagogical Activities Regarding Integration, of Muscal Spaces: The Butantan Institute Case Study*. *Memórias do Instituto Butantan* 63(1).
- Marandino, M., Valente, M.E., Alves, F., Cazelli, S, Gouvêa, G. e Falcão, D. (2003). *Estudo do Processo de Transposição Museográfica em Exposições do MAST*. In: Gouvêa, G., Marandino, M. e Leal, M. C. (orgs.) *Educação e Museus – A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciências*. Access Editora, Rio de Janeiro.
- Alessandra F. Bizerra: alessandra@butantan.gov.br. Av. Vital Brazil, 1500, Butantã, CEP 05503-900, São Paulo, SP.

## • SUPERINTERESSANTE: O QUANTO A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA É INTERESSANTE PARA ELA?

CHRYSYTIAN CARLÉTTI e EDSON PEREIRA DA SILVA (Laboratório de Genética Marinha, UFF)

### Introdução

“Nada faz sentido em biologia se não for à luz da evolução”, dizia Dobzhansky, em 1973, mostrando que a teoria evolutiva é de suma importância para o ensino de Biologia em todos os níveis, uma vez que é ela que dá sentido e unidade aos seus conteúdos. O veículo principal de divulgação da teoria evolutiva na escola é o livro didático. Contudo, de algumas décadas para cá, os veículos da mídia como a televisão, as revistas, os jornais etc., têm exercido mais do que apenas o papel de informar, eles têm sido responsáveis por levar os conhecimentos científicos à sociedade, sendo, também, utilizados por professo-

res nas suas aulas como instrumentos didáticos. Devido a isso, se faz necessário uma discussão sobre a participação e influência das mídias de massa na educação, “buscando referenciais teóricos que possam respaldá-las, refutá-las, desvalorizá-las, ressignificá-las, mas nunca negá-las, pois isso seria inconseqüência ou devaneio acadêmico” (Leite, 2000). As revistas “Galileu” (antiga “Globo Ciência”) e “Superinteressante”, que se dizem revistas de divulgação científica, abordam assuntos científicos de forma espetacularizada, o que, algumas vezes, pode distorcer as informações, levando os leitores a aquisição de conhecimentos equivocados. Este fato é extremamente relevante, uma vez que a “Superinteressante” se tornou o veículo de “divulgação científica” mais lido entre os estudantes do ensino médio (Costard, 2005). Baseados nisso e na grande importância que a teoria da evolução possui para o ensino de Biologia, este trabalho se dedicou a fazer um levantamento do quanto o tema Evolução Biológica é abordado nas matérias da revista superinteressante desde a sua primeira edição em agosto de 1987 até junho de 2004, com o intuito de fornecer subsídios para o trabalho com materiais de divulgação científica em sala de aula, proporcionando o desenvolvimento da leitura crítica nos alunos de Ciências e Biologia.

## Objetivos

Analisar o quanto o tema teoria evolutiva é abordado pela revista Superinteressante e como essa abordagem se dá.

## Metodologia

Foi utilizado como material para este trabalho a “Coleção Superinteressante CD-ROM 2005”, na qual constam todas as edições da Superinteressante publicadas até junho de 2004, incluindo as edições especiais. Por ser um instrumento multimídia, o programa da “Coleção Superinteressante” é provido de alguns recursos que facilitam a utilização do *software*. Por exemplo, o programa possui uma ferramenta de pesquisa com a qual pode-se procurar reportagens que tenham uma determinada palavra como tema ou que contenham uma determinada palavra inserida no texto. Este recurso de localização de palavras inseridas nas matérias foi utilizado para encontrar palavras-chave que tivessem alguma relação com evolução. As palavras chave utilizadas foram: adaptação, Darwin, deriva, dinossauro, evolução, Mendel e seleção natural. Apesar da facilidade, a ferramenta de pesquisa do programa não permite uma busca mais refinada, o que tornou necessário uma triagem dos textos de forma a garantir a precisão dos resultados.

Das reportagens que continham uma ou mais palavras-chave apenas foram consideradas as que estavam dentro da seção denominada Matérias. Nesta seção se encontram as principais reportagens publicadas em cada revista (média de oito por revista), sendo as demais seções dedicadas a comentários e pequenas reportagens (em torno de três parágrafos), que não foram enfocadas no presente trabalho.

Foi feita, ainda, uma contagem do número de referências citadas em cada uma das reportagens relacionadas com o tema evolução. Foram consideradas como referências a citação de livros, excluindo endereços eletrônicos e reportagens da própria revista.

## Resultados e Discussão

Das reportagens que estavam dentro da seção denominada Matérias, contabilizou-se um total de 2240 (duas mil duzentos e quarenta) das quais, 520 (quinhentas e vinte), apresentavam uma ou mais das palavras-chave selecionadas. Foram criadas, então, quatro categorias para as matérias:

- Aquelas que diziam respeito à Biologia: reportagens que continham uma ou mais palavras-chave com seus respectivos significados referentes à biologia;
- Aquelas que não diziam respeito à Biologia: reportagens que continham uma ou mais palavras-chave, contudo, com significados que não se referiam à biologia;
- Evolução e Afins: reportagens que continham uma ou mais palavras-chave e que tratavam do tema evolução biológica ou algo relacionado a ela;
- Outros: as demais reportagens, que não apresentavam nenhuma das palavras-chave de busca.

A Figura 1 apresenta um resumo dos resultados obtidos nesse processo de categorização das reportagens.

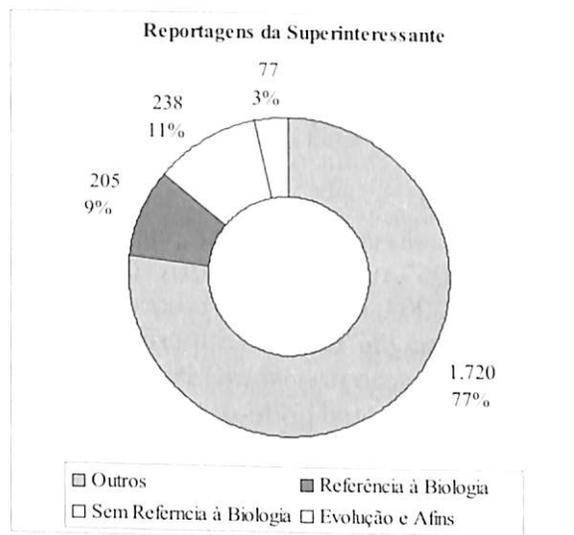


Figura 1: Quantidade e porcentagem de reportagens contidas na seção matérias da revista "Superinteressante", divididas nas quatro categorias definidas em função da presença das palavras-chave.

É possível observar que a teoria evolutiva não ocupa um papel muito importante no conjunto de matérias publicadas pela revista, considerando que apenas 3% (três por cento) das reportagens fazem algum tipo de referência a ela.

Para a categoria Evolução e Afins foram obtidas 77 (setenta e sete) reportagens que, de acordo com a abordagem que davam ao tema, foi subdividida em sete subcategorias:

- Comportamento Animal: vinte reportagens que tinham como tema o comportamento de alguns animais, mas com um enfoque evolutivo, geralmente, para explicar o porquê de tal comportamento.
- Darwin e Personalidades: cinco reportagens que tinham como tema central a vida de Darwin ou de outras personalidades ligadas a teoria evolutiva.

- Dinossauro: dezesseis reportagens cujo tema eram os dinossauros, retratando a vida e o comportamento desses animais, fazendo uma ligação com a vida animal atual.

- Evolução: quatro reportagens que tratavam diretamente da teoria evolutiva como tal.

- Evolução do Homem: doze reportagens que tratavam da evolução mas com um enfoque na evolução dos hominídeos.

- Pré-História: cinco reportagens que tinham como tema a vida na pré-história, sem focalizar qualquer tipo de ser vivo em especial.

- Sociobiologia: quinze reportagens que traziam como tema central o comportamento humano, explicando-o através da evolução e de processos biológicos.

A Figura 2 apresenta um resumo dos resultados obtidos nesse processo de categorização das reportagens que tratavam do tema evolução biológica.

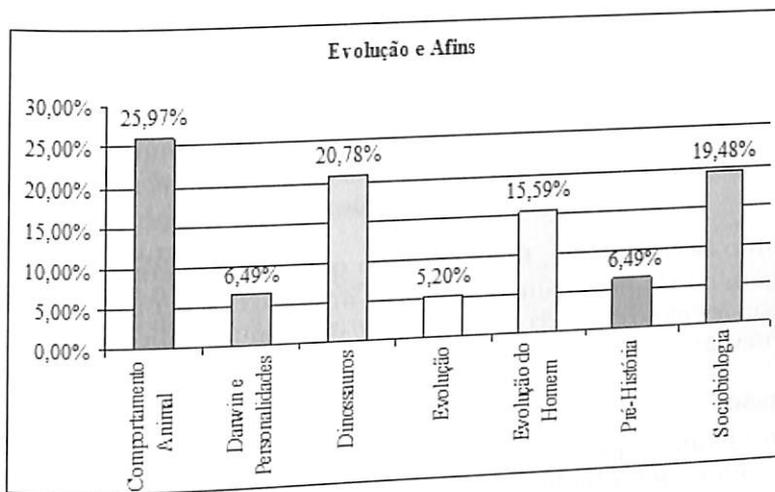


Figura 2: Porcentagem de reportagens dentro de cada subcategoria de Evolução e Afins, tendo como total 77 (setenta e sete) reportagens.

Considerando que a revista Superinteressante aborda “assuntos quentes” (Denis Burgierman – Editor Especial. Coleção Superinteressante CD-ROM, 2005), e que este estudo refere-se a dezessete anos de publicações mensais da revista, é possível dizer que temas como: comportamento animal, dinossauros, sociobiologia e evolução do homem, são temas que despertam um grande interesse do público visto que, além de informar, é objetivo da revista ter uma boa vendagem, e, para isso, é necessário escrever sobre “os assuntos que empolgam as pessoas” (Denis Burgierman – Editor Especial. Coleção Superinteressante CD-ROM, 2005).

A maioria das matérias da “Superinteressante” apresentavam, no final, um subtítulo denominado “Para Saber Mais”, onde constavam algumas refe-

rências para que o leitor pudesse encontrar mais informações a respeito do assunto abordado pela matéria. A Figura 3 apresenta um resumo dos resultados obtidos da contagem das referências citadas nas matérias sobre evolução da “Superinteressante”.

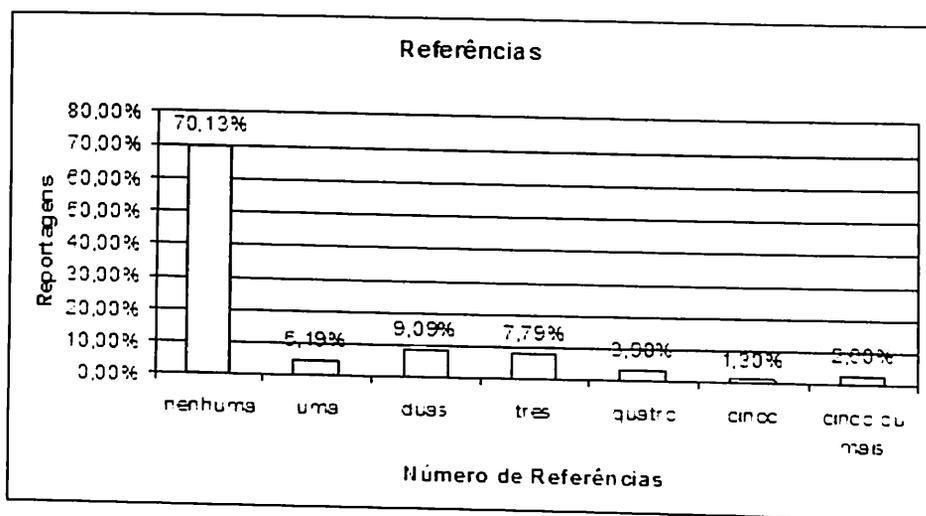


Gráfico 3: Número de referências para citadas nas reportagens da categoria *Evolução e Afins*

Quanto às referências, foi constatado que mais de setenta por cento das reportagens não as possuíam, o que torna impossível saber as fontes que estão sendo usadas pelos repórteres, de tal modo que é muito difícil julgar a precisão da informação.

## Conclusão

Considerando que a Teoria Evolutiva é um importante componente de base para entender a Biologia, este estudo mostrou que a revista “Superinteressante”, como instrumento de “divulgação científica”, não presta a devida atenção ao tema. Ao contrário disso, prefere abordar temas que estão na moda, pois “as preocupações comerciais, e em particular a busca do lucro máximo em curto prazo, se impõe cada vez mais, e cada vez mais amplamente, ao conjunto das produções culturais” (Bourdieu, 2002). É necessário atentar a isso, uma vez que esta é a revista de “divulgação científica” mais lida entre os estudantes (Costard, 2005). E, aproveitando esta situação, a revista Superinteressante, pode ser utilizada como instrumento para desenvolver a leitura crítica nos alunos de Ciências e Biologia.

## Bibliografia

- Bourdieu, P. (2002). Bourdieu desafia a mídia internacional. *Educação brasileira* 24, (48/49): (191-196).
- Costard, G. (2005). *Concepções de alunos sobre evolução*. 74 p. Monografia. Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense.

- Dobzhansky, T. (1973). Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution. *The American Biology Teacher*, 1973. 35: (125-129).
- Leite, M. (2000). A influência da mídia educação. Página virtual da TV Educativa.
- Superinteressante (2005). Coleção Superinteressante CD-ROM 2005. Caixa com 9 CDs. Editora Abril.

---

Chrystian Carlétti: chrystiancarletti@gmail.com. Rua Almirante Teffé, 694/101 – Centro. 24030-085. Niterói, RJ.

---

## • BIODIVERSIDADE: ABORDAGENS PARA ANÁLISE DE PRODUÇÕES DIDÁTICAS EM EDUCAÇÃO FORMAL E NÃO FORMAL

MARTHA MARANDINO, MARIA JÚLIA E. CHELINI, ALESSANDRA F. BIZERRA, RODRIGO V. M. DA SILVEIRA, LUCIANA C. MARTINS, VIVIANE APARECIDA RACHID GARCIA, JUDITH M. ELAZARI, MÁRCIA F. LOURENÇO, AGNES SÁPIRAS (Faculdade de Educação, USP)

O campo da divulgação científica vem se ampliando nos últimos anos e, nesse aspecto, os museus de ciências ganham destaque como locais de divulgação da ciência e de educação não formal. Com relação à Biologia, presente nos museus desde sua origem, novas estratégias para a divulgação de conhecimentos estão sendo propostas.

Atualmente, a natureza e o papel educacional dos museus vêm se modificando, em especial no Brasil, o que nos leva a questionar sobre os pressupostos teóricos e práticos que fundamentam as ações em educação não formal nesses locais. É assim de nosso interesse, compreender que concepções científicas, educacionais, comunicacionais e museológicas são utilizadas como norteadores da práxis educativa desses locais. Desse modo, a pesquisa referente a este trabalho, financiada pela FAPESP, tem por finalidade entender como a temática da Biodiversidade é trabalhada por meio das ações educativas dos museus de ciências.

A Biologia, hoje, envolve uma gama de dimensões, a saber: científica, ambiental, ética, histórica, filosófica, estética. No que se refere ao ensino e divulgação deste campo, Krasilchik (2002) aponta que todas essas dimensões estão vinculadas a princípios gerais que devem promover o desenvolvimento de atitudes como o respeito pelos organismos, a apreciação da complexidade dos sistemas biológicos, a responsabilidade pela manutenção do seu equilíbrio e a aplicação do conhecimento para a solução de problemas no nível individual e social. Para Krasilchik (ibid.), embora os autores possam divergir em detalhes na seleção dos grandes conceitos que unificam esta área, admite-se que há regularidades que levam à identificação de princípios básicos comuns a todos os seres vivos. Tais princípios, ao serem trabalhados no campo do ensino de Biologia, devem levar em conta temas como: *evolução, continuidade genética, varie-*

*dade de formas e unidade de padrões, relação forma-função, relação organismo-ambiente e variação e diversidade.*

Dentre os vários elementos que determinam essa unidade da vida, está, sem dúvida, a Biodiversidade. Edward Wilson, pesquisador da Universidade de Harvard que introduziu o termo em 1988, estima que, nas florestas tropicais, onde está a maior Biodiversidade, cerca de 0,25% das espécies é extinta ou está ameaçada de extinção a cada ano (Wilson, 2002). Nesse sentido, entender este conceito, sua importância e suas implicações torna-se imprescindível para o ensino e divulgação da Biologia.

Sabe-se que muito tem sido produzido sobre o tema da diversidade biológica nos últimos anos em nosso país, tanto no que se refere aos conhecimentos científicos, quanto ao desenvolvimento de ações em educação ambiental, sendo os museus instituições fundamentais nesta produção. Recentemente, a revista *Ciência e Cultura* da SBPC (2003) teve a Biodiversidade como núcleo temático. Seu objetivo foi o de sinalizar e fomentar o debate sobre o tema dentro da SBPC, tornando possível a tomada de posição da comunidade científica de forma organizada frente aos desafios da busca e da aplicação responsável desses conhecimentos. Vários dos autores que assinam as matérias apresentadas destacam a importância das coleções científicas para descobrir, descrever e inventariar a diversidade das espécies. Para eles, a questão não se resume a inventariar, mas a tornar disponível e utilizar as informações desse fabuloso patrimônio. Questionam-se assim sobre como usufruir das informações, como regulamentar sua utilização e como congregiar cientistas em um projeto comum. Apresentarem também projetos em desenvolvimento nessa perspectiva.

Desse modo, cabe então perguntar: os conhecimentos sobre a Biodiversidade têm sido divulgados através das atividades educativas desenvolvidas nos museus de ciências? Em caso positivo, como?

Para responder essas questões, realizamos, em um primeiro momento, um aprofundamento teórico sobre o conceito de Biodiversidade e, no que se refere à sua definição, alguns aspectos merecem destaque. Percebeu-se na literatura diferentes matizes na definição do termo, o que revela o desafio na sua conceituação. Como indica Lévêque (1999): “Para alguns, o tema biodiversidade é um cesto vazio, no qual cada um coloca o que quer. Para outros, é um conceito global que refere-se aos numerosos aspectos da diversidade da vida, compreendidos os usos que são feitos pelas sociedades humanas”. Segundo este autor, o termo foi introduzido na metade dos anos 80 pelos naturalistas inquietos com a destruição dos ambientes naturais e foi popularizado no contexto da assinatura da Convenção sobre a Diversidade Biológica, na época da Rio-92.

Motokane (2004), ao realizar levantamento sobre o conceito, destaca que “apesar da concordância sobre o significado de biodiversidade entre os biólogos, o uso do termo não tem sido um consenso”. Cita assim Weelie e Wals (2002; *apud* Motokane, 2004) que indicam a má definição do termo, já que pode ser interpretado de diferentes modos e é de difícil conceituação em um

domínio específico de aplicação. Podem então ser encontrados significados científicos, políticos e até simbólicos sendo usados pela mesma pessoa.

De acordo com Wilson (1992:412; *apud* Oliveira, 2004), a Biodiversidade é representada pela “variedade de organismos considerada em todos os níveis, desde variações genéticas pertencentes à mesma espécie até as diversas séries de espécies, gêneros, famílias e outros níveis taxonômicos superiores. Inclui variedade de ecossistemas, que abrange tanto comunidades de organismos em um ou mais habitats quanto às condições físicas sob as quais elas vivem”. Por outro lado, o Artigo 2 da Convenção Sobre a Diversidade Biológica afirma que: “Diversidade Biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, o ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas”.

Ambas definições destacam aspectos recorrentes na bibliografia que busca a conceituação de Biodiversidade. Oliveira (2004) ao fazer um levantamento sobre o termo indica que várias das referências consultadas apontam para presença de três principais categorias – variedade de gens, de espécie e de ecossistemas – que podem aparecer em conjunto, numa única definição ou evidenciando-se esta ou aquela categoria. Ainda segundo este autor, a diversidade genética aparece muitas vezes ligada a uma outra categoria, a diversidade química, utilizada nos estudos que envolvem sistemática, principalmente em botânica, apoiados na interface química-biologia. (p.35). Há também, para este autor, estudos que consideram outras variáveis e aspectos relacionados à biodiversidade como sociais, econômicos, culturais, estéticos, etc.

Já para Motokane (2004), a Biodiversidade pode ser pensada de diferentes modos: numa “perspectiva de tempo em escala evolutiva e mais especificamente considerar uma grande radiação de um único ancestral”, ou também “em termos de número e composição das espécies de uma comunidade natural”. Para este autor a Biodiversidade, além disso, pode ser pensada a partir da sua concentração, ou seja, onde há maior ou menor número de espécie num determinado local do globo terrestre. Há ainda, para Motokane, a questão do uso da Biodiversidade, que evoca suas dimensões estéticas e éticas. Dependendo do significado dado ao termo se declaram valores associados a ele: “por ter um significado e uso aplicado à economia, falar sobre biodiversidade também implica em tomar decisões e posicionamentos” (*idem*; p.5). Neste sentido, são várias as abordagens usadas na definição de Biodiversidade, tornando desafiante a tentativa de analisar as concepções sobre esse tema que fundamentam os materiais produzidos nos campos da educação formal e não formal.

Na área de museus de ciências, é comum a produção de materiais que possam atender aos diferentes públicos visitantes, buscando aprimorar a mediação entre o conhecimento divulgado, via exposições ou demais ações educativas, e a audiência. Mas, como a Biodiversidade é apresentada nesses materiais? Buscando a realização de uma análise que pudesse revelar as concepções sobre

Biodiversidade presente em materiais didáticos e de divulgação, identificamos possíveis abordagens sobre o tema. Tais abordagens buscam englobar aspectos não só biológicos e/ou evolutivos, mas também aqueles referentes aos elementos sócio-econômicos e estéticos, conservacionistas e humanos presentes nas diferentes definições de Biodiversidade. São elas: i) abordagem em níveis de organização da diversidade, ou seja, de espécie (variedade de táxons), genética (variedade de genes entre indivíduos, populações e táxons) e de ecossistema (variedade de complexos de táxons e ambientes físicos no qual se encontram); ii) abordagem evolutiva, que pressupõe uma ancestralidade; iii) abordagem considerando as dimensões de tempo e/ou espaço, que inclui distribuição num período de tempo e/ou geográfica; iv) abordagem conservacionista, que inclui as implicações sobre a manutenção das espécies e de ambientes e v) abordagem humana, a qual pode considerar o ser humano como apenas mais uma espécie ou como elemento central (enfoques culturais, sociais, econômicos, etc.). Essa tipologia já foi aplicada para análise de materiais didáticos voltados para educação não formal e é intenção continuar a sua utilização buscando depurar o significado de cada abordagem.

## Bibliografia

- Ciência E Cultura. Revista Da Sociedade Brasileira Para O Progresso Da Ciência.* (2003). Número 3, julho/agosto/setembro.
- Krasilchik, M (2002). *Estudando a Biosfera – Introduzindo a Discussão sobre Biodiversidade.* In: *Natureza, Ciências, Meio Ambiente e Saúde.* (1359-1365). Secretaria de Educação do Estado de São Paulo; USP; UNESP; PUC. São Paulo.
- Levêque, C. (1999) *A Biodiversidade.* EDUSC-Editora Universidade Sagrado Coração, SP.
- Motokane (2004) *Os Caminhos da Biodiversidade: da Ciência à Escola. Relatório de Exame de Qualificação.* FEUSP, São Paulo.
- Oliveira, I. B. (2004) *O Tópico da Biodiversidade no Ensino de Biologia: um estudo com professores de Biologia na formação inicial.* Relatório de Exame de Qualificação. FEUSP, São Paulo.
- Wilson, E. O. (2002) *The future of life.* Alfred A. Knopf, New York.

## • EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO-FORMAL: PROJETO “O QUE É MEIO AMBIENTE?”

MARCELO AUGUSTO VASCONCELOS, ROBERTO SOBREIRA PEREIRA FILHO, JULIANA MEIRA DINIZ, GERSON DE OLIVEIRA MAGALHÃES DIAS, LUIS FELIPE BONIFÁCIO DA SILVA, GUSTAVO DUNCAN FRANCO (Universidade Federal Fluminense, RJ)

## Introdução

A natureza é a única fonte de recursos de que os habitantes do nosso planeta dispõem para viver. Com isso, a destruição do meio ambiente provocada pelo homem retarda e prejudica gravemente o processo de desenvolvimento

social e econômico das nações, que é ainda mais grave em países que não adotam uma política de conscientização da população ou uma política de exploração controlada de seus recursos naturais. Essa questão tornou-se um importante foco de atenção a partir da década de 80, e os chamados desastres ecológicos passaram a fazer parte do nosso dia-a-dia. Nesta mesma década, em 1988, a constituição da República Federativa do Brasil foi promulgada, nela constando o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado e interpretado como de uso comum do povo, tendo este o dever de defendê-lo e preservá-lo para as futuras gerações.

A Educação Ambiental pode ser entendida como um conjunto de idéias direcionadas à discussão sobre as condições do espaço em que vivemos. Através de visões inter e transdisciplinares, são propostas maneiras de melhorar ou preservar o meio no qual diariamente estamos interferindo. Seu objetivo fundamental é suscitar diálogos de conceitos e idéias já estabelecidas pela sociedade, de maneira a contribuir com uma melhor utilização dos bens comuns. Os indivíduos devem construir e dialogar, enquanto grupo social, valores, novos conhecimentos, atitudes e habilidades indispensáveis para a conservação do meio ambiente, patrimônio essencial para a vida saudável. Com isso, esta prática pedagógica tem o importante papel de fomentar a percepção da necessária integração do ser humano com seu meio ambiente, possibilitando, assim, a inserção do educando e do educador como cidadãos no processo de transformação do atual quadro ambiental do nosso planeta.

### **Justificativa**

O projeto “O que você entende por Meio Ambiente?” é um projeto de educação não-formal com o intuito de discutir alguns temas utilizados em EA. Neste trabalho não procuramos definir Meio Ambiente de forma objetiva, mas dialogar sobre alguns fatores intrínsecos à sua preservação, como uma visão menos individual e a importância de trabalho em grupo, por exemplo. Dessa maneira pretendemos ampliar maneiras de olhar o ambiente em que vivemos. Achamos necessária uma maior conscientização acerca das questões ambientais, de forma que seus problemas não sejam abordados de maneira superficial e somente quando de interesse imediato; pensamos que a discussão e o diálogo devem ocorrer sempre que necessário.

### **Objetivos**

**Gerais:** Discutir idéias sobre o que pode ser considerado meio ambiente e meios de conservá-lo e preservá-lo.

**Específicos:** Introduzir a importância de uma visão menos individualista, a importância do trabalho organizado em grupo e suas relações com o ambiente em que vivemos.

## Metodologia

O Projeto “O que você entende por Meio Ambiente?” foi realizado com os alunos do Pré-Vestibular comunitário AMAUTA com uma duração total de 4 horas.

Esse projeto pode ser dividido em 5 etapas distintas. Na primeira, distribuiremos papel e caneta hidrocor para que os alunos possam fazer um desenho sobre o que entendem por meio ambiente. Serão feitos 2 desenhos iguais: um ficará conosco que organizamos a atividade e o outro com os próprios alunos para a continuação e posterior utilização numa etapa mais adiante. Além do desenho também pediremos para os alunos escreverem textualmente suas impressões sobre meio ambiente. Após o término do desenho cada um explicará o que o que quis dizer com sua gravura. Em cima das explicações, faremos uma breve discussão sobre o que pode ser considerado como meio ambiente.

Na segunda etapa, foi formado um círculo, com os alunos dando suas mãos. Em seguida, pedimos para os alunos andarem pela sala durante alguns minutos, depois do que estes deviam parar e tentar voltar a posição original de quando formavam a roda. O objetivo dessa gincana é demonstrar e discutir a importância do trabalho em grupo.

A terceira etapa é determinada pela distribuição de bexigas de aniversário e um pedaço de barbante, com o que pedimos para amarrarem no tornozelo. Após estarem todos com suas bexigas amarradas, damos a ordem: “Quem estiver com a bola cheia no final da prova será o vencedor”. Nessa etapa tentamos demonstrar os problemas de uma visão individualista, que prega que para existir um vencedor deve haver um perdedor.

Na quarta etapa damos uma ordem para que rasguem os desenhos que haviam feito e tentem reconstruí-lo. O objetivo perseguido aqui é a mensagem de como é difícil a reconstrução de algo depois de um impacto violento.

Finalmente, na quinta etapa, pedimos que os alunos escrevam novamente o que pensam sobre meio ambiente, de forma que possamos observar o que conseguimos atingir com as gincanas e as discussões.

## Resultados e Discussão

Observamos que, de uma maneira geral, os alunos receberam bem as atividades e se empenharam bastante em entendê-las. No início houve um pouco de reserva por parte dos mesmos, mas com o decorrer das atividades todos foram ficando mais à vontade e o resultado final foi considerado por todos excelente.

Participaram um total de 27 alunos. Para que melhor entendêssemos as idéias contidas nos textos, os separamos em algumas categorias conforme algumas palavras que melhor denotavam o tipo de visão que o aluno queria passar. Palavras como “verde, natureza, animais, vegetais” preencheram a categoria que denominamos “Visão Verde”. Na outra categoria, palavras e expressões que davam uma idéia mais geral de meio ambiente, como “tudo ao redor, nossa volta, espaço em que vivemos” foram encaixadas na categoria “Visão Ampla”. Textos que refletiam idéias confusas foram colocados na categoria “Outros”.

Como foi pedido para que os alunos escrevessem dois textos, um no início e outro no final da atividade, tentamos comparar os dois momentos através das idéias contidas neles, avaliando assim se a atividade foi de fato positiva. Os textos do início da oficina se distribuíram dessa forma: 15 para “Visão Verde”, fazendo um total de 56%; 7 para “Visão Ampla”, com 26% e 5 para “Outros”, representando 18% do total de textos. Os textos que foram recolhidos no final da aula tiveram como resultado 1 encaixado em “Visão Verde”, o que representa 4%; 19 textos inseridos em “Visão Ampla”, com 70% do total e 7 em “Outros”, perfazendo um total de 26%.

A partir dos resultados apresentados, observamos que foram muito produtivas as discussões que travamos com os alunos. A idéia de meio ambiente associada a um lugar campestre, observada como maioria com 56% dos textos no início, teve uma redução para apenas 4%, o que também representou somente um texto nesta categoria. Dessa forma, nosso objetivo de trabalhar a idéia de meio ambiente como um lugar geral e presente no dia a dia foi alcançado, tendo a idéia de uma forma geral sido compreendida pelos alunos.

Achamos digno de nota o aumento da categoria “Outros”, de 18% para 25%. Esse aumento foi por nós do grupo interpretado como uma possível falta de clareza ao passarmos algumas idéias no decorrer da atividade. Nos preocupamos com essa referência para que possamos melhorar a atividade um próxima vez, atentando para o que pode ter sido a causa dessa confusão.

## Conclusão

Através deste trabalho evidenciamos a importância de um processo de conscientização e discussão de problemas diretamente relacionados ao ambiente. Percebemos que a maioria daqueles que aplicamos as gincanas não pensavam em ambiente como sendo o próprio espaço em que vivem; antes o imaginavam como um espaço verde, relacionado ao campo e à área rural. O resultado foi considerado melhor do que o esperado.

Entendemos que os valores que tentamos atribuir às gincanas e nossas discussões são de grande importância para esse trabalho de conscientização, além de extremamente válidos para ajudarem a dar um novo enfoque às questões relativas ao meio ambiente.

Encerramos trazendo a certeza de que ainda é muito difícil, mesmo com atividades alternativas ou qualquer outra forma de pedagogia, lidar com idéias e ações inseridas de forma profunda na mentalidade social atual. O trabalho acerca de conscientização ambiental deveria acontecer não somente em casos especiais, mas de toda maneira o máximo possível.

## Bibliografia

Brugger, P. (1994). *Educação ou adestramento ambiental?* Brasil Rio de Janeiro: Letras Contemporâneas.

---

## • PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: IMPLANTAÇÃO DE COLETA SELETIVA PELA ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DE SÃO JOÃO DEL-REI – ASCAS

LARISSA MIRELLE DE OLIVEIRA PEREIRA, LILIAN CRISTINA DA SILVEIRA, MARIA NATÁLIA COSTA e SILVA E LILIAM MIDORI IDE (Universidade Federal de São João del-Rei - UFSJ, MG)

### Introdução

A crise ambiental é um dos principais dilemas do séc. XXI: como conciliar crescimento econômico com a preservação ambiental? Um importante passo a ser dado é situar o assunto na realidade de cada região e identificar as causas do problema. Conhecendo as causas tem-se possibilidade de buscar soluções. Ainda é preciso ter em mente que tratar da questão ambiental não é apenas difundir o *slogan* “Respeite a natureza e preserve o verde”. É necessário compreender as relações de interdependência entre homem e natureza, que o homem é capaz de conhecer e transformar a natureza por meio do trabalho e de outras práticas sociais e que, portanto, tal relação tem dimensões econômicas, políticas e éticas e, faz-se importante, ainda, compreender que a degradação ambiental está associada ao padrão de produção, distribuição e consumo do atual modelo de desenvolvimento. O que fizemos até agora foi nos submeter a modelos econômicos predatórios, sem, contudo, considerar que “os recursos não são da humanidade, são dos seres vivos da terra.”(1).

Suponha por exemplo que em uma grande cidade cerca de 10 milhões de habitantes produzam em média, cada um, 500g de lixo das mais variadas origens. Isso perfaz cinco milhões de quilos por dia. O que fazer com tudo isso diariamente? Uma saída ecologicamente correta e rentável é a reciclagem. Um exemplo convincente da eficácia desse processo são as cooperativas/associações de catadores que, além de seu importante papel ambiental, combatem o desemprego e auxiliam na limpeza urbana. Elas são responsáveis pelos altos índices de reciclagem de alguns materiais como o alumínio (73%) e papelão (71%).

Como se vê, discutir acerca de meio ambiente merece atenção muito maior do que a que se tem dado ultimamente. Está muito além de comemorar o dia da árvore ou aprender o ciclo da água. É necessário que a comunidade interaja buscando alternativas que amenizem o problema. Partindo do supracitado, é que surgiu o projeto de extensão universitária, vinculado ao Núcleo de Apoio à Educação Básica – NAEB, voltado para a mobilização e instrumentalização da sociedade através da implantação da coleta seletiva em comunidades interessadas.

Propomos este projeto com o objetivo de contribuir com a melhoria da qualidade de vida em São João del-Rei – MG e região, inicialmente visando à implantação da coleta seletiva no Conjunto Habitacional Presidente Trancredo de Almeida Neves – INOCOOP, informando e estimulando o comprometimento da comunidade a adotar atitudes para preservação do meio ambiente, avaliando o nível de seu conhecimento quanto às características dos materiais e

como separá-los para a coleta seletiva, de forma que ela possa contribuir para o trabalho da ASCAS.

## Metodologia

Inicialmente, a abordagem foi feita por meio de entrevistas semi-estruturadas no INOCOOP, com intuito de se realizar uma investigação qualitativa dos dados, culminando na implantação da coleta seletiva. Para tanto a parceria com a ASCAS, foi indispensável. Tal associação faz parte de um projeto interdisciplinar da UFSJ, tendo como parceiros a Diocese de São João del-Rei, o Sindicato do Comércio Varejista desta cidade, o IBAMA, dentre outros.

Como uma das primeiras iniciativas de mobilização social, encontros foram realizados no INOCOOP para a instalação da coleta seletiva, caracterização dos materiais recicláveis produzidos no Conjunto Habitacional e discussões sobre questões ambientais, além de possível aplicação de práticas relacionadas ao assunto. Tais reuniões se constituíram de uma espécie de “comunidade de investigação” na qual os presentes colocavam queixas e sugestões, que originavam discussões abertas orientadas pelos professores e alunos da UFSJ. Contou-se também com a presença de alguns catadores da ASCAS que se comprometeram em recolher o material separado.

Como estratégia para a eficiência da coleta, foi feito o mapeamento do local, e os prédios foram distribuídos geograficamente entre os catadores, sendo 25 prédios, constando cada um de 15 apartamentos.

Para que uma maior interação entre catadores e comunidade fosse alcançada, alunos do curso de Ciências Biológicas (Aparecida Beatriz Paiva, Larissa Mirelle de Oliveira, Lilian Cristina da Silveira, Maria Natália Costa e Silva e Mariane Andreata Evaristo) sob coordenação da professora Liliam Midori Ide e colaboração da professora Aparecida Célia de Paula, e uma aluna do curso de Administração, Vanessa Resende Barbosa, visitaram os apartamentos, transmitindo aos moradores noções básicas de Educação Ambiental, utilizando o próprio ambiente como recurso pedagógico, de modo a despertar questionamentos e reflexões acerca da relação parasitária que o homem tem estabelecido com a natureza. Nessas mesmas visitas/entrevistas, questionários foram aplicados ao fim de avaliar as principais preocupações da comunidade sobre o tema em questão.

Neste sentido, tal trabalho se constitui de um programa de educação ambiental tendo em vista a definição abaixo:

*“a educação ambiental é a ação educativa permanente pela qual a comunidade educativa tem a tomada de consciência de sua realidade global, do tipo de relações que os homens estabelecem entre si e com a natureza dos problemas derivados de ditas relações e suas causas profundas. Ela se desenvolve, mediante uma prática que vincula o educando com a comunidade, valores e atitudes que promovem um comportamento dirigido a transformação superadora dessa realidade, tanto em seus aspectos naturais como sociais, desenvolvendo no educando as habilidades e atitudes necessárias para a dita transformação” (Conferência Sub-regional de educação ambiental para educação secundária Chosica/Peru, 1976)*

Outrossim, esta prática educativa tende a atuar de maneira a vincular teoria e prática, dando subsídios para uma “reflexão sobre referenciais teóricos, destacando questões epistemológicas e éticas, além de justificar a relevância da Educação Ambiental para as sociedades localizadas em contextos econômicos e culturais determinados.”(2 )

## **Resultados**

Dos 375 apartamentos, 225 foram visitados individualmente, e informações foram recolhidas através de questionário, sendo que cada apartamento possui uma média de 3 moradores. A coleta e análise parcial de dados desta investigação mostrou que os moradores se preocupam com a questão ambiental de maneira passiva, não se posicionando como parte e agente causador de problemas. De um modo geral, quando eram indagados a respeito da importância de se separar o lixo, as respostas eram vagas e imprecisas, evidenciando uma postura antropocêntrica, no sentido de prezar o próprio bem-estar e algumas vezes demonstraram uma preocupação social em relação aos catadores. Essa preocupação se fez presente nesse contexto, uma vez que, para a nossa satisfação, a comunidade enxerga a necessidade de reinserir esses trabalhadores na sociedade. Não obstante, um dos objetivos almejados pelo grupo de mobilização, era que esses trabalhadores pudessem ser vistos não mais como meros catadores, mas como agentes ambientais, trabalhadores indispensáveis ao ambiente urbano.

Outro questionamento relevante foi acerca do conhecimento prévio dessas pessoas no que se refere à coleta seletiva. As respostas surgiam com frases feitas veiculadas pela mídia, acompanhadas de uma postura indiferente no sentido de não estabelecer conexões entre teoria e prática. Entretanto, na maioria das vezes existia interesse pelo tema e a solicitação de “receitas prontas” para a execução de tarefas como separar o lixo.

Para estimular e contextualizar o assunto, cartazes informativos foram afixados nos prédios, constando de uma lista de materiais recicláveis e não recicláveis o que auxiliou no processo de separação dos materiais, culminando no aumento do volume de material separado e coletado pelos catadores.

Outro ponto positivo foi a manifestação de entusiasmo e auto-estima dos catadores frente aos ganhos possibilitados pela implantação da coleta seletiva, e a perspectiva de que essa iniciativa se estenda a outros bairros da cidade.

Numa análise parcial dos questionários, foi medido o índice de adesão ao “Programa de Educação Ambiental – Implantação da coleta seletiva pela ASCAS”, que totalizou 98%. Entretanto, o trabalho de mobilização ainda não foi finalizado, tendo em vista que esse trabalho deve ser intenso e dinâmico, acompanhando as transformações sociais e culturais e as relações que estas estabelecem com o ambiente.

## **Considerações finais**

A proposta de implantação da coleta seletiva no INOCOOP tem garantido ganhos sociais aos moradores do Conjunto Habitacional, ao tornar o espa-

ço físico mais agradável e ao possibilitar uma oportunidade de mobilização comunitária para o exercício da cidadania, em busca da solução de seus próprios problemas; aos agentes da ASCAS, pela disponibilidade de resíduos coletáveis à manutenção de fonte de renda; à equipe por possibilitar a interação como parte da sociedade sanjoanense, a aquisição de experiências e execução de práticas didático-pedagógicas com propostas à melhoria do ambiente.

## Bibliografia

- Dias, G. F. (1992). *Educação Ambiental: princípios e prática*. São Paulo: Gaia.
- Zart, L. L. *Educação Ambiental como Proposta de Superação da instrumentalização do desenvolvimento*, p. 06. Disponível em: <<http://www.unemat-net.br/artigos/supera.html>>. Acesso em: 08 ago. 2004.

---

Larissa Mirelle de Oliveira Pereira: [larissamirellep@bol.com.br](mailto:larissamirellep@bol.com.br). Rua Bárbara Heliodora, 113 - A. 36301-154. São João del – Rei, MG.

---

## • ABANDONO DE ANIMAIS EM PARQUE PÚBLICO: TEMA PARA ATIVIDADES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO PARA SAÚDE

ROSANI LOUREIRO DA SILVA (Fundação Municipal de Saúde/Niterói-RJ), MARIA CRISTINA DOGLIO BEHR SIN (Secretaria Estadual de Educação/RJ)

### Introdução

O presente trabalho descreve uma pesquisa realizada como monografia de conclusão de curso de pós-graduação *latu senso* em Ensino de Ciências. A pesquisa objetivava levantar dados que pudessem favorecer uma ação conjunta em relação ao abandono de gatos em um parque público, envolvendo profissionais e frequentadores do parque e escolas situadas no local.

O citado parque está localizado no município de Niterói (RJ) e tem aproximadamente 36.000 metros quadrados; esta é uma área verde bastante utilizada para lazer por moradores das proximidades, até mesmo de outras localidades. No parque estão situadas duas escolas públicas (uma de educação infantil e outra de ensino fundamental e médio), uma biblioteca pública estadual (onde são realizados vários cursos) e um espaço cultural, além de setores responsáveis por sua manutenção e um posto do Centro de Controle de Zoonoses (CCZ); o parque sedia ainda, aos fins de semana, uma feira de artesanato, shows diversos e atividades culturais.

O local também tem sido procurado sistematicamente por pessoas que lá depositam ninhadas de gatos, abandonando-os, bem como outro contingente que traz restos de comida para alimentá-los. A falta de controle da população de gatos traz uma série de conseqüências ao parque: grande quantidade de fezes e urina espalhados de forma indiscriminada por canteiros e alamedas; tais animais não são vacinados, nem vermifugados, podendo assim, transmitir diversas doenças a quem tiver contato direto com eles ou com seus excrementos;

os restos de comida não consumidos pelos gatos atraem outros animais como ratos e pombos, que podem causar ainda outros transtornos.

## **Metodologia**

Buscou-se identificar o que pessoas que utilizam parque como espaço de lazer ou trabalho pensam a respeito da problemática do abandono de gatos no local, para isso foi produzido um questionário encaminhado a professores de uma das escolas, funcionários do parque e transeuntes, obtendo-se um total de 20 questionários respondidos. Foram realizadas, também, entrevistas informais com “protetoras” (pessoas que voluntariamente alimentam os gatos) e presidentes de entidades protetoras de animais. Estabeleceu-se, ainda, contato com veterinário responsável por um parque em município vizinho, identificando possíveis paralelos entre as situações encontradas em ambos os espaços. A pesquisa fundamentou-se em amplo referencial teórico relacionado ao tema, bem como reportagens que abordam o problema em questão.

## **Resultados e Discussão**

As pessoas que responderam ao questionário afirmam perceber a presença de gatos no parque e, de um modo geral, se sentem incomodadas com a mesma, principalmente em função do mal cheiro de fezes e urina desses animais; demonstram preocupação com as crianças que brincam na areia nos espaços destinados à recreação infantil, pois supõem que esta possa estar contaminada pelos excrementos dos animais; observam também pessoas alimentando os gatos e nunca vêem funcionários retirando os resíduos alimentares deixados pelos “protetores”; consideram tal situação problemática, mas não comunicam os setores responsáveis pela manutenção do parque, possivelmente por não se reconhecerem como co-responsáveis por tal questão, ou ainda, por descrédito nas autoridades competentes.

A partir do contato com as escolas verificou-se que seus profissionais, de um modo geral, tem conhecimento da presença e das possíveis conseqüências do excesso de gatos no parque, no entanto, conferem ao CCZ a responsabilidade de seu controle, limitando-se a informar quando alguns desses animais transpõem os muros das unidades escolares, solicitando sua retirada, não sendo realizada, até o momento, nenhuma atividade educativa neste sentido.

Por meio das respostas ao questionário e entrevistas informais com funcionários verifica-se que a maioria destes desconhece a possibilidade de contaminação decorrente do contato com os animais ou mesmo seus dejetos, como também não considera ser tarefa sua o controle populacional de gatos no parque.

As entrevistas com “protetores” que freqüentam o parque evidenciam que, para parcela significativa destes, os gatos são vistos a partir de referenciais humanos, despertando sentimentos valorativos, como por exemplo o suprimento de carências afetivas. As possíveis interações dos gatos com o conjunto do parque – desequilíbrio ambiental decorrente do excesso de gatos – são desconhecidas ou minimizadas diante do significado afetivo depositado nesses animais.

Com relação às sociedades protetoras de animais contatadas, verificou-se que possuem conhecimento do problema em questão e se empenham para divulgar a necessidade de castração de animais, não desenvolvendo outro tipo de atividade educativa a respeito.

O CCZ, ligado a Fundação Municipal de Saúde, além do posto situado no parque, onde pode-se fazer marcação para castração de animais, possui um Setor de Educação, cuja função é desenvolver atividades educativas que otimizem a ação de combate a zoonoses. Este setor produz e distribui *folders* informativos e esporadicamente realiza palestras em escolas e outros locais públicos. No entanto, tais medidas têm se mostrado insuficientes para conter a proliferação de gatos.

A partir da realização da presente pesquisa foi possível compreender que tal questão envolve uma intrincada rede de aspectos, na qual atuam diversos atores, com motivações diferenciadas em suas relações com parque e que de alguma forma, a problemática dos gatos se faz presente, ora quando o parque é procurado para o abandono de animais, ora quando os “protetores” vem alimentá-los ou quando tal presença incomoda transeuntes, funcionários ou comunidade escolar. Por esta razão, qualquer trabalho educativo neste sentido deve ser desenvolvido a partir da percepção de que o mesmo deve ser direcionado a um público-alvo profundamente diversificado, portanto necessitando abordagens variadas; não basta oferecer uma informação padronizada, esta deve ser problematizada e contextualizada.

Os embates entre funcionários do CCZ e “protetores” são freqüentes; as medidas propostas tanto pelo CCZ quanto pelas sociedades protetoras de animais são ignoradas pela população que continua deixando seus gatos no parque; enquanto a comunidade escolar apenas manifesta-se a esse respeito quando se sente incomodada dentro dos limites de seu espaço físico. Tal situação remete à proposta de categorização de diferentes percepções de ambiente, apresentada por Barzano (2001) - a existência de percepções diferenciadas pode conduzir a ações conflituosas entre os vários grupos envolvidos.

Na maioria das vezes as pessoas não se vêem inseridas na natureza, e sim, como um ser a parte. Ao abandonarem um animal no parque, possivelmente, imaginam estarem devolvendo-o para a natureza, uma natureza “genérica”, que assimilará a nova aquisição sem nenhum problema. Da mesma forma, os “protetores” provavelmente não se dão conta de sua interferência no ambiente ao alimentarem os gatos ali deixados, por não se verem nele incluídos.

Tais questões conduzem à importância de se desenvolver um trabalho de educação ambiental, que vise a compreensão da inclusão do homem no ambiente, neste sentido, toma-se como base o conceito proposto por Reigota (2001) de ambiente, em que são considerados os elementos naturais e sociais em uma interação dinâmica, na qual implicam processos históricos, culturais, econômicos e políticos.

A escolha da problemática da superpopulação de gatos no parque como tema gerador para o desenvolvimento de atividades articulando educação ambiental e educação para a saúde possibilita que se evidenciem algumas facetas da complexa relação homem-ambiente, justamente porque envolve uma diversidade de aspectos – questões culturais e psicológicas emergem com vigor.

Neste sentido, a superpopulação de gatos não pode ser vista da mesma forma que o desequilíbrio ambiental causado, por exemplo, pela superpopulação de mosquitos em uma área – o gato por ser um animal que historicamente tem convivido com o homem desencadeia sentimentos e atitudes passionais – rejeição, apego – que devem ser considerados no lidar com o problema.

### Considerações Finais

Propõem-se, no presente trabalho, que, ao se buscar uma solução para a questão do descontrolo populacional de gatos, tanto no parque alvo desta pesquisa, bem como em outras áreas públicas, seja fundamental considerar a complexidade dos fatores envolvidos – tanto no que diz respeito à interferência do homem nos ambientes naturais, quanto ao reconhecimento dos aspectos culturais que emergem nessa relação.

Acredita-se ser extremamente importante o diálogo entre os diferentes segmentos envolvidos nesta questão – agentes de saúde, funcionários do parque, “protetores”, comunidade escolar e população de uma forma geral, buscando-se identificar as diversas representações de ambiente e, a partir de então, procurar desenvolver junto aos diferentes atores, uma compreensão mais abrangente da relação homem-ambiente. Supõe-se que, desta forma, torna-se possível o estabelecimento de parcerias para a resolução deste problema, que afeta direta ou indiretamente a todos.

### Bibliografia

- Barzano, M. Concepções de meio ambiente dos alunos de licenciatura em Ciências Biológicas: um olhar sobre a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. In: Alvaranga, A. M. & Favero, O. (org) *Pesquisas em Educação: diferentes enfoques*. Niterói, Rio de Janeiro: EdUFF, 2001.
- Reigota, M. *Verde Cotidiano: o meio ambiente em discussão*. Rio de Janeiro: DP&A, 2001, 2ed.

## • PERFIL DE ALUNOS INGRESSANTES EM UMA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MARA LÚCIA HOLDEFER, ANELIZE QUEIROZ AMARAL, FERNANDA FRANCI-ELLE CASTRO e LOURDES APARECIDA DELLA JUSTINA (Universidade Estadual do Oeste do Paraná)

Nos últimos vestibulares, percebeu-se um aumento significativo na procura pelo curso de licenciatura em ciências biológicas na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, mesmo com a desvalorização profissional que os professores têm sofrido nos últimos anos. Diante deste fato, julgamos pertinente investigar quem são os alunos que ingressam e o que buscam e qual a expectativa em relação ao curso de graduação em ciências biológicas, na modalidade licenciatura.

Para buscar estas informações aplicou-se um questionário que engloba o perfil do acadêmico ingressante na universidade especificamente no curso de

licenciatura em ciências biológicas na Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Os resultados obtidos durante a realização desta pesquisa, serão utilizados, no planejamento de diversas atividades, por professores formadores e coordenadoria do curso de graduação, objeto da pesquisa. Esta pesquisa foi realizada com 34 acadêmicos, ingressantes no ano letivo de 2004.

Na tabulação dos resultados, verificou-se que a idade mais comum dentre os pesquisados, se situa entre os dezessete anos (32%) e dezoito anos (41%). Quando indagados sobre onde cursou o ensino médio quase a totalidade dos entrevistados (91%) cursou o ensino médio em escolas públicas e apenas 9% em escolas privadas. Em relação a cursinhos pré-vestibulares, 56% não frequentaram esta modalidade de ensino.

Quando questionados sobre a profissão a ser adquirida, 58% destes pretendem ser biólogos bacharéis e apenas 9% pretendem ser professores, ainda 9% não decidiram e 24% pretendem exercer as duas atividades. Mesmo sendo um curso específico da licenciatura, muitos almejam o bacharelado, o que denota falta de informação e assinala para a necessidade de realizar atividades de extensão junto às escolas de educação básica para esclarecer quanto às especificidades de diferentes cursos de graduação.

Perguntados sobre a existência de outra profissão preferida, 31% responderam que não havia a segunda possibilidade e, dentre os que possuem outra profissão preferida, farmácia foi citada por 12% e medicina veterinária, medicina e fisioterapia 9% cada. Os demais não responderam.

Quando perguntamos sobre alguns dos locais que um biólogo licenciado pode atuar, 94% citaram as salas de aula e 29% enfocaram a atuação em pesquisas. Esta questão contrasta com o apontado, anteriormente, pelos acadêmicos na pretensa atuação profissional.

Sobre a opinião em relação ao objetivo da ciência, 29% citou o desenvolvimento da vida e 26% a área da saúde. Dentre os entrevistados, 12% acreditam na neutralidade da ciência, 82% não acreditam nesta neutralidade e 6% não responderam. É relevante destacar, que a maioria dos acadêmicos percebe que há influências econômicas e sociais nas atividades relacionadas às diferentes ciências.

Após, concluída a graduação, 35% pretendem trabalhar apenas com pesquisas, 26% querem trabalhar somente como professores, 3% pretendem continuar estudando no mestrado, 9% desejam fazer doutorado, 3% pretendem cursar outra faculdade e os demais estão indecisos.

Os resultados obtidos servem para nortear discussões e ações em relação à formação profissional dos biólogos licenciados. A maioria da amostra pesquisada não pretende ser biólogo educador, mas biólogo pesquisador de áreas biológicas. Neste sentido, é preciso realizar ações no sentido de desmistificar o papel social do biólogo licenciado e da dicotomia entre a pesquisa e ensino. De acordo com Freire (1998), não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. A pesquisa é uma atitude diária de professor e aluno e constitui-se em instrumento para a construção de conhecimento para ambos.

## Bibliografia

FREIRE, P. (1998). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.

Mara Lúcia Holdefer: maraholdefer@hotmail.com Endereço: Rua Paraguai nº2720, Bairro: Alto Alegre, Santa Helena- Paraná, Cep:85892-000

### • O QUE PENSAM OS PROFESSORES DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIOESTE

FRANCIELLY MEDEIROS DE OLIVEIRA, PÂMELA SUELLEN SILVA (Universidade Estadual do Paraná), ALIAHMAD ABOU ABBAS (Universidade São Judas Tadeu) e LOURDES APARECIDA DELLA JUSTINA (Universidade Estadual do Oeste do Paraná)

Diante do descontentamento dos docentes mediante a situação atual dos cursos de licenciatura em ciências biológicas nas universidades brasileiras, este trabalho procura analisar as idéias dos docentes em ciências biológicas - extensão Santa Helena. Segundo Krasilchik (1987, p.47) os cursos de licenciatura têm sido objeto de críticas em relação à sua possibilidade de preparar docentes, tornando-os capazes de ministrar bons cursos de acordo com as concepções dos que aspiram por uma transformação do ensino de ciências.

De acordo com Libâneo (1990, p.27) a formação do professor abrange duas dimensões: a formação teórico-científica, incluindo a formação acadêmica específica nas disciplinas em que o docente vai especializar-se e a formação pedagógica que envolve os conhecimentos da Filosofia, Sociologia, História da Educação e pedagogia que contribuem para o esclarecimento do fenômeno educativo no contexto histórico-social; a formação técnico-prática visa a preparação profissional específica para a docência, incluindo a didática, as metodologias específicas das matérias, a Psicologia da Educação e a pesquisa educacional.

Além das aptidões o professor necessita, segundo Tosi (2001, p.29), conhecer e dominar o seu campo de especialização, o trabalho colegiado, reconhecer as questões da economia e financiamento educacional, manejar habilmente a tecnologia contemporânea, fazer uso diário da pesquisa em sua área didática, ter consciência e vivência dos valores éticos e ser emocionalmente ligado a seus alunos.

Entretanto, a tarefa principal do professor é garantir a unidade didática entre ensino e aprendizagem, que são duas facetas de um mesmo processo. O professor planeja, dirige e controla o processo de ensino, tendo em vista estimular e suscitar a atividade própria dos alunos para a aprendizagem (Libâneo, 1990, p.81).

Uma das modalidades que o docente pode estar utilizando no processo de aprendizagem do seu aluno é a prática de projetos. Com isso, Conforme afirma Krasilchik (1996, p.146) os projetos são atividades executadas por um aluno ou por uma equipe para resolver um problema resultando em um relatório ou em um produto final concreto. Seus objetivos educacionais mais importantes são o

desenvolvimento da iniciativa, da capacidade de decidir e na persistência na execução. O papel do professor é orientar e auxiliar na resolução das dificuldades. Quando os alunos já possuem interesse por algum problema específico, cabe ao professor verificar se o projeto é acessível nas condições da escola, no tempo disponível e se está ao alcance dos conhecimentos dos estudantes.

Essa pesquisa acadêmica buscou investigar e mapear as idéias e concepções dos professores da licenciatura na área de ciências biológicas, quanto a caracterização de um bom curso de licenciatura em biologia, quais foram os objetivos que levaram estes docentes a optarem pela profissão de professor no ensino superior, esquematizar como ocorre o processo de ensino e de aprendizagem e como isso está ocorrendo na prática e finalmente indagar qual é a importância das atividades de pesquisa e extensão para os licenciados, relacionando como isto está sendo trabalhado dentro do curso de ciências biológicas.

No primeiro momento fizemos uma busca bibliográfica com o intuito de reunir dados que serviram de base para as discussões sobre como ocorreu a formação destes docentes e sua atuação como professor. No segundo momento, alguns dos docentes, que estão lecionando no curso de licenciatura em ciências biológicas, foram indagados através de uma entrevista oral, gravada numa fita cassete, e posteriormente redigida.

No terceiro momento as entrevistas foram analisadas com o propósito de mapear num trabalho quanti-qualitativo; a importância da escolha de ser professor no ensino superior por aptidão e o seu aspecto econômico; as diferentes concepções do processo de ensino e aprendizagem; a importância das atividades de pesquisa e extensão e, como os projetos são elementares na formação de um professor de biologia; por fim, verificar se estes profissionais entrevistados possuem uma visão simplista, em que o curso de licenciatura em ciências biológicas deve ser composto apenas por uma base teórica das disciplinas básicas da biologia seguido por um estágio supervisionado, ou possuem outra visão, em que estes cursos devem apresentar também disciplinas de cunho didático e pedagógico.

Como resultados tivemos quatro em cada cinco professores, que ao serem indagados sobre a escolha de ser professor no ensino superior, responderam que gostam de lecionar apenas com os alunos do ensino superior. Como, por exemplo, na resposta dada por um dos professores entrevistados:

“Adoro o relacionamento do professor com o aluno, o aluno fazendo perguntas que o professor não sabe a resposta, isso é uma coisa que mexe comigo. Eu me identifico mais com os alunos do ensino superior, porque eu consigo discutir mais, dialogar mais, questionar mais e confrontar os alunos com perguntas sem respostas, isso é excepcional e eu adoro”.

Quando questionados sobre como pode ocorrer o processo de ensino e de aprendizagem, todos os entrevistados enfocaram a relação entre o conteúdo e o cotidiano dos alunos, por exemplo: “O ensino não deve ser apenas uma passagem de conhecimento, não adianta apenas passar informação se o aluno não absorve essa informação, se ele não consegue relacionar essa informação com o cotidiano. O professor tem sempre que estar trazendo o cotidiano do aluno,

a vivência do aluno para dentro da sala de aula, é um processo muito mais válido e mais proveitoso para o próprio aluno e para o profissional que ele vai ser”.

Três em cada cinco professores entrevistados destacaram a importância da graduação para a profissão do biólogo, tanto como, para licenciatura e o bacharel, enfatizando a necessidade da pesquisa para ambos. “Nos dois cursos o objetivo principal é a formação de biólogos, essa é a coisa fundamental. No caso do bacharelado a ênfase maior é dada para a pesquisa em biologia e, no caso da licenciatura se formam tanto pesquisadores no ensino de biologia quanto professores que vão participar ativamente desse processo de ensino e aprendizagem como professores e não apenas como pesquisadores”.

Na mesma linha de raciocínio, o bom curso de licenciatura é aquele que auxilia na formação de profissionais críticos e preparados para diferentes obstáculos, temos como exemplo duas entrevistas:

“Se eu pudesse dizer numa frase como pode ser caracterizado um bom curso de licenciatura de ciências biológicas, eu diria que é aquele que não mata a curiosidade dos alunos, é aquele que não transforma alunos em reprodutores de informação, alunos que vão para livros apenas para reproduzir informações; mas alunos que vão para analisar e pensar essas informações com criticidade. Assim, isso pode ser caracterizado como um bom curso de ciências biológicas e um bom curso de qualquer outra ciência”.

“O professor tem que estar trabalhando com a realidade do aluno, cada aluno tem um jeito diferente. Acho que o curso de licenciatura tem que te preparar para isso, e não para um mundinho lindo e maravilhoso que todo o aluno terá a mesma facilidade de aprendizado e, que todo o aluno estará lá feliz e sorridente”.

Todos os docentes concordam que as atividades de pesquisa e extensão são de fundamental importância na formação dos professores, tanto para a fundamentação teórica, como no papel de atualização profissional e na dinamização de suas aulas. Por exemplo:

“As atividades de pesquisa e extensão são de plena importância, o professor quando não pesquisa, sendo numa pesquisa de campo, de laboratório ou, até mesmo uma atividade de extensão, ele não está se atualizando. E o professor que está totalmente inserido nesse âmbito, isso acaba influenciando também nas suas aulas, tendo uma base cognitiva formada sobre vários assuntos”.

Nessa perspectiva, em que o professor deve oferecer apenas as informações necessárias para que seus alunos construam o seu próprio processo de aprendizagem; porém, a formação do professor pode ser encarada como dependente de suas aptidões. Hoje, nas universidades brasileiras onde a pesquisa possui maior importância que as atividades de ensino, as diretrizes curriculares podem ser o início para a melhoria dos cursos de licenciatura. Mas isso não é o bastante, é necessário o reconhecimento dos docentes e do próprio ensino. Para isso, são essenciais as atividades práticas que reforcem o ensino e a pesquisa.

## Bibliografia

Krasilchik, M. (1987) *O Professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo.

\_\_\_\_\_. (1996) *Prática de ensino de biologia*. 3ª Edição. São Paulo: Harbra.

Libâneo, J. C. (1990) *Didática*. São Paulo: Cortez Editora.

Tosi, M. R. (2001) *Didática geral: um olhar para o futuro*. Campinas SP: Editora Alínea.

Francielly Medeiros de Oliveira: franci.elly@bol.com.br. Rua Ipanema 116  
85857-600. Foz do Iguaçu. Pr.

## • INTERAÇÕES SOCIAIS E CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS SIGNIFICATIVOS EM CIÊNCIAS/BIOLOGIA: UM OLHAR PARA PRÁTICAS EM SALAS DE AULA

SANDRA M WIRZBICKI, LENIR B. ZANON, CLARINÊS HAMES, RITA C. P. LOPES, SUZÉTE M. KUFF e DALANA FRONER (UNIJUÍ – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, RS)

No âmbito do Gipec-Unijuí (Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências), produzimos e investigamos interações de três grupos de sujeitos – licenciandos, professores universitários e professores da escola básica – participantes de processos de formação docente, na área de Ciências Naturais e suas Tecnologias. Trata-se de processos de formação docente que vêm sendo organizados articuladamente com processos de desenvolvimento curricular na forma de *Sucessivas Situações de Estudo* (SEs). Um exemplo são as novas interações dos três sujeitos desenvolvidas e acompanhadas em encontros sistemáticos com professores de Ciências da escola básica, em parceria colaborativa com a SMEd (Secretaria Municipal de Educação) de Ijuí.

À medida que produzimos novas interações, simultaneamente, dos três grupos de sujeitos, buscamos qualificá-las, fundamentá-las e discuti-las, na perspectiva de uma *Investigação-Ação Crítica* (IAC) entendida, com apoio em Carr e Kemmis (1998), como um processo que problematiza práticas e concepções dos sujeitos numa perspectiva transformadora que, por um lado, supera a *racionalidade técnica* ao não buscar soluções fora dos contextos problemáticos e, por outro, não se restringe ao âmbito local das práticas, isso é, não negligencia a ajuda, em condição não-simétrica, de outros, de outras teorias, incluindo as das ciências. Assumimos que as práticas e as concepções dos sujeitos, numa perspectiva IAC, são historicamente construídas, na interação com outros, sendo sistematicamente suscetíveis de novos estágios de compreensão/ação, em sucessivas espirais cíclicas multidimensionais de planejamento, ação, observação, reflexão e nova-ação (McNiff J., 1998).

Na inovação curricular nomeada SEs, partindo-se da identificação e problematização de um contexto vivencial que seja rico conceitualmente para as diversas ciências, busca-se a significação de conceitos de forma que ela possa propiciar uma nova interpretação do vivido, mediante uso de linguagens espe-

cíficas, assumindo características interdisciplinares e contextuais (Maldaner e Zanon, 2001), com valores formativos para a cidadania responsável. Segundo entendimento do Grupo, fundado no referencial histórico-cultural (Vygotsky, 2001), as SEs propiciam a construção de um *conhecimento escolar* rico e fecundo, dinamicamente contextualizado e inter-relacionado, capaz de articular a mediação pedagógica específica do professor, em condição não-simétrica e deliberada de interação, ajudando na necessária complexificação do *conhecimento cotidiano* pela sua inter-relação dinâmica com *conhecimentos científicos*, em especial na área de ciências/biologia/química. Busca-se romper com a tendência de manter a maneira cristalizada com que os conteúdos escolares vêm sendo trabalhados, de forma marcadamente linear, fragmentada e apenas disciplinar.

Nesse sentido, produzimos e investigamos interações dos sujeitos em encontros de formação de professores de Ciências, na perspectiva de uma reforma curricular que propicie a construção de aprendizados conceituais capazes de configurar novos níveis de compreensão e ação, em ciências, frente a vivências cotidianas. Procedemos registros das interações dos sujeitos, nos encontros, mensalmente, em áudio e em diário de campo. Registros que, posteriormente transcritos, permitem a produção de materiais empíricos que, lidos de forma minuciosa, sucessivas vezes, possibilitam construir, organizar, analisar e discutir dados de pesquisa: episódios significativos destacados frente aos referenciais teóricos e à problemática da investigação.

No processo de IAC *de segunda ordem* (Elliott, 1998), os sujeitos interativos que atuam na condição de observadores e, também, de mediadores participantes das interações investigadas, estabelecem intervenções intencionais, em condição não-simétrica, mediando processos de 'problematização com conceitualização' de idéias, práticas e teorias, articulando novas leituras, estudos, discussões, interação com especialistas, co-participação em publicações, mobilizando reflexões sobre práticas histórica e socialmente em (re)construção.

Prestamos atenção a concepções subjacentes de *prática interativa*, por parte dos sujeitos participantes das interações investigadas, quanto à especificidade do modo de mediação de cada sujeito interativo. Na construção e análise dos dados de pesquisa baseamo-nos na questão de pesquisa: como comparecem, no contexto analisado, modos de mediação de sujeitos interativos concernentes a abordagens conceituais no ensino e na formação do professor em Ciências/Biologia?

O episódio a seguir exemplifica um modo de mediação, no caso, por parte de uma professora (PE) que desenvolve SEs em sua escola. Ela se manifestava acerca de sua prática e de seus processos de mudança. Na fala há indícios de uma linha de reflexão da professora sobre sua prática e de seus colegas, no âmbito do coletivo articulado em torno das SEs, com a participação sistemática de licenciandos e de professores formadores da universidade.

*PE: (...) eu fazia folhinha, folhinha. No final do ano era uma apostilinha. Quem desenhava era eu. Nos moluscos, eu desenhava num quadrinho a lesma. Noutra a lula. Depois o caracol. Uma diferença para pintar. Eles observavam e escreviam: era o estudo dos moluscos. Só que depois, na prova, eles trocavam tudo (...). A estrela do mar (...)*



Analisar construtiva e criticamente modos de produção e re-significação das *interações sociais* que constituem o professor é uma condição relevante na reconstrução de espaços reflexivos no âmbito da socialização de novas práticas interativas capazes de mudar a atuação docente para que de fato se possa mudar o ensino e a escola. A articulação da formação inicial com a continuada de professores, da universidade com a escola, de licenciandos, com professores e formadores contribui para uma constante evolução conceitual e pedagógica, por parte dos autores envolvidos no processo que produzimos e investigamos.

## Bibliografia

- Carr, W. e Kemmis, S. *Teoria crítica de la enseñanza: la investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona – Espanha: Martinez Roca, 1988.
- Elliott, J. Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio. In: Geraldini, C., Fiorentini, D. & Pereira, E. M. (orgs). *Cartografias do trabalho docente*. Campinas: ALB, 1998.
- McNiff, Jean. *Action-research: principles and practice*. Londres: MacMillan Education, 1998.
- Maldaner, O. A. e Zanon, L. B. Situação de Estudo: uma organização do ensino que estapola a formação disciplinar em ciências. In: *Espaço da Escola*. Ijuí: Ed. UNIJUÍ. n.41, 2001, p. 45-60.
- Vygotski, L. S. *A construção do Pensamento e da Linguagem*. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- Sandra Maria Wirzbicki: [swirzbicki@yahoo.com.br](mailto:swirzbicki@yahoo.com.br). Rua São Francisco, 501, Bairro São Geraldo. Cep: 98700-000. Ijuí, RS.  
Fonte Financiadora: Fapergs – RS. PIBIC - UNIJUÍ

## • FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA E SABERES PROFISSIONAIS: CONSIDERAÇÕES SOBRE A PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO

LUCIANA M. LUNARDI CAMPOS e RENATO E. DA SILVA DINIZ (Instituto de Biociências – UNESP Botucatu)

A formação inicial de professores pode ser decisiva para o desenvolvimento profissional, pois poderá ou não favorecer-lo, no sentido da autonomia, da competência técnica /política e da responsabilidade do professor, já que durante este período, os futuros professores poderão incorporar o interesse pela maneira como ensinam e desenvolver a capacidade para estudarem esta maneira, responsabilizando-se pelo seu desenvolvimento profissional.

Considera-se que durante esse processo de formação inicial, os futuros professores deverão apropriar-se de conhecimentos e desenvolver habilidades que possibilitem a reconstrução de saberes e de fazeres da prática pedagógica .

Dentre estes conhecimentos, encontram-se aqueles relacionados diretamente à Psicologia da Educação, ou seja, conhecimentos relativos ao desenvol-

vimento humano (teorias e etapas) e à aprendizagem humana (teorias, fatores intra e extrapessoais).

No entanto, enfrentar e superar a percepção destes conhecimentos como fragmentados e incoerentes na relação entre a teoria e a prática continua sendo um grande desafio para a formação inicial dos professores, que pode ser enfrentada a partir da integração entre diferentes disciplinas do curso e da atuação conjunta das disciplinas Psicologia da Educação e Prática de Ensino.

Esta atuação deve se dar a partir de um projeto coletivo, cujos conteúdos e estratégias possibilitem ao futuro professor, conforme afirma Alarcão (1996, p.179), refletir sobre sua experiência profissional, sua atuação educativa, seus mecanismos de ação, sua práxis ou seja, reflita sobre os seus fundamentos que o levam a agir de uma determinada forma. O futuro professor deverá atuar pedagogicamente, analisar o que faz e pensa, o que sente e conhecer suas emoções, apropriando-se de instrumentos que o permitam elaborar seus próprios e primeiros saberes e fazeres.

Neste sentido foi elaborado e desenvolvido um projeto de ação/investigação denominado: “Formação inicial de professores de Ciências e Biologia: uma proposta centrada em um modelo investigativo-reflexivo”, como uma ação conjunta das disciplina de Psicologia da Educação e Prática de Ensino de Ciências e Biologia.

A investigação realizada teve por objetivo investigar essa proposta, buscando identificar: os saberes profissionais dos licenciandos ao longo do processo; a relação entre estes e a ação pedagógica dos mesmos e a influência das estratégias reflexivas de formação sobre estes saberes.

Neste trabalho serão apresentados dados sobre saberes profissionais dos licenciandos, relacionados à área de Psicologia da Educação.

Participaram da investigação alunos de duas turmas do curso de Ciências Biológicas (Modalidade Licenciatura) da UNESP/ campus de Botucatu, matriculados nas disciplinas de Psicologia da Educação I e II e Prática de Ensino em Ciências e Biologia, assim identificados: -G 1 -Período Integral – ano de 2002 – 22 alunos e G2 - Período Noturno – ano 2003 – 32 alunos .

Os dados foram coletados por meio de materiais escritos redigidos pelos alunos em aula, coletiva e individualmente e por meio de relatórios semestrais. Também, foram realizadas entrevistas com os alunos e registros escritos das observações realizadas pelos pesquisadores.

A coleta de dados foi intensa e os dados coletados foram quantitativamente significativos, constituindo-se em material extenso e rico para análise, que nos permitiu verificar as concepções iniciais dos alunos sobre educação, escola, métodos de ensino e aprendizagem e a reconstrução das mesmas, o conflito desencadeado em muitos alunos, o envolvimento de alguns com a prática docente e as reflexões oriundas dessa prática, assim como a elaboração de saberes profissionais pelos futuros professores.

Em relação aos saberes profissionais relacionados à Psicologia da Educação dos licenciandos ao longo do processo, analisamos a elaboração de conhe-

cimentos relacionados à escola pública, à concepção de homem, à de aprendizagem e à interação professor aluno.

Os alunos apresentaram, após contato inicial com a escola, uma visão negativa da escola pública, marcada pela idéia de desorganização, descompromisso e “prisão”. Já a concepção de homem manteve-se fortemente influenciada por uma perspectiva a-histórica. Saberes relacionados à aprendizagem foram construídos com base em uma perspectiva construtivista, que reconhece o aluno como sujeito ativo e a relevância dos conhecimentos prévios para a aprendizagem significativa. A relação professor aluno foi interpretada como essencial ao processo educativo, sendo o professor identificado como um elemento importante nessa relação.

Na investigação da relação entre esses conhecimentos e a ação pedagógica dos futuros professores, verificamos que os mesmos vinculavam-se a experiência prática dos licenciados e resultavam, muitas vezes, mais de constatações do que de reflexões sobre a realidade. O nível predominante de reflexão entre os alunos foi o técnico, sendo o objeto maior de análise as técnicas e meios da prática educativa. O objeto de preocupação dos participantes foi principalmente o “como fazer”, o “como agir”, expressando uma preocupação com a ação, passível de modelos a serem reproduzidos.

A influência das estratégias reflexivas de formação foi investigada ao longo de todo processo. Assim, algumas estratégias utilizadas em 2002, sofreram alterações em 2003. Estratégias que envolviam o uso de questões (apresentação ou elaboração) e discussões em grupo (pequenos ou ampliados), demonstraram-se mais eficientes. Considerando que o professor é formado e se forma pela discussão e enfrentamento de problemas, pela análise de situações e de suas representações, pelo questionamento individual e coletivo, pelo diálogo com a realidade, entendemos que a estratégia de elaborar perguntas é apropriada para o desenvolvimento de níveis mais complexos do pensamento reflexivo, pois possibilitou confronto, interpretação e reconstrução de conhecimentos. No entanto, verificamos a dificuldade dos licenciandos em compreender algumas estratégias adotadas e em articular teoria e prática.

Os dados encontrados possibilitaram respostas iniciais aos questionamentos apresentados no projeto de pesquisa: saberes sobre a profissão docente de futuros professores durante a formação são aqueles relacionados à dimensão pedagógica e afetiva e que se expressam na prática dos alunos na seleção de estratégias de ensino e interação com os alunos. O pensamento reflexivo é um processo complexo, que comporta níveis diferenciados, e que pode ser favorecido ao longo do processo de formação inicial, embora níveis iniciais (técnicos e práticos) possam prevalecer na formação inicial.

Entendemos que é tarefa da formação inicial de professores propor ações que auxiliem na superação do nível técnico da reflexão, superação por incorporação e não por negação, já que o nível técnico (refletir sobre próprio ensino) é necessário ao professor, mas precisa também se articular ao nível prático (sobre os pressupostos e valores) e ao crítico (sobre aspectos éticos, sociais e políticos).

A (re) construção dessa reflexão sobre a prática educativa durante a formação inicial pelos licenciandos é uma possibilidade para que o futuro professor, no caso de Ciências e de Biologia, possa assumir seu papel de transformador, considerando sempre, que conforme afirmam Gárcia e Porlán (2000, p22), o saber profissional é formulado em uma dimensão evolutiva e progressiva, [...] “os sujeitos aprendem mediante um processo aberto, especulativo e irreversível de reorganização contínua de seus sistemas de idéias”.

## Bibliografia

Garcia, J. E; Porlán, R. (2000). Ensino de ciências e prática docente: uma teoria do conhecimento profissional. In: *Caderno pedagógico*, n.3, (7-42).

Luciana M. Lunardi Campos : camposml@ibb.unesp.br R. General Telles, 419. Botucatu – SP. CEP 18600-030.

## • LICENCIATURAS CURTAS EM CIÊNCIAS: JUSTIFICATIVAS PARA UMA TRAJETÓRIA DE FORMAÇÃO DO-CENTE

DANIELE LIMA-TAVARES (Programa de pós-graduação em Educação, UFF) e SANDRA ESCOVEDO SELLES (Faculdade de Educação, UFF)

### Introdução

Este trabalho é parte integrante de uma pesquisa desenvolvida no âmbito de um curso de Mestrado em Educação e tem como objetivo investigar as soluções encaminhadas para a formação docente em Ciências nas propostas de licenciaturas de curta duração. As licenciaturas curtas ou de 1º ciclo<sup>9</sup> foram primeiramente aprovadas em outubro de 1964 e, posteriormente, com modificações, em 1971. Em dois momentos históricos – 1964-1969 e 1970-1975 – veremos que tais licenciaturas irão se diferenciar. As justificativas para cada uma delas serão analisadas neste trabalho.

### A Licenciatura Curta em Ciências 1964-1969

O Parecer n.º 52/65 propõe a diminuição de um ano dos cursos superiores devido a três fatores principais:

*“(a) o tempo muito longo destinado às férias escolares, que chega a dois anos em um curso de seis, (b) a necessidade de maior tempo de permanência do estudante na universidade, para se formar de fato a comunidade universitária, e (c) a vantagem, por este meio, baratear... o custo do ensino sem nenhum prejuízo para a formação técnica, ampliando ao mesmo tempo as oportunidades de formação.” (DOCUMENTA, n.º 34, fevereiro de 1965).*

<sup>9</sup> Neste texto, adotamos apenas o termo Licenciatura Curta embora esta apareça nos documentos com três denominações diferentes: licenciatura de 1º ciclo, licenciatura de curta duração e licenciatura de 1º grau

Ainda, segundo esse parecer, a aceleração dos cursos superiores seria vantajoso para os “*estudantes mais dotados*” e, também, para os mais “*lentos*”, uma vez que para o primeiro grupo, a duração dos cursos seria encurtada, e para o segundo grupo, os cursos poderiam ser mais alongados. Assim, haveria condições para “*abreviar-se para os alunos rápidos e alongar-se para os lentos*” (op. cit., p.62).

Uma comissão foi encarregada de formular um projeto para reestruturar a duração dos cursos universitários e conseguiu aprovar seu texto na íntegra. O primeiro passo para o “barateamento dos estudos” e para a diminuição da “*permanência do estudante na comunidade acadêmica*” foi, efetivamente, diminuir a duração dos cursos de certas áreas – *Línguas, História e Geografia e Organização Política e Social e Ciências Fisiobiológicas e Matemática* – que ocorreria, de acordo com o texto, sem nenhum “*prejuízo para a formação técnica*” (DOCUMENTA, n.º 38, de junho de 1965).

Segundo esse parecer, as Licenciaturas Curtas fariam com que dispuséssemos de professores *polivalentes* o que era justificado para reduzir a carência docente e atender às necessidades de escolarização de três maneiras: o professor (do primeiro ciclo ginásial<sup>10</sup>) não precisaria ser um especialista; com essa formação o professor poderia atender a mais de uma disciplina e o professor se ocuparia de mais disciplinas. Questões que estariam levando a essa carência de professores, tais como a desvalorização do magistério, a falta de incentivo à carreira docente não são mencionadas. Segundo a comissão, diminuir o tempo dos cursos superiores e até mesmo instaurar uma nova Licenciatura resolveria, ou melhor, contribuiria para o problema educacional. Tais Licenciaturas teriam a duração de três anos e estariam destinadas ao 1º ciclo (ginásial). De todas as Licenciaturas citadas, o parecer indica que era a de Ciências que tinha a maior carência de professores.

Um outro fator relevante para esse processo foi a questão referente aos “exames de suficiência”. Esses exames destinavam-se aos profissionais que queriam atuar na docência, mas não tinham o curso de Licenciatura. Nesse momento, a Licenciatura Curta apareceu como uma possível solução para substituir os exames de suficiência que tinham números alarmantes – “*o registro definitivo de 20.213 professores dos quais somente 5.395 eram licenciados*” (Ferreira, 1982).

A Licenciatura Curta em Ciências nesse período caracterizou-se, nos textos legais, como uma solução de “caráter emergencial” para suprir a carência de professores. Nesse momento, os professores oriundos das Licenciaturas Plenas, ainda possuíam um determinado *status*, pois estes tipos de diplomas ainda não tinham perdido o valor simbólico atribuído pela sociedade. Vemos que tal proposta também possuía, ainda que com menor ênfase, motivações pedagógicas, adequando o currículo às necessidades do nível de escolaridade. Entretanto, a

10 Neste período, o secundário não profissionalizante era dividido em dois ciclos: o 1º ciclo - ginásial- com duração de 4 anos; o 2º ciclo - científico e/ou clássico - com duração de 3 anos.



Para Cunha (1977), o currículo integrado surgiu como uma crítica aos currículos implantados pelas legislações anteriores a 1971, pois estes priorizavam a separação do conhecimento em disciplinas. Para os defensores das ciências integradas, havia uma excessiva fragmentação do saber, o que levava à existência de um grande número de disciplinas e, com isso, uma “*precoce especialização*”. Além disso, os defensores também abordavam a questão da imposição da cultura científica sobre a popular, uma vez que as ciências apresentavam uma cultura estranha às camadas populares.

### Considerações finais

Nesta trabalho sugerimos que a primeira proposta de Licenciatura Curta surgiu como uma justificativa emergencial, baseando-se no pressuposto de que os cursos curtos iriam suprir a carência dos docentes nas regiões onde haveria mais falta destes. No período seguinte, ganharam mais força as justificativas pedagógicas com ênfase na polivalência e na noção de integração das ciências. Verificamos que há também uma mudança no foco da justificativa, atendendo a setores econômicos da sociedade para expansão do ensino privado. Com as Licenciaturas Curtas houve uma proliferação dos Institutos Isolados de Ensino que apresentaram um maior número de cursos curtos. Vemos, assim, que em distintos momentos históricos os argumentos para tais cursos foram se modificando. Se as Licenciaturas Curtas em Ciências vieram para suprir, na época, a falta de professores em Ciências e também como uma medida de baratear os custos da formação em Ciências, sua localização em instituições sem tradição de pesquisa também serviu para esvaziar um modelo de formação universitária que propiciava aos futuros professores uma maior convivência com o meio acadêmico.

### Bibliografia

- Candau, V. M. (1987). *Novos rumos da Licenciatura*. Brasília, DF: INEP; Rio de Janeiro, RJ: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- Cunha, L. (1977). A. Polivalentes ou Polichinelos? . In: *Ciência e Cultura* 29(4): (420-428). Abril.
- Ferreira, E. F. (1982). *Licenciatura de curta duração: solução emergencial ou definitiva?* 91f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ). Rio de Janeiro.
- Hamburger, A. I. (1983). Alguns dilemas da Licenciatura. In: *Ciência e Cultura* 35(3): (307-313). Março.
- Brasil. Lei de N.º 5692 de 11 de agosto de 1971 Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislação/sf/legislação/legisla>>. Acessado em: 17 de fevereiro de 2005.
- Brasil: Conselho Federal de Educação. In: Documenta: N.º 34, fevereiro de 1965; N.º 38 junho de 1965; N.º 133, dezembro de 1971; N.º 146, janeiro de 1973; N.º 164, julho de 1974.

Daniele Lima Tavares: lima\_tavares@yahoo.com.br. Rua Campos Sales, 15/505, Tijuca. 20270210. Rio de Janeiro, RJ.

## • PRÁTICA DE ENSINO E ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO: UM ESTUDO COM OS CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DAS UNIVERSIDADES GAÚCHAS

SÔNIA ZAKRZEWSKI, CIDETE TRENTIN e HÉLIA THIBES (Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, RS)

### Introdução

As atuais normativas legais sobre formação de professores preconizam, em seus vários documentos, diversos aspectos que precisam ser observados pelas instituições que se propõem a atuar nesse campo. Dentre tais aspectos, há a antecipação do contato dos futuros professores com os seus possíveis ambientes de trabalho, em particular, os ambientes escolares, por meio da prática como componente curricular e estágio supervisionado.

A Lei prevê que as licenciaturas incluam em seu projeto pedagógico o estágio curricular supervisionado, como um componente curricular obrigatório. O estágio, entendido como um momento de capacitação em serviço, deve possuir carga-horária de 400 horas, devendo ocorrer em unidades escolares onde o estagiário, ao final do curso, assuma efetivamente, sob supervisão, o papel de professor. Em articulação com o estágio supervisionado e com as atividades de natureza acadêmica, a instituição deverá prever 400 horas de prática como componente curricular a ser realizado desde o início do curso, o que pressupõe relacionamento próximo com o sistema de educação escolar.

Neste artigo apresentamos os resultados de uma pesquisa que buscou diagnosticar as concepções de prática de ensino e estágio curricular supervisionado nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas oferecidos pelas universidades gaúchas.<sup>11</sup> Das 16 universidades que oferecem o curso de licenciatura em Ciências Biológicas no Rio Grande do Sul, foram envolvidas na pesquisa 13 universidades (três federais, oito comunitárias e duas privadas).

A pesquisa caracteriza-se como um estudo documental, tendo como instrumentos de pesquisa as grades curriculares, ementários e planos de ensino das disciplinas. Os referidos documentos foram obtidos por meio de consulta na internet (home page dos cursos) e disponibilizados pelos coordenadores dos cursos.

### Uma breve caracterização dos cursos de Ciências Biológicas oferecidos pelas universidades gaúchas

Das universidades pesquisadas seis oferecem o curso de ciências biológicas em período diurno e as demais no noturno. As grades curriculares dos cursos são organizadas em semestres, sendo que o número varia de oito a 10 semestres para integralização das disciplinas (oito cursos com oito semestres,

<sup>11</sup> Trabalho de iniciação científica, financiado pelo programa PIIC/URI.

sendo que apenas dois destes são cursos noturnos; três cursos com nove semestres e dois com 10 semestres). A carga-horária a ser cumprida em créditos obrigatórios varia de 2.800 a 3.630 horas/aula.

Com relação aos conteúdos das áreas de conhecimento que serão objeto de ensino, os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas oferecidos pelas universidades gaúchas, atendendo as orientações apresentadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas, apresentadas pelo Parecer CNE/CES 1.301/2001, englobam os conteúdos básicos de: biologia celular, molecular e evolução; diversidade biológica; ecologia; fundamentos das ciências exatas e da terra; fundamentos filosóficos e sociais. Convém ressaltar que apenas uma universidade não atende às orientações das diretrizes com relação aos conteúdos básicos, faltando inserir no currículo disciplinas básicas de ecologia.

Também segundo o Parecer CNE/CES 1.301/2001 o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas deverá “contemplar, além dos conteúdos próprios das Ciências Biológicas, conteúdos nas áreas de Química, Física e da Saúde, para atender ao ensino fundamental e médio”. Das universidades pesquisadas quatro instituições apresentam na grade curricular do curso de Ciências Biológicas disciplinas que tratam dos conteúdos de química, física e da saúde, conforme prevêem as Diretrizes curriculares para o curso.

As Diretrizes curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas também ressaltam que a formação pedagógica dos licenciandos, além de suas especificidades, deverá contemplar uma visão geral da educação e dos processos formativos dos educandos. Deverá também enfatizar a instrumentação para o ensino de Ciências no nível fundamental e para o ensino de Biologia, no nível médio. Fica claro nas diretrizes que para a licenciatura devem ser incluídos, no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, os conhecimentos exigidos para a constituição de competências por parte dos professores em formação são relacionados à cultura geral e profissional; conhecimentos sobre crianças, adolescentes, jovens e adultos, aí incluídas as especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais e as das comunidades indígenas; conhecimento sobre dimensão cultural, social, política e econômica da educação; conteúdos das áreas de conhecimento que serão objeto de ensino; conhecimento pedagógico; conhecimento advindo da experiência. Estes conhecimentos são tratados em disciplinas específicas ou inseridos no interior de disciplinas. Convém ressaltar que apenas uma universidade pesquisada propõe na grade curricular uma disciplina chamada educação especial.

A recomendação das Diretrizes Curriculares para a formação de professores é de que a pesquisa, nos cursos de licenciatura deve ter seu foco direciona-



a) em três universidades a carga-horária total de Prática de ensino (400 horas) é proposta para ser cumprida em disciplinas específicas que acontecem desde o início do curso;

b) em sete universidades analisadas a carga-horária de Prática de Ensino é distribuída em disciplinas específicas e parte diluída no interior de outras disciplinas. Convém ressaltar que em algumas universidades conteúdos relativos à metodologia do ensino de ciências naturais e biologia são tratadas por estas disciplinas;

c) em uma universidade a prática de ensino é proposta enquanto atividade obrigatória, mas fora da carga horária de disciplinas;

d) uma das universidades pesquisada, não possui nenhuma disciplina específica de Prática de Ensino, mas ela está diluída no interior de disciplinas pedagógicas e específicas do curso.

### Considerações finais

Por meio da análise das grades curriculares, ementas e planos de estudo das disciplinas dos cursos de Ciências Biológicas das universidades gaúchas, podemos constatar que as instituições, na sua maioria, contemplam as 400 horas de Prática de ensino e 400 horas de Estágio Curricular Supervisionado, conforme a legislação prevê. Existem variações quanto a distribuição das mesmas nas grades curriculares dos cursos. Também foi possível constatar nesta pesquisa que na maioria das universidades estão propostas todas as disciplinas básicas, previstas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas.

### Bibliografia

Ministério De Educação. (2002). *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores de Educação Básica em Nível Superior, Curso de Licenciatura de Graduação Plena*. Brasil.

Pimenta, S. G.; Lima, M. S. L. (2004). *Estágio e Docência*. São Paulo: Editora Cortez.

Pimenta, S. G. (1995). *O Estágio na Formação de Professores*. São Paulo: Cortez. 2. ed.

Sônia Zakrzewski: sbz@uri.com.br Av. Sete de Setembro, 1621. 99.700-000. Erechim, RS.

Fonte de financiamento: programa PIIIC/URI.

### • ANÁLISE DE AULAS EXPOSITIVAS UTILIZADAS POR ACADÊMICOS DA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

PÂMELA SUELLEN SILVA, FRANCIELLY MEDEIROS DE OLIVEIRA e LOURDES APARECIDA DELLAJUSTINA (Universidade Estadual do Oeste do Paraná)

Segundo Veiga (1991), as aulas expositivas sempre foram aplicadas no contexto escolar no Brasil desde os primeiros planos pedagógicos, sendo caracterizado o professor como portador de todo o conhecimento a ser transmi-

tido e o aluno como mero ouvinte e receptor dessa transmissão de conhecimento. Essa tendência foi base e dominou por anos a educação. Surgiram, ainda, outras tendências no contexto da educação que foram passageiras.

Diante da predominância da modalidade expositiva nas aulas dos diferentes níveis de ensino há a necessidade de pesquisas a fim de introduzir outras modalidades didáticas, bem como de melhorar a eficácia desta. Hoje a partir desse desenvolvimento na educação pode-se constatar que a aula expositiva é constante no ambiente de sala de aula, os professores alegam que não podem excluir essa modalidade da sala de aula. Ainda seguindo o pensamento de Veiga (1991), na prática em sala de aula tem se constatado a adoção da aula expositiva com características tradicionais predominantes, como o autoritarismo. Contudo, para Krasilchik (2004) é difícil explicar, apenas com base em argumentos de ordem pedagógica, a enorme preponderância das aulas expositivas sobre todos os tipos de atividade desenvolvidas em sala de aula. O conceito de aula expositiva, conforme Veiga (1991), é atividade exclusiva do professor e passividade dos alunos e ainda mais adiante, diz que é observada a desvinculação de uma abordagem crítica e provocativa da participação do aluno. Entretanto, para Krasilchik (2004), os professores repetem o conteúdo dos livros didáticos, enquanto os alunos ficam passivamente ouvindo, isso representa uma das grandes desvantagens das aulas expositivas, pois gera uma série de inconvenientes: a retenção de informações é pequena, porque há decréscimo de atenção dos ouvintes durante a aula.

As aulas expositivas dialógicas são utilizadas como alternativa de adaptação, essa técnica de ensino estimula o pensamento crítico do aluno e dá uma dimensão dialógica, usa o diálogo entre professor e alunos para estabelecer uma relação de intercâmbio de conhecimentos e experiências (Veiga, 1991).

Sabendo que as técnicas de aulas expositivas ainda são, relativamente, muito utilizadas nas aulas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, neste trabalho foi realizada análise de 10 (dez) relatórios de estágio supervisionado de licenciandos em ciências biológicas com objetivo de mapear as características das aulas expositivas, no ensino fundamental, aplicadas em colégios da rede estadual. Os relatórios analisados são referentes à descrição das 90 horas de estágio supervisionado em ciências, realizados de forma individual pelos acadêmicos no ano de 2004. Estes foram escolhidos de forma aleatória, abrangendo todas as séries do ensino fundamental.

Verificou-se que houve uma preponderância da utilização de aulas expositivas em relação às outras modalidades, nas práticas de ensino dos estagiários do quarto ano de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Extensão Santa Helena.

Na utilização da aula expositiva como modalidade didática, a abordagem tradicional é evidente, pois foram observadas algumas características que tornam as aulas cansativas e dispersivas. A introdução das aulas não é feita de modo a captar a atenção da classe, gerando pouca interação entre professor e aluno, o uso de exemplos simples e pobres em informações e o conteúdo baseado somente nos livros didáticos. Percebe-se uma continuidade das experiên-

cias vivenciadas no curso de formação na prática e desenvolvimento da aula expositiva. Também, há dificuldade em transpor os conhecimentos científicos, que foi trabalhado dentro da universidade, em conteúdo acessível aos alunos do ensino fundamental. Embora, observou-se que de uma em cada quatro aulas expositivas teve a ocorrência de adaptações didáticas, que obtiveram bons resultados, pois ocorreu a estimulação dos alunos pelos estagiários, fazendo com que estes pensassem sobre o tema proposto. Dentre as outras modalidades e técnicas relatadas estão: aulas práticas, vídeos educativos e resolução de exercícios do livro didático adotado.

Com isso, podemos concluir que os estagiários, participantes da amostra analisada, apenas reproduzem o que vivenciaram durante toda a sua formação; mesmo tendo contato com diferentes modalidades de ensino não conseguiram adaptar suas aulas de forma diversificada para atender as necessidades de seus alunos.

### **Bibliografia**

Krasilchik, M. *Prática de ensino de biologia*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

Veiga, I. P.A. *Técnicas de ensino, porque não?* São Paulo: Papyrus, 1991.

Pâmela Suellen Silva: pâmela\_suellen@hotmail.com. Av. Rio Grande do Sul 345. Cep Santa Helena. PR.

### **• ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS APRESENTADAS POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA DA CIDADE DE CASCAVEL/PR**

DANIELA FRIGO FERRAZ e JULIANA MOREIRA P. DE OLIVEIRA (Universidade Estadual do Oeste do Paraná- Campus de Cascavel)

Este trabalho é parte de uma pesquisa mais abrangente que objetivou investigar a formação inicial e continuada de professores de ciências e biologia da cidade de Cascavel/Pr, em especial no que se refere às práticas docentes e às necessidades formativas e saberes que possuem e que seriam decorrentes de sua experiência profissional. Além disso, investigou-se as orientações didáticas desses professores o que está apresentado nesse trabalho. Compreende-se que o conceito de didática surge com o aparecimento do ensino e é decorrente da concepção que é construída em cada período histórico. No modelo Tradicional que influenciou o ensino até praticamente a década de 50, predomina a autoridade do professor que expõe e interpreta a matéria, exigindo atitude receptiva dos alunos, impedindo qualquer comunicação entre eles no decorrer da aula, transmitindo o conteúdo como verdade a ser absorvida, desvinculado dos interesses dos alunos, problemas reais da sociedade e da vida. A partir de 1960, a abordagem comportamentalista passa a influenciar o ensino. O ensino tradicional se torna obsoleto e as idéias escolanovistas passam a influenciar a cenário educacional, preconizando a atividade por parte do estudante como

fator fundamental da aprendizagem. O professor cumpre um papel de facilitador da aprendizagem, com objetivo de levar o estudante a vivenciar o método científico, preparando-o para ser um “pequeno cientista” por meio de uma proposta metodológica experimental. Na prática, este se revelou equivocado, já que possuía caráter empiricista e indutivista extremos, fruto de posições epistemológicas implícitas, que não correspondiam às idéias epistemológicas contemporâneas. Os anos 80 são marcados por um balanço crítico em relação à ciência moderna e a pedagogia do conhecimento científico desenvolvida nas duas décadas anteriores. As pesquisas não detectaram resultados significativos de que o ensino experimental havia proporcionado melhores resultados que o ensino tradicional. Uma nova linha de pesquisas pedagógicas fornece as bases para a retomada atualizada das antigas idéias da psicologia cognitiva. Os estudos epistemológicos fornecem indícios de que os conhecimentos prévios dos alunos constituem um obstáculo cognitivo, no momento em que se revelavam muito resistentes ao ensino formal. Passou-se a admitir que esses deveriam ser enfrentados nas situações de ensino – aprendizagem, assim, a literatura a partir da década de 90, questiona até onde as mudanças conceituais radicais realmente ocorrem. Por exemplo, a idéia de que concepções ingênuas e concepções científicas coexistem e são usadas preferencialmente em diferentes contextos tem sido sugerida (Driver *et. al.*, 1994 *apud* Venville & Treagust, 1996). Nesta direção, Mortimer (2000) ao incorporar a noção de perfil conceitual, a partir de um posicionamento ora epistemológico, ora ontológico, propõe a idéia de que podem coexistir diferentes modos de pensar um mesmo conceito em diferentes domínios, sem considerar que um modo deve substituir os outros. Ainda nesta década, ocorre uma nova etapa na educação brasileira, o pensamento moderno requer resgatar os elementos estruturantes da perspectiva crítica, tidos com base neste novo contexto enriquecido por novas contribuições. Para isto, é necessário que os alunos tenham a oportunidade de enfrentar os problemas reais e procurar soluções para eles. Nesse sentido, o ensino de ciências não visa formar futuros cientistas, mas sim levar o aluno a dialogar e compreender o pensamento científico, sem desconsiderar outras formas de conhecimento. Nessa visão, os alunos partem de seus conhecimentos prévios, sendo que estes podem ser levantados ao propor-lhes situações-problema. Busca-se então relacionar aluno, conteúdo e didática, tornando estes itens uma força só agindo em sincronia. Sendo assim, para a investigação das concepções de didática das ciências dos professores envolvidos na pesquisa, utilizou-se um questionário. Segundo Faria (1984), a principal vantagem desse é atingir um universo maior que a entrevista. O questionário proposto continha questões fechadas e abertas. As fechadas descreviam os passos metodológicos utilizados na prática pedagógica durante o processo de ensinar e aprender. Havia quatro alternativas, que descreviam, sucessivamente, passos de um modelo tradicional de ensino, um comportamentalista; um humanista e um construtivista, sendo que nesta continha também uma alternativa aberta para descrever outras formas de trabalho. Outra questão aberta solicitava que descrevesse o “caminho” que percorre para ensinar os conteúdos. No total, foram atingidas vinte e oito (28) escolas públicas do ensino fundamental e médio da

cidade de Cascavel/PR, sendo que trinta e oito (38) professores de ciências e biologia dessas escolas retornaram o questionário devidamente preenchido. Com base nas respostas obtidas, pode-se perceber que, 18% dos professores apresentaram uma orientação didática tradicional, na qual predominava a autoridade do professor, empregando aula expositiva como principal estratégia de ensino. Além destes, 20% dos professores também apontaram a alternativa um que descrevia os passos metodológicos de um modelo tradicional e na questão aberta incluíram o método científico como um caminho para ensinar os conteúdos, demonstrando orientação didática mista, com traços tradicionais e comportamentalista. Três por cento (3%) demonstram uma orientação didática mista entre o modelo tradicional, o modelo humanista e o construtivista, pois assinalam a alternativa um (modelo tradicional), a três (modelo humanista) e afirmaram ainda que, o caminho metodológico que percorriam para ensinar deveria: “dar condições para o aluno aprender, a partir de sua própria experiência de vida, já que ele certamente tem hipóteses sobre diversos temas; através de um estudo crítico, ligado à realidade, essas hipóteses poderão ser reafirmadas ou redefinidas pela elaboração mais aprofundada”. Percebe-se, nesta fala, uma visão mais crítica sobre educação, próxima dos modelos construtivistas, existe consciência da existência de concepções alternativas. Outros 11% dos professores sujeitos da pesquisa, apresentaram uma orientação didática mista baseada nos modelos tradicionais e construtivistas. Porém, alguns reclamam da falta de materiais e apoio, deixando claro que isto interfere em suas aulas de tal forma que acabam sendo mais tradicionais. No entanto, em suas falas, demonstravam compreender que o aluno é o sujeito da aprendizagem, e que cada sujeito apresenta uma maneira particular de entendimento: “Vale lembrar que o aluno não é um sujeito inanimado”; “...cada um tem uma maneira particular de aprender”. A presença da orientação didática tradicional é constante, outros 5% dos professores as apresentaram ainda que, em suas concepções mistas: 2,5% com humanismo e comportamentalismo e 2,5% também, com estas e o modelo construtivista, pois afirmavam: “Dependendo do conteúdo, do interesse, da necessidade, da comunidade, você acaba usando todos os itens, com maior ou menor aprofundamento.” Nota-se grande importância dada a atividade prática para “comprovar” a teoria explicada pelo professor, isto pode ser verificado pelo número significativo de professores (13%) que assinalaram a alternativa do modelo comportamentalista. Além destes, 5% apresentaram uma orientação didática mista entre comportamentalismo e construtivismo. Três por cento demonstram uma orientação didática mista entre os modelos tradicionais, comportamentalistas e construtivistas, acreditam na apresentação dos conteúdos pelo professor, ao mesmo tempo, na utilização da aula prática como comprovação da teoria e na importância de propor situações-problema aos alunos, conforme a fala que segue: “apresentando uma situação-problema que pertença ao mundo do aluno de forma que para resolvê-lo, precisará novos conhecimentos.” Cinco por cento (5%) apresentaram orientação didática somente humanista, acreditando que o aluno traz tudo “a priori” e 3% apontaram a alternativa correspondente ao humanismo, mas descreveram passos de uma aula construtivista: “O tema de estudo é sempre debatido

com a turma, partindo de seu conhecimento do senso comum para o saber sistematizado. O ensino sempre tenta favorecer aos alunos identificar os fenômenos que se apresentam a sua volta, propiciando a leitura do mundo e que permita compreender a realidade e transformando-a de acordo com seus interesses. Todos os conceitos devem ser relacionados com sua prática diária.” Portanto, possui orientação didática mista entre os modelos humanistas e construtivistas. Oito por cento (8%) assinalaram a alternativa quatro correspondente ao construtivismo. A resposta de 5% dos professores foi desconsiderada, por não fornecer subsídios para chegar a uma orientação didática. Por fim, pode-se considerar que, de modo geral, os professores não possuem uma orientação única de didática das ciências, sendo que muitas vezes, estas foram classificadas como mistas. Pode-se observar também, uma predominância de uma orientação mais tradicional e comportamentalista, reflexo de que o tradicionalismo ainda influencia fortemente o ensino, e de que o comportamentalismo é fruto do modelo implícito que possuem de ensino-aprendizagem, decorrente tanto de sua formação inicial, como da base epistemológica empirista/positivista em que é apresentado o conhecimento biológico. As orientações didáticas construtivistas são mínimas, no entanto, já existem várias em transição, o que significa que alguns professores já demonstram, pelo menos em seu discurso, uma prática que leva em consideração a construção ativa do sujeito do conhecimento, ou seja, o aluno.

## Bibliografia

- Faria, A. N. (1984). Organização e métodos. *Livros técnicos e científicos*. Rio de Janeiro.
- Mortimer, E. F. (2000). *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte: UFMG.
- Venville, G. J.; (1996). Treagust, D. F. The role of analogies in promoting conceptual change in biology. *Instructional Science*, 24, (295-320).

---

Daniela Frigo Ferraz: [dferraz@unioeste.br](mailto:dferraz@unioeste.br)

Apoio parcial: FUNDEP e CNPq

---

## • CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E A RELAÇÃO DESTAS COM CIÊNCIA/TECNOLOGIA/SOCIEDADE APRESENTADAS POR PROFESSORES DE CIÊNCIA E BIOLOGIA

JULIANA MOREIRA P. DE OLIVEIRA e DANIELA FRIGO FERRAZ (Universidade Estadual do Oeste do Paraná-Campus de Cascavel)

Este trabalho é parte de uma pesquisa mais abrangente que objetivou investigar a formação inicial e continuada de professores de ciências e biologia da cidade de Cascavel/PR, em especial no que se refere às práticas docentes, às necessidades formativas e saberes que possuem e que seriam decorrentes de sua experiência profissional. Além disso, investigou-se as concepções de ciências desses professores, que serão discutidas neste trabalho, bem como a existência de uma correspondência entre essas e o que pensam sobre a relação

Ciência/Tecnologia/Sociedade. Segundo Chauí (1997), *apud* Cunha (2001) existem três principais concepções de ciência: empirista, racionalista e construtivista. Para a empirista o fundamental é a experiência com utilização do método científico (observação dos fatos, elaboração de hipóteses, realização de experimentos, ponderação de provas e formulação de teorias). O conhecimento encontra-se “fora de nós, é exterior e deve ser buscado” (Borges, 1996, p. 17). Assim, para os empiristas o estudo dos fenômenos físicos acontecem sem interferência do observador, são comprovados somente pela experimentação e vistos como neutros, incontestáveis. No entanto, a obra de Kuhn (1995) colocou em dúvida a existência de um método impessoal, suposta ferramenta utilizada para a obtenção de um conhecimento inquestionável. Para ele, a ciência é construída e legitimada dentro de paradigmas construídos historicamente e socialmente, de forma contextualizada, não neutra. Na epistemologia racionalista, a experimentação e a observação não produzem conhecimentos por si só, o método indutivo é um mito. Segundo Hessen (1994), essa posição epistemológica vê no pensamento, na razão, a fonte principal do verdadeiro conhecimento humano, pois o mérito do racionalismo consiste em ter visualizado o significado do fator racional do conhecimento humano. Já na concepção construtivista, o conhecimento prévio influencia nas observações e na compreensão da realidade; assim como, influências externas, políticas, econômicas, sociais e culturais. Não espera encontrar uma verdade absoluta, mas aproximada, que pode ser modificada; o cientista não é neutro, sofre influências ao observar o objeto do conhecimento. Borges (1996, p. 17) afirma que para o construtivismo, o conhecimento “não se encontra em nós, nem fora de nós”, mas que é construído, progressivamente, pelas interações que são estabelecidas; sendo assim a ciência é vista como um processo dinâmico. Atualmente, continuam em discussão muitas idéias sobre a natureza do conhecimento científico, sendo que as maiores divergências encontram-se entre a concepção empirista e outras que a contrariam. Sabe-se que as idéias presentes na concepção empirista ainda influenciam o senso comum da comunidade científica e, conseqüentemente, a visão que se tem de Ciência e Tecnologia (CT). Este é um dos fatores que levam à crença de uma ciência neutra, à disposição da humanidade para a resolução de todos os problemas, onde “seus interesses, crenças e valores estariam totalmente subordinados aos critérios empíricos, racionais e lógicos” (Auler, 2002, p. 86). Segundo esse autor, essa concepção de neutralidade da ciência tem-se apoiado, fundamentalmente, na existência de um método privilegiado, responsável pela produção de um conhecimento imune à influência de fatores externos. Uma outra idéia daí resultante é a de que o progresso social é definido em termos de progresso tecnológico. Gouvêa Leal (2001) ressaltam que a Sociologia tem “discutido” sobre o assunto e que a “discussão sobre a capacidade da Ciência e da Tecnologia moldarem a sociedade ou serem moldadas por ela não é recente”, Karl Marx já afirmava isso em 1847; ainda citam Finnegan (1988), que afirmou que os aspectos sociais e os temas políticos contam mais do que a tecnologia em si, pois é preciso saber “quem usa, quem controla, para que usa” deixando claro com isso que a sociedade tem forte influência no que tange Ciência e Tecnologia. Sabe-se que a produção da ciência e da tecnologia é rodeada de interesses e características de grupos sociais hegemôn-

nicos, que orientam os projetos humanos. Dessa forma, o direcionamento dado à atividade científico – tecnológica (processo) resulta de decisões políticas, e é este sistema político que define a utilização e apropriação do conhecimento científico – tecnológico produzido. Sendo assim, Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS) estão interligadas e se influenciam mutuamente. Mas, como relacionar Ciência/Tecnologia/Sociedade com concepção de ciência? Os acontecimentos históricos sempre influenciaram os avanços científicos e tecnológicos. Carvalho; Martins (1998 *apud* Gouvêa; Leal 2001), notaram que o trágico desfecho da Segunda Guerra Mundial fez com que o governo incentivasse, ainda que, por via militar, a pesquisa no campo da energia nuclear; com isso, surgiu o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), em 1951, que passou a patrocinar a pesquisa, que nesta data voltou-se basicamente à pesquisa no campo da Física Nuclear. Assim, pode-se verificar que a sociedade tem grande influência na Ciência e na Tecnologia, o que também é ressaltado pela concepção construtivista, que leva em consideração as influências externas. Por outro lado, se Ciência/Tecnologia/Sociedade forem vistas isoladas, ou parcialmente interligadas, aproximamo-nos da concepção empirista, que vê o cientista como alguém alheio à sociedade, um “ser” supremo, totalmente neutro. Para a investigação das concepções de ciência foi solicitado aos professores que fizessem um desenho de um cientista e respondessem a um questionário. Baseados no desenho feito deveriam numerar, em uma escala, de 0 a 5 a concepção que mais se aproximasse deste. Sendo que, para isto, havia três alternativas, as quais descreviam as principais concepções de ciência: empirista, racionalista e construtivista. Continha ainda uma questão aberta solicitando a descrição em, pelo menos, duas linhas a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. No total, foram atingidas vinte e oito (28) escolas públicas do ensino fundamental e médio da cidade de Cascavel/PR, sendo que trinta e oito (38) professores de ciências e biologia dessas escolas retornaram o questionário devidamente preenchido. É notável a presença da concepção empirista, apresentada por dezessete professores, talvez devido à sua formação inicial que valoriza muito a experiência, o método científico. No entanto, o mesmo número (17 professores) manifestou concepção construtivista, só que destes apenas um manteve todas as respostas (desenho, frase) nesta linha e os demais (16), apresentaram, além desta, um misto de empirismo em seus desenhos e/ou frases, demonstrando com isso, que a influência do empirismo ainda é forte, devido à pré – concepções, crenças, idéias e atitudes que os professores possuem a respeito da ciência e de seu ensino. Isso pode obstaculizar a construção de novos conhecimentos, bem como impedir a aquisição de novos conhecimentos didáticos (Furió 1994, *apud* Auler, 2002), já que esses resultados confirmam o mesmo verificado por Acevedo, citado por Iglesia (1997, *apud* Auler, 2002) que apontou a visão de uma ciência neutra, imparcial, autônoma, independente; além de tê-los mostrado uma imagem de cientista distorcida, pois nesta pesquisa os desenhos mostram o cientista sempre trabalhando de forma individual, isolada, não considerando os aspectos históricos, sociológicos, econômicos, tecnológicos, etc; revelando que não há interação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, pois vendo tecnologia como produção para o bem – estar social, não há interação com variáveis sociais, pois desconsidera-se que o bem para alguns pode ser malefi-

cios para outros. Houve ainda, a presença de uma concepção em transição, na qual foi escolhida a alternativa empirista, mas a frase revelou a noção do professor quanto a influência da sociedade na ciência e na tecnologia, e vice-versa o que permite inferir que, este é consciente da existência e interferência do conhecimento prévio. Dos trinta e oito professores que devolveram o questionário, dezesseis não fizeram o desenho, talvez pela falta de tempo ou porque não tinham noção de como poderiam desenhar um cientista que fosse conforme sua concepção. Através dos desenhos feitos, pode-se destacar o fato de que não houve nenhum desenho do sexo feminino, deixando claro que a presença da mulher na ciência foi ignorada pelos sujeitos da pesquisa, o que demonstrado o quanto a sociedade é resistente a mudanças, fato que também é constatado pela presença do empirismo em grande quantidade. Dos três questionários que não foram classificados, dois apresentaram somente a frase o que foi insuficiente para interpretação e um não estava respondido.

## Bibliografia

- Auler, D. (2002). *Interações entre Ciência – Tecnologia – Sociedade no contexto da formação de professores de ciências*. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- Borges, R. M. R. (1996). *Em debate: cientificidade e educação em ciências*. Porto Alegre: SE/CECIRS.
- Cunha, A. M. de O. (2001). A mudança epistemológica de professores num contexto de educação continuada. In: *Ciência e Educação*. Volume 7, Número 2.
- Gouvêa, G.; Leal, M. C. (2001). Uma visão comparada de ensino de ciência, tecnologia e sociedade na escola e em um museu de ciência. In: *Ciência e Educação*. Volume 7, Número 1.
- Hessen, J. (1994). Teoría del conocimiento. In: Hessen, J.; Messer, A.; Besteiro, J. *Teoría del conocimiento. El realismo crítico. Los juicios sintéticos "a priori"*. Editorial Porrúa. S. A. México.
- Kuhn, T. S. (1995). *A estrutura das revoluções científicas*. 5. ed. São Paulo: Perspectiva.

Juliana Moreira Prudente de Oliveira: julifari@yahoo.com.br  
Apoio parcial: FUNDEP e CNPq

## • UFMG JOVEM: UM ESPAÇO DE INTERAÇÃO E APRENDIZAGEM CIENTÍFICA

FLAVIANA APARECIDA PEREIRA, POLLYANA ALVES BORGES DA SILVA, MICHELLE CRISTIANE SCHIMITH, CAROLINA ZOLINI MOREIRA, ELIZETE CRISTINA DADA DE ARAÚJO, ANA CRISTINA RIBEIRO VAZ (Escola Fundamental do Centro Pedagógico da Universidade Federal de Minas Gerais)

## Introdução

Na Escola Fundamental do Centro Pedagógico da Universidade Federal de Minas Gerais (CP/ UFMG), a disciplina Ciências Naturais procura sensibilizar nos alunos o interesse e o respeito pelo universo, seu corpo, os seres vivos e o meio onde convivem. As professoras coordenam atividades nos diversos es-

paços de aprendizagem (Salas de aula, Laboratórios, Jardim de Ciências e Sala do Reciclando), nas quais o aluno pode construir conceitos e redes conceituais científicos durante as interações com seus colegas (Oliveira e Oliveira, 1999).

As reflexões e discussões a respeito do conteúdo são propostas, a fim de desenvolver não só conceitos, mas também procedimentos e atitudes científicas (Carvalho, 2004). Procurando alcançar estes objetivos, desenvolvemos na disciplina GTD (Grupo de Trabalho Diferenciado) e no Clube de Ciências práticas que valorizam a opinião dos alunos e o diálogo entre seus pares para a produção de pequenas apresentações científicas. Posteriormente, esses trabalhos podem ser apresentados a outros públicos em eventos científicos como nas Reuniões Anuais da SBPC JOVEM e da UFMG JOVEM.

A UFMG JOVEM é uma reunião anual científica que acontece desde 1999. Atualmente, o Colégio Técnico do Centro Pedagógico da UFMG (COLTEC) e o CP sediam o evento. Durante o mesmo, os alunos apresentam seus trabalhos aos pais, colegas, professores e técnicos administrativos, além de visitantes de Escolas das Redes Estaduais, Municipais e Particulares com diversos graus de instrução e sócio-econômicos. A participação de nossos alunos é incentivada, partindo do princípio que ao apresentar o seu trabalho eles são desafiados e questionados, reformulam e transformam conhecimentos construídos durante o semestre através da adaptação da linguagem científica aos diversos públicos que os visitam. De acordo com Oliveira e Oliveira (1999), “a organização conceitual muito mais do que uma teoria completa e estável, parece ser um conjunto flexível de significados, aberto a uma reestruturação constante com base em situações interpessoais”.

Percebendo a importância dessa prática, que enfatiza o discurso e a interação em salas de aula de Ciências (Mortimer e Scott, 2002), iniciamos essa pesquisa com o objetivo de investigar as influências que a participação na UFMG JOVEM tem sobre o desenvolvimento das habilidades conceituais, atitudinais e procedimentais dos alunos. Também nos questionamos se os alunos que participam, apresentam maior desenvolvimento que os que não participam da UFMG JOVEM.

## **Metodologia**

A fim de investigarmos as influências da participação na UFMG JOVEM sobre os alunos, analisamos relatos das professoras coordenadoras das atividades, após o evento, com relação à preparação das apresentações, às diferentes linguagens utilizadas, à formulação de conceitos, atitudes e procedimentos dos participantes.

Para ressaltar as diferenças entre alunos que participaram e não participaram, discutimos as dinâmicas e atividades realizadas em sala de aula nos semestres posteriores à apresentação.

## **Resultados e Discussão**

Segundo relato das professoras em reunião de Núcleo de Ciências do 1º semestre de 2004, a preparação das apresentações aconteceu durante um semestre de trabalho em diferentes etapas interligadas.

No primeiro momento, os alunos do GTD de Ciências Naturais participaram da escolha de um tema junto de suas professoras. Elas mencionaram a possibilidade da apresentação deste tema na UFMG JOVEM e os alunos demonstraram aumento do interesse pela atividade proposta. Nessa etapa os alunos começaram a atribuir “sentidos” aos conceitos que construíam individualmente ao pesquisar sobre o seu tema (Oliveira e Oliveira, 1992). Devido à necessidade de cumprir a tarefa (gerada tanto pela ansiedade do aluno quanto pelo período em que foi desenvolvida) muitos conceitos não foram realmente internalizados (Wertsch, 1988 in Oliveira, 1992) pelos alunos. A pesquisa individual foi, portanto, o primeiro contato do aluno com o tema e assim, constituiu um processo de cópia da realidade externa num plano interior já existente (Wertsch, 1988 in Oliveira, 1992). Desta forma, percebemos que ao falar sobre o tema, eram comuns expressões que demonstravam insegurança do aluno em explicar conceitos. Isto fez com que as professoras utilizassem práticas intervencionistas nas quais a sua participação foi fundamental para a promoção de processos de desenvolvimento do indivíduo (Oliveira, 1992).

Para retomar as práticas discursivas como forma de construção do conhecimento e para sensibilizar os alunos sobre a importância das mesmas, as professoras abandonaram as práticas “tradicionais” e propuseram que os alunos passassem a atuar em pequenos grupos de discussão. Os alunos se agruparam de acordo com os seus próprios critérios (geralmente curiosidade pelo mesmo tema e amizade). Nesta fase, teve início a formulação teórico-prática da apresentação a ser desenvolvida. Os alunos, em grupo, trocaram informações sobre os temas escolhidos, aprofundaram a pesquisa, responderam, discutiram exercícios e apresentaram para os colegas e orientadoras. Para enriquecer o trabalho, convidamos alunos dos bacharelados do Curso de Ciências Biológicas da UFMG para orientar alguns grupos, realizamos experimentos a respeito dos temas e projetamos filmes. Percebemos que durante todo o tempo, eram negociadas nuances de conceitos e de significados, e a reflexão conjunta promovia cada vez mais precisão e consistência (Oliveira e Oliveira, 1999). Isso pôde ser observado quando cada professora deslocava-se continuamente entre os grupos, ajudando os estudantes a progredirem na execução das tarefas (Mortimer e Scott, 2002).

Nas aulas subseqüentes, os alunos discutiam e refletiam sobre as melhores formas de apresentar a pesquisa. Assim, confeccionaram cartazes e maquetes para a apresentação final. Nessa etapa intensificamos a prática de habilidades procedimentais e atitudinais. Frisamos a importância da postura do apresentador e da estética do trabalho em um evento.

Durante a apresentação na UFMG JOVEM, os alunos demonstravam domínio do tema e da linguagem a ser utilizada, percebendo a necessidade de adequá-la de acordo com o público (faixa etária e grau de compreensão dos visitantes). Vários relatavam, ao final das apresentações, como era difícil falar para os visitantes alunos das pré-escolas, mas que sentiam nestas situações, ao organizar o pensamento antes de falar, que utilizavam as habilidades e procedimentos praticados durante o trabalho externalizando o conteúdo com maior

segurança. Assim, podemos inferir que através de relações interpessoais, os alunos perceberam a passagem do conhecimento construído no diálogo com os visitantes em um nível interpsicológico para um nível intrapsicológico (Oliveira, 1992).

Após o evento, durante as aulas de Ciências Naturais, ao comparar alunos que não participaram com os que participaram, percebemos que estes apresentaram maior interesse pela disciplina, maior capacidade de raciocínio, maior facilidade de comunicação e expressão de suas idéias, além de aprimorarem os seus conhecimentos a respeito dos temas. Estes alunos também demonstram, atualmente, uma maior organização em trabalhos de grupo, orientando os colegas nas diferentes etapas de produção e aplicando diversas habilidades procedimentais e atitudinais desenvolvidas durante a preparação para a UFMG JOVEM.

### Conclusão

Neste evento, quando os alunos expuseram suas pesquisas para além da sala de aula, foi possível perceber o seu interesse pelos temas propostos na área de Ciências Naturais e a constante superação de seus limites. Foi verificada a existência de diferentes estágios de internalização de conceitos, procedimentos e atitudes dos alunos do CP, quando foi comparada a maior capacidade de argumentação e o desempenho escolar daqueles que participaram da UFMG JOVEM em contraposição àqueles alunos que não participaram. Estas diferenças foram evidenciadas pelo discurso dos alunos participantes, que em uma série de atividades que valorizavam práticas dialógicas, conseguiram aumentar seu interesse em construir o conhecimento científico a partir de vivências interpessoais, aumentando sua capacidade de argumentação e aplicando-a não só na disciplina GTD, como também em Ciências Naturais e em outras situações de aprendizagem propostas.

### Bibliografia

- Carvalho, A. M. P. (org.). (2004). *Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.
- Oliveira, M. K. (1992). Vygotsky: alguns equívocos na interpretação de seu pensamento. *Cadernos de Pesquisa*, n. 81, (67-69).
- Oliveira, M. B. & Oliveira, M. K. (org.). (1999). *Investigações Cognitivas: conceitos, linguagem e cultura*. (55-64). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Mortimer, E. F. & Scott, P. (2002). Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sócio-cultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 7, n. 3.

---

Flaviana Aparecida Pereira - Rua Máurea de Oliveira Fantoni, nº 154, Bairro: Candelária, Belo Horizonte / MG, CEP: 31.535-620.

---

## • FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: INVESTIGANDO EXPECTATIVAS DE LICENCIANDOS

RENATO EUGÊNIO DA SILVA DINIZ e LUCIANA MARIA LUNARDI CAMPOS  
(Instituto de Biociências, campus de Botucatu – UNESP)

O presente trabalho teve por objetivo levantar e analisar, junto a um grupo de alunos do último ano de um curso de Ciências Biológicas – modalidade Licenciatura, suas expectativas quanto ao início do período letivo em que cursariam as disciplinas da área pedagógica. Isso, tendo em vista o fato de se tratar de um currículo dentro do chamado modelo “3 + 1”, ou seja, três anos de conteúdos específicos e um ano de conteúdos pedagógicos.

Schnetzler (2000), ao analisar e discutir a formação inicial do professor de Ciências e Biologia destaca que, embora se almeje que os cursos de Licenciatura da área forneçam uma demanda profissional que se enquadre na perspectivas inovadoras que vem sendo apresentadas, alguns problemas persistem. Dentre outros aspectos possíveis, de modo semelhante às demais licenciaturas, a autora destaca os seguintes problemas básicos: a dicotomia ou distanciamento entre as disciplinas de conteúdo específico e as disciplinas pedagógicas; a ausência de vínculos efetivos e concretos entre os conteúdos disciplinares da graduação e a realidade escolar (dicotomia entre teoria e prática) e a freqüente valorização do Bacharelado, em detrimento da Licenciatura.

Já Abib e Tedeshi (2004, p.3355), ao abordarem expectativas e concepções de professores e futuros professores de Física, ressaltam que a formação inicial é um processo complexo, tendo em vista as inúmeras relações entre o pensamento docente, a prática docente e o contexto escolar. Indicam a formação inicial como a fase em que se deve propiciar ao licenciando oportunidade de vivenciar e desenvolver conhecimentos, práticas e atitudes que possibilitem uma busca contínua de aprimoramento profissional.

Dentro de uma perspectiva qualitativa de pesquisa, os dados foram obtidos a partir de uma atividade realizada no primeiro dia de aula da disciplina Prática de Ensino de Biologia. Foi solicitado que os alunos escolhessem a pessoa que quisessem e escrevessem uma carta para ela contando sobre suas expectativas no início do ano letivo em que cursariam as disciplinas da área pedagógica. De posse das cartas, os dados foram analisados, tendo como referência de análise o processo da Análise de Conteúdo, que possibilitou a organização dos dados e o agrupamento dos mesmos em categorias.

### Resultados

Os participantes dessa investigação, durante o ano letivo de 2004, foram alunos do 4º ano do curso de Ciências Biológicas, período integral, do Instituto de Biociências, da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Botucatu - SP. O grupo, constituído por 30 alunos, quanto ao gênero, distribuiu-se da seguinte forma: 8 indivíduos do sexo masculino e 22 do feminino. Em

relação à faixa etária, o grupo se distribuiu em um intervalo que variou de 21 a 28 anos, sendo que a maioria (22) concentrada entre 22 a 24 anos.

Dos 30 licenciandos, 25 estavam presentes no primeiro dia de aula da disciplina Prática de Ensino de Biologia e redigiram a carta.

Após as leituras gerais e o destaque das expectativas detectadas, observou-se a possibilidade de distribuição dos comentários dos licenciandos em 5 categorias distintas: “aprender ‘algo’ para atuar como professor”, “prática de ensino”, “conteúdos da área de Educação”, “idéia de ser professor”, “características pessoais”.

A categoria “aprender ‘algo’ para atuar como professor(a)” foi a mais frequente, sendo que o ‘algo’ variou desde a idéia geral de “aprender a dar aula”, “aprender a ensinar Ciências”, até idéias mais específicas como “lidar com crianças e adultos”, “métodos”. Alguns exemplos foram:

*“Gostaria de aprender a lidar com crianças e também adultos de lugares e educação bem diferentes do que eu tive.”*

*“Pretendo aprender uma melhor metodologia e didática.”*

*“Também quero aprender a ensinar Ciências.”*

Percebe-se no grupo de alunos aqui investigado, uma preocupação de caráter instrumental, técnica, no sentido de conseguirem, a partir do contato com a área pedagógica, aprender sobre os componentes necessários para a realização das suas atividades didáticas.

Já no caso da categoria “prática de ensino”, foram reunidos os comentários que, de modo geral, remetem às atividades que os licenciandos deverão desenvolver nas escolas de ensino fundamental e médio, conforme demonstram os exemplos a seguir:

*“Tenho muita expectativa em relação à prática do ensino. Como já era previsto, devido à minha dificuldade em falar em público”*

*“Os estágios de observação e Regência começarão, e, a expectativa, em estar dentro de uma sala de aula como “quase” professor, é muito grande.”*

*“Ver qual é a realidade lá fora, quero saber o que os alunos esperam de um professor.”*

O pequeno número de referências observada nessa categoria, ou seja, poucas expectativas em relação às atividades a serem desenvolvidas nas escolas, causou certa surpresa, uma vez que a saída da sala de aula da universidade, parece ser uma das atividades que mais se distingue daquilo que os licenciandos estão habituados a vivenciar. Tal situação talvez possa ser explicada pelo fato de se tratar de “aula”, ou seja, aquilo que eles vêm experimentando já há um bom tempo na posição de alunos, e que, talvez, ainda não consigam dimensionar seu significado de uma perspectiva de professor.

Na categoria “conteúdos da área de Educação” foram reunidos os comentários gerais como “contato com uma parte de ciências humanas” ou aqueles que se referiam à idéia de entender melhor o “sistema de ensino”, conforme indicam os exemplos:

*“Poder compreender melhor os sistemas de Ensino no Brasil. Discutir sobre a situação do Ensino e da Cultura no país e como posso (como educadora) tentar melhorar esta situação.”*

*“Ter contato com uma parte de ciências humanas e aprender novas coisas.”*

*“Espero aproveitar todas as disciplinas e tentar compreender a estrutura e o funcionamento do ensino no nosso estado.”*

É interessante ressaltar que, mesmo com o predomínio das expectativas dos alunos voltadas para o que pode se considerar como uma perspectiva técnico-instrumental, ou seja, para a aprendizagem dos métodos e técnicas e para a ação em sala de aula, observa-se alunos que manifestam interesse pelo fato de entrarem em contato com uma outra área de conhecimento.

Na categoria “idéia de ser professor” foram agrupados os comentários que remeteram basicamente à idéia geral de ser um bom ou boa professor(a), ser um professor competente:

*“Eu gostaria muito de sair diferente do que estou agora; com muito mais conhecimento de como ser e quais as necessidades para ser uma boa professora.”*

*“Espero que agora seja diferente, porque vou precisar para me tornar uma boa professora e não cometer os mesmos erros que os nossos anteriores cometeram.”*

Nesse caso, vale ressaltar o fato de que, mesmo com poucos comentários feitos sobre a expectativa de se tornar um(a) professor(a), os alunos que assim o fizeram, preocuparam-se em adjetivar a idéia de professor, falando em bom professor ou professor competente. Ou seja, mesmo com as possíveis reduções às dimensões técnicas e instrumentais, é possível que exista o professor competente e o incompetente, ainda que tal incompetência seja atribuída ao não domínio do conteúdo específico ou pela falta de conhecimento das técnicas e métodos pedagógicos.

Por fim, no caso da categoria “características pessoais” foram agrupados os comentários que manifestavam expectativas em relação à timidez, paciência, etc., conforme indicam os exemplos a seguir:

*“Tenho muita dificuldade em falar em público, estou com um pouco de medo e desejo que com o passar do ano esta dificuldade passe.”*

*“Sei que talvez terei que aprender a ser mais paciente, saber ouvir e entender melhor pessoas muito diferentes entre si.”*

É interessante observar que as expectativas apresentadas acima demonstram preocupações dos alunos em relação a características pessoais que poderão influir tanto nos trabalhos que farão nas escolas, como estagiários (regências), quanto nas atividades que desenvolverão como alunos nas disciplinas da área pedagógica que iriam cursar.

A partir dessas constatações iniciais, percebe-se a importância de, no processo de formação inicial, se criar oportunidades para que os licenciandos manifestem seus conhecimentos, seus saberes referentes aos componentes da ação didática do fazer do professor, assim como das características desse profissional. Desse modo, o formador tem acesso a tais saberes e pode então estruturar atividades que, coletiva e individualmente, promovam a reflexão e o questionamento dos mesmos.

Soma-se a isso a possibilidade de que esses saberes configurem-se como obstáculos para efetivas transformações na atuação desses futuros professores.

### **Bibliografia**

- Abib, M. L. V. S.; Tedeshi, W. (2004). Expectativas e concepções de professores e futuros professores de física. In: *Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (ENDIPE). Expectativas e concepções de professores e futuros professores de física*. Curitiba, 2004, (3353-3364.)
- Schnelzer, R. P. (2000). O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: Schnelzer, R.P E Aragão, R. M. R. de A. *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. CAPES/ UNIMEP.

## **• SOBRE A NECESSIDADE DA DISCUSSÃO METODOLÓGICA NO DESENVOLVIMENTO DE PROPOSTAS DE INVESTIGAÇÃO-AÇÃO EM SALA DE AULA**

MARIA CRISTINA RIBEIRO COHEN (NUTES/ UFRJ) e ISABEL MARTINS<sup>12</sup>  
(NUTES/ UFRJ) Programa de Pós-graduação Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde

### **Motivações e objetivos do estudo**

A motivação para este estudo originou-se de uma experiência desenvolvida em um curso de pedagogia da Faculdade de Formação de Professores da UERJ, realizado em 2000, no município de Araruama que se organizou a partir de percepções acerca de uma ausência de discussões e análise sobre os problemas atuais da sociedade no cotidiano escolar.

Assim, com base em pressupostos de Freinet (aula-passeio) e de Paulo Freire (educação emancipatória), utilizamos o desenvolvimento de projetos de ensino e o trabalho em grupos como eixo metodológico da disciplina, de forma a

<sup>12</sup> Apoio CNPq.

abordar saúde como tema central. A atividade proposta aos alunos-professores foi a identificação de áreas social e ambientalmente degradadas da região de Araruama e a discussão acerca das formas de ação e ocupação destes ambientes por diversos grupos sociais visando a relacionar sua diversidade com fatores históricos, econômicos e culturais.

Propusemos atividades de leitura crítica do ambiente, isto é, observar o ambiente ao redor e perceber relações entre indivíduos e instituições na sociedade, a partir das experiências prévias. Estas atividades objetivavam um tratamento das questões de saúde no contexto de problemáticas sociais, econômicas e ambientais, e relacionadas à qualidade de vida de uma comunidade na forma de um mapeamento sócio-ambiental (Meyer: 1991: 43) cujos objetivos envolviam: (i) ampliar a concepção de ambiente como um espaço construído historicamente e tecido nas relações sociais cotidianas, (ii) estimular o observar, o re-olhar, o re-descobrir, o des-vendar, (iii) estimular uma reflexão construtiva sobre o papel do homem como agente integrante e transformador do ambiente e da necessidade de se (re)orientar o equilíbrio natureza/ sociedade e (iv) proporcionar um contexto de discussão acerca das relações entre objetivos do ensino de ciências e problemas da comunidade.

### **Pressupostos teórico - metodológicos**

Ao considerarmos a escola como instância de mediação discursiva, como *locus* de recontextualização de saberes científicos, cotidianos e pedagógicos, de produção e divulgação do discurso científico escolar, afirmamos que aprender ciências e/ ou educação em saúde é aprender a ver o mundo de outras maneiras e de diferentes lugares sociais, apropriando-se de diferentes visões de mundo.

A experiência docente constituiu-se, assim, em cenário de investigação, a escola como espaço de mediação, a linguagem como produção social, o discurso como objeto de investigação, os participantes das ações educativas como construtores e negociadores de sentidos e o ensino de ciências passou a ser visto como uma prática discursiva. Acrescentamos a essas reflexões, o trabalho de Roth (2001) onde destaca as ações em projetos de ensino relacionados com ciência e aprender ciência na e para comunidade. De acordo com o autor, os estudantes aprendem por colaboração em projetos que visam à construção de ações coletivas em comunidade de sala de aula, constituindo uma relação entre cultura escolar e comunidade na construção e reinvenção curricular.

### **Resultados e discussão**

Para concretização deste trabalho, os alunos-professores foram orientados a elaborar um conjunto de instrumentos para levantar informações, recolher dados, documentar eventos e debater com a comunidade aspectos relacionados à saúde e ao meio ambiente, com o objetivo final de subsidiar a elaboração de propostas para solução de problemas sócio-ambientais na forma de projetos de ensino. Neste trabalho descrevemos como os professores organizaram esta primeira etapa e discutimos suas escolhas e estratégias de aproximação com a comunidade.

O planejamento deste levantamento, em particular da elaboração dos instrumentos para coleta de dados, foi realizado em grupo, contando com a orientação da professora da disciplina e envolvendo a leitura de textos retirados de documentos oficiais tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (Brasil, 1998) e suas transposições pedagógicas (Rojo, 2002), de livros e artigos das áreas de Educação, Educação Ambiental e Saúde. Nestas discussões foram definidos os principais temas a serem explorados e os grupos de sujeitos que tomariam parte na pesquisa: qualidade da água e saneamento básico. Esta definição determinou alguns dos cenários escolhidos para o trabalho de campo: o posto de saúde e sua vizinhança, áreas da cidade cortadas pelo rio Mataruna, residências locais etc. Os alunos-professores estabeleceram ainda a necessidade de conversar com diferentes sujeitos envolvidos em diferentes esferas de atuação junto à comunidade tais como profissionais de saúde e autoridades municipais.

As atividades realizadas pelos alunos-professores envolveram: (i) entrevistas com membros da comunidade e autoridades, (ii) observações de campo.

As entrevistas realizadas, de forma geral, foram baseadas num mesmo roteiro de perguntas, mas se organizaram em dois formatos diferentes tanto no que diz respeito ao seu conteúdo quanto à sua forma de apresentação.

As perguntas dirigidas aos moradores da comunidade incluíam solicitações de informações que visavam a delinear o perfil sócio-econômico dos informantes e a levantar indicadores de qualidade de vida da população, por exemplo, questionando a percepção dos moradores sobre: (i) a assistência e os serviços oferecidos pelas instituições de saúde; (ii) um diagnóstico sobre as principais doenças que lhes afetavam e suas causas; (iii) a qualidade da interlocução entre secretarias e outros diferentes projetos ou ações em saúde e, (iv) a disponibilidade de serviços de saneamento básico (água, esgoto e lixo). Já as entrevistas realizadas com profissionais de saúde perguntavam sobre a área de atuação dos mesmos e sua percepção acerca das condições de saúde e principais doenças que afetavam a população assistida.

Com relação ao formato de apresentação, no caso dos moradores das áreas visitadas, as perguntas eram feitas oralmente pelos próprios alunos-professores que também anotavam as respostas fornecidas pelos membros da comunidade. No caso das entrevistas com profissionais de saúde e autoridades municipais, após encontro para explicação dos objetivos da pesquisa aos sujeitos decidiu-se por entregar o conjunto de perguntas na forma de um questionário impresso que foi por eles respondido por escrito.

Os dois conjuntos diferem ainda no que diz respeito à identificação dos informantes. Enquanto todos os moradores foram identificados, apenas um dos profissionais de saúde entrevistados forneceu dados de identificação e informações sobre cargo e ocupação profissional.

Nas idas ao campo, os alunos-professores empreenderam também um significativo esforço de documentação visual das áreas visitadas por meio de fotografias e de filmagens em VHS. De fato, tanto o filme quanto as fotos ajudaram a retratar algumas das etapas do próprio levantamento realizado pelos alunos tais como o preenchimento de questionários, visitas a localidades do município.

Percebemos, assim, que os alunos-professores priorizaram técnicas de coleta de dados que exploravam as visões e percepções dos informantes por meio de perguntas diretamente a eles dirigidas. Isto pode ser entendido em função das dificuldades em obter acesso a documentos que contivessem informações sobre o histórico da saúde no município, por eles relatadas.

Apesar da riqueza das informações obtidas percebemos que as análises realizadas pelos alunos-professores restringiram-se a uma tabulação preliminar dos dados que apenas identifica quantitativos específicos sem relacioná-los. Fomos surpreendidas também pela fraca relação entre a riqueza dos diagnósticos realizados pelos alunos e a incipiente elaboração nos projetos finais por eles apresentados, ao final do curso. Em particular, constatamos a falta de contextualização dos temas abordados nos projetos. Dificilmente, eram encontradas referências específicas a realidades da comunidade ou a possibilidades de desenvolvimento de ações educativas relacionadas. O contraste entre a riqueza dos diagnósticos e as lacunas nos projetos finais, foi problematizado do ponto de vista discursivo. Em outras palavras, o contato com abordagens sócio-histórico-culturais levou-nos a uma problematização dos papéis sociais ocupados pelos alunos e sobre os modos como estes produzem sentidos. Acreditamos, ainda, que o fato de que os alunos-professores eram, eles próprios, moradores do local contribuiu para a naturalização de alguns aspectos da realidade sócio-ambiental resultando numa dificuldade adicional na análise dos dados.

Vimos também que o formato da investigação parece ter seguido um modelo mais próximo do formato de pesquisas de opinião pública. Isto pode ser reconhecido quando observamos a forma de obtenção dos dados (questionários com perguntas de múltipla escolha preenchidos em visitas familiares) e a natureza das perguntas feitas (dados referentes a um perfil sócio-econômico). Pudemos perceber também um tom de denúncia sobre as condições de saúde da população nos moldes daqueles presentes em relatos jornalísticos. A pouca familiaridade do grupo com metodologias de pesquisa pode ter sido responsável por estas escolhas e explicar as duas principais dificuldades: relacionar os dados obtidos com as outras respostas fornecidas e utilizá-los na elaboração dos projetos.

Em resumo vemos que as escolhas dos professores foram influenciadas por uma variedade de experiências e percepções acerca da necessidade por informações específicas e por métodos de investigação nem sempre identificados com os pressupostos da pesquisa acadêmica. Isto aponta para a necessidade de promover uma discussão metodológica como parte integrante do desenvolvimento de atividades que colocam o professor no lugar de investigador.

## **Bibliografia**

- Secretaria de Ensino Fundamental. (1998) *Parâmetros Curriculares Nacionais. Temas Transversais. Meio ambiente e saúde. V. 8.*
- Elias, M. Del C. (org.) (1996) *Pedagogia Freinet: Teoria e prática.* Campinas. SP: Papirus (Coleção Práxis).
- Freire, P. (1979) *Educação como prática da liberdade.* Rio de Janeiro: Paz e Terra.

- Meyer, M. (1991) Educação Ambiental: Uma proposta pedagógica. *Em Aberto*. Brasília: INEP, 10 (49): 41-46, Jan/ Mar.
- Rojo, R. (2002) Modos de transição dos PCNs às práticas de sala de aula: progressão curricular e projetos. In: Rojo, R. (org.) *A prática da linguagem em sala de aula: praticando os PCNs*. São Paulo: EDUC; Campinas, SP: Mercado de Letras (Coleção As Faces da Linguística Aplicada).
- Roth, W-M. (2001) *Learning Science in/ for the community*. VI Congreso Internacional sobre investigación en la Didáctica de las Ciencias. Barcelona. España.

---

Maria Cristina Ribeiro Cohen: criscohen@superig.com.br. Rua Estevão Silva, 224/101. 20770-460. Rio de Janeiro. RJ.

---

## • DIÁRIO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA E A CONSTRUÇÃO DA REFLEXIVIDADE DO PROFISSIONAL PROFESSOR

DEISI SANGOI FREITAS e CATIANE MAZOCCO PANIZ (Universidade Federal de Santa Maria)

O presente trabalho pretende tratar de um instrumento que denominamos Diário da Prática Pedagógica (DPP) e que possibilita acessar os registros de planejamentos, implementações, reflexões e avaliações de aulas dos(as) professores (as) que o utilizam.

Esse instrumento, tem sido apontado por autores, como Zabalza(1994), Porlán e Martín (1997) como uma ferramenta que pode colaborar com os(as) professores(as) para reflexão sobre a própria prática pedagógica, buscando aperfeiçoar sua atuação profissional, permitindo uma reflexão mais orientada sobre o que se desenvolve em situação prática.

Estamos utilizando DPP no processo de formação inicial de professores de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) desde 2002, procurando através de análises comparativas investigar sua utilização na prática docente.

Na primeira etapa da pesquisa analisamos os Diários dos alunos/professores, que estavam freqüentando a disciplina de Prática de Ensino em Ciências Biológicas I no segundo semestre de 2002. Nessa disciplina os alunos/professores realizaram uma vivência prática nas escolas, com duração de 15 horas-aula. Esse trabalho poderia ser: ministrar aulas de reforço, colaborar com a professora/tutora<sup>13</sup> no desenvolvimento de algum conteúdo, organizar o laboratório, implementar oficinas, etc.

Estes alunos/professores deveriam fazer uso do DPP para registrar estas atividades e tinham como referência teórica o livro de Porlán e Martín (1997) que trata sobre o assunto.

Estes autores afirmam que: o Diário é um guia para a reflexão sobre a prática, favorecendo a tomada de consciência. Favorece o estabelecimento de conexões significativas entre conhecimento prático e conhecimento disciplinar,

<sup>13</sup> Professora oficialmente responsável pela turma e que recebe o aluno estagiário para atuar em sua (s) turma (as).

o que permite uma tomada de decisões mais fundamentada. Facilita a possibilidade de se reconhecer problemas e de assumir a realidade escolar.

Neste contexto, o Diário pode se tornar um instrumento importante dos(as) alunos/professores(as) na investigação da sua própria prática, no sentido de proporcionar a tomada de consciência sobre que concepções de ensinar e de aprender são dominantes em sua prática.

Nos primeiros Diários analisados, num total de 38, observamos que os alunos/professores não perceberam esta importância do Diário e a maioria deles não fizeram citações significativas sobre escola, professor(a)/tutor(a) e alunos (as); não fizeram reflexões sobre o trabalho desenvolvido, não falaram sobre suas percepções em relação aos(as) alunos (as). Foram relatados, rapidamente, os conteúdos e planejamentos feitos pelos(as) alunos(as)/professores(as). O que foi possível perceber através dos Diários nesta primeira experiência com o seu uso, foram os medos em estar frente a uma turma de alunos(as), o medo de não conseguirem realizar seu trabalho, isto é, de não conseguirem desempenhar seu papel de professores. Como é possível perceber nas citações a seguir: ...*“fiquei apavorada com todos aqueles olhinhos me olhando”*; *“fiquei com muito medo, imaginando o que os alunos e as professoras iriam pensar de mim”*. Estes sentimentos são perfeitamente compreensíveis já que os registros diziam respeito aos primeiros contatos dos alunos/professores com o papel de professores frente a um grupo de alunos(as).

Por outro lado, a falta de intimidade em trabalhar com os DPP, a falta de clareza no que diz respeito às possibilidades de uso do DPP e a preocupação em agradar a professora supervisora prejudicou a qualidade dos registros nos Diários, que em geral se limitaram a descrições sobre o desenvolvimento do trabalho.

A este respeito, Porlán e Martín(1997) afirmam que as narrativas desta natureza se constituem em formas de se iniciar o convívio com os Diários e que estes registros se tornarão mais ricos à medida que forem realmente “incorporados” ao fazer pedagógico do professor.

Acreditamos que, mesmo os Diários não apresentando citações muito significativas ou sendo utilizados de forma mais adequada, nesse primeiro momento, eles contribuíram para que os alunos/professores tivessem uma primeira vivência com a utilização deste recurso, e que, à proporção que forem fazendo uso dele, poderão avançar em suas reflexões.

Na segunda etapa do trabalho com os Diários, no 1º e 2º semestres de 2003, continuamos a trabalhar com os mesmos alunos/professores, que agora estavam realizando o estágio no Ensino Médio e Fundamental.

Os alunos/professores avançaram em suas reflexões sobre seus trabalhos. Relataram com mais detalhes o que acontecia durante as aulas, explicitaram melhor como desenvolveram os conteúdos deixando transparecer suas percepções sobre eles, caracterizando um movimento de reflexão sobre a própria prática.

Ao nosso ver o fato dos alunos/professores começarem a refletir sobre sua prática de forma organizada e sistemática foi um grande avanço, pois a reflexão como dimensão constitutiva do Diário é um aspecto muito importante. Ela projeta-se nos diários em duas vertentes complementares que, segundo a ter-

minologia de Jakobson (1975), poderíamos denominar vertente referencial (a) e vertente expressiva (b):

a- **referencial**: uma reflexão sobre o objeto narrado: o processo de planificação, a condução da aula, as características dos alunos, etc...

b- **expressiva**: uma reflexão sobre si próprio, sobre o narrador (uns fazem-na considerando o eu como ator, por conseguinte, como protagonista dos fatos descritos, e outros fazem-na enquanto pessoa e, por conseguinte, capazes de sentir e sentir-se, de expor emoções, desejos, intenções, etc..)

Nos primeiros registros dos alunos/professores observamos uma frequência maior do tipo descrito no item **b**, pois relatam muito mais sobre eles mesmos, seus medos, desejos e emoções, posteriormente aparecem características da vertente referencial(a).

Se considerarmos a classificação de Zabalza (1994), podemos destacar três tipos de diários:

1) Diário como organizador estrutural da aula: são os diários que se apresentam como mera especificação do horário ou da organização e seqüência das atividades que vão realizar na aula. Aquilo que o professor faz é especificar antecipadamente ou a *posteriori* o que pensa fazer ou o que fez na aula.

Do ponto de vista do diário como instrumento, este tipo é pouco interessante e fornece pouca riqueza de informações.

Possivelmente, responde à concepção do diário como requisito antigamente exigido formalmente aos professores, de ter uma programação de aula.

Dos diários analisados, apenas 1% pertence à primeira classificação (1) citada por Zabalza.

2) O diário como descrição de tarefas: são os diários em que o foco principal de atenção se centra nas tarefas que professores e alunos realizam em sala de aula.

A esta classificação pertencem 99% dos diários analisados por nós na segunda etapa do trabalho. Os alunos/professores descrevem sobretudo as tarefas que planejam e como foram realizadas.

3) O diário como expressão das características dos alunos e dos próprios professores (diários expressivos e auto expressivos): são os diários que centram a sua atenção nos sujeitos que participam no processo didático.

Podemos observar que dos 38 diários analisados nenhum se encaixa perfeitamente nesta categoria. O que aconteceu foi de termos um diário misto, ou seja, que apresenta as características dos tipos 2 e 3, prevalecendo a 2.

Existem nas narrações algumas expressões dos alunos e do próprio professor, mas são poucas. São diários bastante descritivos e algumas vezes se referem ao nome dos alunos, o que fazem, etc.

O que aparece freqüentemente nos diários que analisamos é a dificuldade em “dominar” os alunos, fazer com que prestem atenção e participem das aulas. Existe uma dificuldade de manter uma relação de afeto com os alunos e ao mesmo tempo de se colocar como autoridade diante deles.

No entanto, temos que considerar a inexperiência dos(as) alunos/professores(as). Para eles, muitas vezes “não ser tradicional” é ser permissivo com

seus alunos e isso os confunde, dificultando seu trabalho em sala de aula no que diz respeito ao papel de professor.

Pensamos que, com o auxílio do DPP os alunos/professores podem sistematizar o que acontece na sala de aula, escrever e a seguir analisar com calma, refletindo o que foi feito e o que pode ser modificado.

Quando temos acesso aos diários dos alunos/professores, como professores supervisores/orientadores de estágio, ocorre outro movimento que é de termos acesso ao universo particular de cada aluno/professor no que diz respeito a suas crenças e concepções. Isto nos possibilita problematizar essas crenças e concepções de forma a torná-las explícitas.

Outro aspecto importante a ser considerado é a possibilidade de compartilhar os registros nos DPP em aula com os colegas, já que se faz necessário que haja uma discussão sobre os registros feitos pelos alunos (as). Nesta socialização dos registros dos diários os(as) alunos/professores(as) compartilham dúvidas e dificuldades, o que resulta num sentimento de grupo, “de não estar sozinho”, que auxilia o enfrentamento do processo de estágio supervisionado, ao mesmo tempo que possibilita a troca de experiências relativas ao desenvolvimento de dinâmicas de aula, cujos resultados foram positivos e/ou negativos e a busca da compreensão das possíveis explicações, caracterizando o movimento de reflexividade que desejamos na formação do profissional professor.

## Bibliografia

- Porlán, R; Martín, J. (1997). *El Diálogo del profesor: un recurso para la investigación en la aula*. Sevilla; Díada, 4ªed.
- Zabalza, M. Á. (1994). *Diários de aula: contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores*. Portugal; Porto.
- Jakobson, R. (1975). *Ensayos de Linguística Aplicada*. Barcelona: Seix Barral.

Deisi Sangoi Freitas: deisisf@smail.ufsm.br Rua Fernando Chagas Carvalho, nº 120. Cep: 97095-140, Santa Maria,RS.

## • INVESTIGAÇÕES SOBRE O PROCESSO DE HUMANIZAÇÃO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

POLLYANA ALVES BORGES DA SILVA (Escola Fundamental do Centro Pedagógico – UFMG), DANUSA MUNFORD (Faculdade de Educação – UFMG), ANA CRISTINA RIBEIRO VAZ (Instituto de Ciências Biológicas – UFMG) e WALTER ERNESTO UDE (Faculdade de Educação – UFMG).

## Introdução

Este trabalho aborda a reflexão sobre a prática docente de uma professora de Ciências novata e sua interlocução com diversos parceiros como elementos diferenciadores em sua formação. As experiências discutidas aconteceram no Projeto de Ensino Fundamental de Jovens e Adultos/UFMG (PROEF II), que desenvolve

atividades pedagógicas no sentido de valorizar a reinserção da comunidade atendida no contexto escolar, ampliando, ainda, seu convívio social. O projeto faz parte do Núcleo de Educação de Jovens e Adultos (NEJA), cujos principais objetivos são a articulação de iniciativas de formação de educadores de jovens e adultos na UFMG e o incentivo ao desenvolvimento de projetos na área.

Os professores-monitores de Ciências buscam trabalhar a área como uma aquisição sócio-cultural definidora de nossa cultura, procurando estimular os alunos a contribuírem nesta construção, através do diálogo nas discussões que envolvam o conhecimento científico. Portanto, essa proposta vai ao encontro de uma visão de aprendizagem como apropriação dos símbolos e signos da comunidade científica, capacitando tanto professores-monitores quanto seus alunos a participarem das práticas e discursos característicos dessa comunidade. Tal abordagem possibilita transformações em ambos (Pereira & Fonseca, 2001) e promove a *humanização*, processo autônomo de reflexão do homem a respeito do mundo (Freire, 1975). A prática reflexiva a partir da interação com outros participantes e ambientes do PROEF-II sensibiliza professores-monitores a não só aplicarem teorias, mas também produzirem, mobilizarem e validarem saberes (Maués, 2003).

As experiências da primeira autora no PROEF-II como professora iniciante serão abordadas destacando-se como ela conscientizou-se das mudanças em suas posturas no ambiente escolar como parte de um processo de humanização, refletindo-se na vivência com seus alunos e parceiros nos diferentes espaços de formação nos quais participava. Assim, a pesquisa tem como questionamentos principais:

- 1) Quais transformações promoveram a *humanização* da professora de Ciências?
- 2) Quais *fatores* contribuíram para estas transformações?

## Metodologia

Para pesquisa das influências dos diferentes referenciais de formação no comportamento da professora analisou-se situações registradas nos seus Cadernos de Turma. Mudanças ocorridas entre três e quinze meses de participação da professora no Projeto foram identificadas e investigadas sob influência de três esferas de discussão – prática na sala de aula, debates no PROEF-II e o curso de licenciatura em Ciências Biológicas.

### 1) *Primeiro relato*

Os alunos deveriam realizar etapas simples que dependiam umas das outras para apresentar, em grupo, uma das Doenças Sexualmente Transmissíveis. Vários, por terem sido alfabetizados recentemente, reclamaram da complexidade do trabalho, dizendo que se sentiam incapazes. Uma das alunas, Aurora (nome fictício) apresentou resistência em compreender que todos sentiam dificuldades, mas que deveria continuar tentando. Apesar de todas as tentativas de diálogo da professora a aluna trancou sua matrícula fazendo com que a professora se lamentasse por não ter **feito** a aluna prosseguir com o curso e acreditar em sua capacidade.

## 2) Segundo relato

Um ano depois, outro trabalho foi proposto para a mesma turma. As etapas foram anunciadas e cada grupo confeccionou cartazes com um tipo de nutriente. Apesar de vários alunos apresentarem dificuldades, conseguiram participar, se expressando durante as atividades e resolvendo questionamentos. Entre eles, Marília (nome fictício) que justificou sua postura como uma necessidade de organização típica “das donas-de-casa”. A professora esclareceu as dúvidas e, ao final, distribuiu textos sobre os temas debatidos e sobre o trabalho em equipe. A turma compreendeu que o texto se referia ao trabalho bem realizado.

## Resultados e Discussão

Os diferentes espaços de formação freqüentados pela professora contribuíram com as seguintes transformações e contribuições para sua humanização:

### a) Licenciatura

Apenas disciplinas da Licenciatura não sensibilizam o universitário sobre todas questões do processo de ensino-aprendizado, principalmente em EJA (Pereira e Fonseca, 2001), apesar das aulas permitirem que o aluno entre em contato com teorias educacionais. Após estes relatos, a professora analisou sua prática e percebeu que, no segundo momento, tentou desenvolver atividades nas quais os alunos percebessem que os papéis desempenhados na escola se relacionam com os outros aspectos de suas vidas. Compreendemos que esta é a pedagogia *do* oprimido, e não *para* o oprimido aluno de EJA (Freire, 1975) durante a humanização. Ao selecionar estratégias coerentes com sua concepção sócio-histórica, a professora “*utiliza um mosaico de saberes*” chamado *sincretismo*, que a permite modificar metodologias com base nas experiências relatadas por colegas e professores (Maués, 2003). Com estes parceiros a professora se preparou, entre os momentos, para solucionar problemas em sala de aula, mesmo sem vivenciá-los (Maués, 2003).

### b) Reuniões no PROEF-II com colegas e coordenadores

No período intermediário, através das reuniões de Turma, de Área e de Formação, a professora entrou em contato com a filosofia de ensino-aprendizado do PROEF-II e sua abordagem sócio-histórica através de estudos e debates. Simultaneamente, a finalização de sua licenciatura contribuiu para aumentar suas preocupações com a profissão, com a formação de seus alunos e com a urgência em entender o que deveria ser feito para se alcançar a humanização dos alunos. Isso intensificou suas leituras sugeridas e as críticas recebidas nas reuniões, nos debates e nas pesquisas interdisciplinares realizadas no Projeto.

A professora percebeu, nestes espaços de discussão, que no primeiro momento fez uma abordagem PARA a aluna, e não DA aluna (Freire, 1975). Assim, comprovou que “*a ação libertadora (...) deve tentar, através da reflexão da ação, transformar a dependência dos alunos em independência. Esta, porém, não é doa-*

ção que uma liderança, por mais bem intencionada que seja, lhes faça. Não podemos esquecer que a libertação dos oprimidos é a libertação de homens e não de ‘coisas’” (Freire, 1975). A professora agiu da forma que julgou correta, mas suas estratégias falharam: tentou **transmitir** convicções para Aurora. Esta dizia cumprir o papel instituído pela vida: ser uma “*simples cozinheira*” (empregada no restaurante universitário) que “*não precisava saber mais do que ler e escrever*”. As “boas intenções” da professora eram *opressoras*, comuns quando professores possuem a intenção de orientar e conduzir o processo de construção do conhecimento de forma problematizadora, mas acabam por adotar metodologias “*bancárias*”, nas quais os alunos se tornam meros consumidores de conhecimentos (Freire, 1975). Já a discussão sobre a transformação de Marília com monitores e coordenadoras levaram à conclusão de que a aluna havia se conscientizado. A professora sensibilizou-se quando constatou resultados positivos de sua atuação como Educadora consciente.

### c) Espaço da Sala de aula

Entre os dois momentos, a professora relatou que procurava atender às necessidades de seus alunos, aumentando seu interesse no retorno à escola. Os adultos, por serem excluídos da escola regular, formam um grupo “*não original*” a que se destina esta instituição, potencialmente gerando fracasso e “*altos índices de evasão escolar nos programas EJA que indicam falta de sintonia entre escola e alunos*”, como aconteceu com Aurora.

Para mudar posturas, a professora dedicou tempo para o planejamento das aulas em conjunto com outros monitores de Ciências, aplicando atividades novas ou já aprovadas e realizando trabalhos interdisciplinares. Este cuidado desenvolveu seu *conhecimento pedagógico do conteúdo* (Maués, 2003) – que relaciona tempo de prática docente reflexiva com capacidade de adequação da estratégia ao tema – e se refletiu no bom convívio com a turma. Sendo mais disponível para atender necessidades dos alunos, a professora começou a desenvolver-se humanizar, considerando-os interlocutores, atores e co-autores das práticas pedagógicas e não “objetos” de seu trabalho (Freire, 1975). Em contrapartida, os alunos a legitimaram como educadora, num processo de reafirmação de seu papel como bióloga e como uma verdadeira professora de Ciências Naturais (Pereira e Fonseca, 2001).

## Conclusão

A importância deste relato está no despertar de uma estudante de Ciências Biológicas como professora de Ciências do PROEF-II. Suas vivências pessoais se fundiram às profissionais e o resultado foi interação com professores, coordenadoras, orientadoras, colegas e alunos, e conseqüente descoberta de uma aprendizagem multidirecional com todos estes interlocutores. Paralelamente a professora se interessou pelos alunos e pelo aprofundamento teórico-prático. Aprender a dizer sua palavra científica a fez humanizar o mundo no qual humanizou-se – refletindo cientificamente – (Freire, 1975), fazendo da Biologia, então, um dos instrumentos (como o conhecimento pedagógico de conteúdo e o sincretismo) no desempenho de seu papel humanizador na escola.

Percebeu-se que enquanto os alunos se alfabetizaram cientificamente e transformaram suas concepções de oprimido, a professora iniciante descobriu seu saber como importante elemento neste processo. Através de diálogos e trocas de experiências e saberes, constatamos que a partir de reflexões acerca de sua vivência, esta professora conscientizou-se do papel dos espaços de atuação profissional, de prática docente e licenciatura. Estas esferas de formação que freqüentava se articularam tendo como ponto de apoio o objetivo de humanizá-la ao nela despertarem a vontade de orientar a humanização de seus alunos.

## Bibliografia

- Freire, P. (1975). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2ª edição.
- Maués, E. (2003). *Conhecimento pedagógico de conteúdo e Ensino de Ciências* in: Ensino de Ciências e conhecimento pedagógico de conteúdo: narrativa e práticas de professores das séries iniciais. Dissertação de Mestrado. FaE UFMG. Belo Horizonte.
- Pereira, J. E. D. E Fonseca, M. C. R. F. (2001). Identidade docente e formação de Educadores de jovens e adultos. In: *Revista Educação e Realidade*, Volume 26, n.2, (51-73).

Pollyana Alves Borges da Silva – Rua Maria de Souza Alves, 80/204 – Bairro Castelo – 30840-610 – Belo Horizonte/MG.

## • CONTEÚDOS DA NOVA BIOLOGIA NO CONTEXTO ESCOLAR DO ENSINO MÉDIO

VERA LUCIA BAHL DE OLIVEIRA (Departamento de Biologia Geral, UEL e PPGECT) e NADIR FERRARI (NUEG / BEG /CCB e PPGECT)

Este trabalho é um recorte de trabalho maior, que compreende investigar as condições em que acontece o ensino de biologia no nível médio para, com base nesse contexto, elaborar propostas de formação continuada com inserção de temas que permanecem na fronteira entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar, embora estejam muito presentes na divulgação feita tanto pela comunidade científica quanto pela mídia.

Apresentamos aqui uma análise preliminar das entrevistas realizadas com os professores de biologia das principais escolas de ensino médio da cidade de Londrina, Paraná, para identificar as razões pelas quais os temas da Nova Biologia permanecem na fronteira do conhecimento escolar. Entre estes temas escolhemos, para nortear as futuras propostas de cursos de formação, a Reprodução Humana Assistida, pois a compreensão deste tema está associada aos conhecimentos básicos inerentes ao ensino da Biologia atual como: divisão celular, gametas, células haplóides, células diplóides, cromossomos, mutação, cariótipo, entre outros e que já se configuram no currículo de Biologia do Ensino Médio. Este tema apresenta aspectos éticos, morais, econômicos, sociais e políticos e pode propiciar um ensino mais voltado às necessidades e interesses dos alunos em atividades individuais ou coletivas, para que estes possam discutir, avaliar, emitir pareceres, acatar ou rejeitar ofertas de produções, enfim, adqui-

ram um aprendizado com caráter prático e crítico, formando opinião autônoma sobre as conseqüências que os desenvolvimentos científicos podem ter, para as pessoas e para a sociedade.

Na proposta de ensino estabelecida pela LDBEN/96 e a Resolução CNE/98, que instituíram as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Básico, as orientações são para que o aprendizado de Ciências Naturais seja voltado ao contexto dos estudantes (cidadãos). Neste sentido, a abordagem dos currículos escolares do ensino médio de conteúdos específicos relevantes, organizados por séries, deve também buscar estabelecer a relação destes novos conhecimentos com as relações de produção e desenvolvimento de novas tecnologias.

A Resolução CNE/98 enfatiza a necessidade da abordagem de temas da atualidade que permitam aos alunos “entender das tecnologias contemporâneas e associá-las aos conhecimentos científicos e aos problemas que estes se põem a solucionar; relacionando princípios científicos e tecnológicos à sua vida, ao seu trabalho e ao desenvolvimento do conhecimento e das sociedades”.

Ademais, o PCNM (2001) infere que os objetivos do ensino médio, em cada área do conhecimento devem envolver o desenvolvimento de conhecimentos práticos, *contextualizados* que respondam às necessidades da vida contemporânea, como também devem contemplar o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e de uma visão do mundo natural e social (PCNM 2001).

Dos temas relacionados à Biologia Nova temos a contextualização das questões genéticas, a compreensão e diferenciação das técnicas de reprodução humana assistida, da fecundação *in vitro* (FIV) ou assistida, o diagnóstico genético de paternidade, terapias gênicas, clonagem, as células-tronco, os alimentos transgênicos, projeto genoma, entre outros.

É inegável que grande parte do processo ensino-aprendizagem privilegia a informação, podemos avançar e melhorar este pensamento ao considerarmos os estágios de construção do conhecimento, propostos por Morin (1999). Este propõe a construção do conhecimento segundo a estruturação de *três estágios*: a) destaca a necessidade do indivíduo ter contato com a informação; b) propõe que seja dada ao indivíduo a oportunidade deste trabalhar as informações, classificando-as, analisando-as e contextualizando-as; c) relacionado com a inteligência, a consciência e a sabedoria, propõem que a informação seja “processada” permitindo que o indivíduo compreenda-a. O autor destaca ainda que a informação confere vantagens a quem a possui, mas o acesso à informação não se dá da mesma forma a todos os cidadãos (Morin 1999). É nesse sentido que acreditamos na necessidade do professor exercer não apenas a função de transmitir a informação, mas, que este também trabalhe as informações, inserindo momentos diferenciados no ensino onde se promovam discussões, que os alunos externem suas idéias, possam estabelecer relação do conhecimento do cotidiano com o conhecimento científico, possibilitando assim, a construção do seu conhecimento. Não é possível tratar, no ensino médio, de todo o conhecimento biológico ou de todo o conhecimento tecnológico a ele associado. Mais importante é tratar esses conhecimentos de forma contextualizada.

zada, revelando como e porque foram produzidos em que época, apresentando os conteúdos da Biologia como um desenvolvimento não linear e frequentemente contraditório.

A proposição de mudanças no ensino, tendo em vista a melhoria de sua qualidade (ensino de Biologia) não é responsabilidade só dos professores. O professor ao entrar na sala de aula, normalmente desenvolve atividades pedagógicas significativas relacionadas ao planejamento, seleção dos conteúdos, atividades de fixação (exercícios), elaboração de instrumentos de avaliação, relacionados aos diferentes conteúdos. Ele executa uma série de ações decorrentes de uma soma de saberes tanto das áreas específicas, quanto das áreas pedagógica e experiencial. Embora o professor seja detentor de todos estes conhecimentos percebe-se que as atividades de ensino continuam a ser desenvolvidas pressupondo que todos os alunos compreendem da mesma forma. Os assuntos normalmente são abordados a partir dos livros textos, e ensinados na sala, nem sempre motivadores do ensino. Os alunos pouco participam das aulas, ora buscando informações, ora tirando dúvidas, como também é possível constatar que estes não se interessam por informações descritas nos livros.

Na realização das entrevistas, além das questões relacionadas às condições físicas de trabalho e do ambiente de aprendizagem, introduzimos questões relacionadas à Reprodução Humana Assistida. Constatamos na nossa investigação (amostra parcial) que os professores na prática de sala de aula, utilizam todos os seus saberes adquiridos na sua opção de profissional da educação, mas que estes esbarram fatalmente em assuntos da Biologia que além de novos, necessitam de receber diferentes tratamentos metodológicos, uma vez que estes envolvem não apenas aspectos cognitivos, mas também valores (sociais, morais, econômicos, políticos e outros).

Encontramos professores que admitem a importância da inserção dos conteúdos da Nova Biologia como clonagem, transgênicos e células-tronco, entretanto, alguns relutam quanto à inserção destes em suas aulas. Acreditam que são *'problemas particulares que as pessoas podem ter, mas num outro momento de suas vidas'*. Outros numa situação de oposição ao desenvolvimento tecnológico argumentam (durante uma das situações colocadas durante a entrevista, de anúncio pela Internet): *'a nova vida não pode ser fruto de um mero e asséptico ato tecnológico como este exemplo de compra de gametas, ou quem sabe daqui a pouco pela internet, já estarão vendendo embrião de acordo com a preferência do comprador'*.

Entre os principais problemas do ensino da Nova Biologia vividos pelos professores na escola, temos a velocidade de produção dos novos conhecimentos que se caracterizam em conhecimentos fronteira. Os professores acenam para a necessidade urgente de cursos que abordem temas da Nova Biologia, pois, as notícias divulgadas pela mídia não trazem um referencial suficiente para embasá-los nas atividades junto aos seus alunos.

Neste sentido, a construção de um programa de formação, diferentes grupos de interesse são mobilizados visando proteger seus resultados de pesquisas e provocar a adoção de modelos por eles privilegiados, que nem sempre correspondem as necessidades do ensino desenvolvido na escola. Na proposição de

um programa de formação, alguns aspectos devem ser considerados pois, este 'não é o resultado de um procedimento científico, mas sim um processo deliberativo e político'. Um programa diz o que "deve ser" um programa de formação para o ensino, qual deve ser o comportamento do professor. Neste sentido, na elaboração de um programa de formação devem ser considerados aspectos que 'implicam na projeção de um certo número de valores a serem privilegiados' valores que normalmente são discutidos entre os agentes envolvidos (Gauthier, 2000).

As novas propostas de ensino necessitam mobilizar **professores formadores** no sentido de que estes efetivamente iniciem a integração com os diferentes níveis de escolaridade. Nas novas propostas de ensino, antes de propor mudanças devem ser considerados aspectos do contexto em que estas se propõem a acontecer, as condições efetivas das escolas, as condições de trabalho dos professores, salários, jornadas de trabalho entre outros.

Os problemas existentes nas escolas podem ser minimizados, a partir dos conhecimentos (técnicos-científicos, históricos) dos professores formadores e o estabelecimento de seus vínculos com a comunidade escolar (professor pesquisador mais professor em Educação Continuada) mais os governantes e gerenciadores de legislação, recursos etc.

## Bibliografia

- Gauthier, C. (2000). *Por uma teoria da Pedagogia: Pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Coleção fronteiras da educação, Ijuí, RS: Ed. UNIJUI.
- Morin, E. (2000). *A cabeça bem feita: repensar a reforma reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

## • OS LIVROS DE GENÉTICA UTILIZADOS NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE BIOLOGIA

RAQUEL CROSARA MAIA LEITE (Faculdade Christus-CE), NADIR FERRARI (UFSC-SC) e DEMÉTRIO DELIZOICOV (UFSC-SC)

Nesta pesquisa, investigamos de que maneira os livros utilizados nas disciplinas da área de Genética do curso de Ciências Biológicas da UFSC – e em vários outros cursos de licenciatura no país - abordam aspectos relacionados à natureza da Ciência e à História da Ciência. São escassos os trabalhos que abordam livros utilizados na educação superior, pois, a maioria das pesquisas realizadas no Brasil sobre livros didáticos refere-se àqueles utilizados nos ensinos fundamental e médio (Fracalanza, 1992).

Um dos focos de interesse da pesquisa foi investigar as concepções de natureza da Ciência e a dimensão histórica presentes nos livros de Genética do ensino superior (utilizados para a formação de professores de biologia), pois entendemos que as idéias e as posturas disseminadas nos livros podem ser inadequadas e prejudiciais à formação de professores de ciências e biologia. Em qualquer nível de ensino, a postura dogmática deve ser evitada ao ensinar te-

mas ligados à biologia e à ciência em geral. Conhecer o desenvolvimento histórico do conhecimento científico auxilia para que os professores e futuros docentes de disciplinas científicas possam evitar uma postura que dissemine o dogmatismo e uma visão positivista da ciência.

Os professores responsáveis pelas disciplinas obrigatórias da área de Genética do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina indicaram os livros mais utilizados nas aulas e que servem de fonte de consulta para seus alunos. A partir desta indicação, foram selecionados quatro livros para a análise (Griffiths *et al.*, 1998; Alberts *et al.*, 1999; Beiguelman, 1994). Os livros selecionados estão presentes também entre as referências bibliográficas de cursos de Ciências Biológicas de outras universidades brasileiras.

Foi necessário estabelecer alguns critérios para orientar a análise desses livros. As características consideradas problemáticas para um enfoque histórico e ligadas às concepções inadequadas de ciência foram transformadas em categorias de análise, as quais foram empregadas para analisar cada um dos quatro livros selecionados. Após uma leitura exploratória dos livros e tendo como referencial as categorias de análise, alguns pontos particulares foram escolhidos para a análise, como o prefácio (prólogo ou apresentação) e alguns capítulos específicos. Como o foco de interesse foi a dimensão histórica e a visão de ciência, selecionamos para este estudo os capítulos introdutórios (nos quais geralmente a Genética é apresentada, definida e caracterizada) e aqueles capítulos que comumente abordam aspectos históricos do desenvolvimento dos conhecimentos da Genética que, na maioria das vezes, são aqueles que se referem à Genética Clássica, ou seja, que envolvem temas ligados às leis de Mendel e à teoria cromossômica da herança. Como mencionado por Cicillini (1992), em relação aos livros de Biologia do ensino médio, os aspectos históricos aparecem apenas quando alguns conteúdos determinados são abordados. No entanto, consideramos que mesmo quando a visão de Ciência e a História da Ciência estão ausentes dos textos, tacitamente está presente a percepção dos autores sobre como se origina e desenvolve o conhecimento científico.

Foram utilizadas nesta pesquisa as seguintes categorias de análise :

- 1) idéia de continuidade e de acumulação de conhecimento e história linear apresentada como uma cronologia de resultados positivos ;
- 2) história centrada em heróis; “descobertas” apresentadas como resultado de atividade de uma pessoa e que resultam da acumulação de dados das experiências;
- 3) anedotas e descobertas sem contextualização e sem realizar a ligação entre Ciência e Sociedade;
- 4) visão da ciência ligada ao empirismo indutivista.

Da análise que realizamos, destacamos que dois livros não fazem referências ao desenvolvimento histórico da genética, sendo que um deles declara isto em seu prefácio, alegando que se restringirá a fornecer informações sobre o conteúdo propriamente dito. Isto faz com que este livro se aproxime da concepção de manual.

Em três dos quatro livros analisados são apresentados fatos e acontecimentos, pesquisas e trabalhos que contribuíram positivamente para a aceitação e posterior estabelecimento de uma teoria. Durante os textos, foram suprimidas as tensões e contradições presentes no decorrer da História da Genética. Essas características podem contribuir para a divulgação da idéia de que sempre há consenso dentro da comunidade científica e que o progresso do conhecimento científico é linear, contínuo e cumulativo. Estes mesmos livros dão grande destaque à observação neutra e às "descobertas" obtidas através da experimentação, e assim, os autores implicitamente mostram sua visão de ciência, que nestes casos parece se aproximar do empirismo indutivista. Esses livros divulgam a idéia da existência de um método científico único, composto por etapas a serem seguidas. A Ciência é vista como uma atividade neutra, que resulta da acumulação de dados e que visa à exatidão e à objetividade.

Apenas em um dos livros foi possível encontrar referências a idéias consideradas erradas e sua importância no desenvolvimento do conhecimento; o autor indica que há rejeições e contestações no caminho da Ciência e que algumas idéias atualmente aceitas não foram prontamente bem recebidas quando propostas. Esse livro se afasta da noção de história linear e de progresso do conhecimento só por acumulação. Este mesmo livro busca divulgar a noção de que o sucesso no estabelecimento de uma teoria não se deve ao trabalho individual dos cientistas.

Um dos livros analisados foi escrito por um autor brasileiro (o único da lista), que se preocupa em fazer referências a trabalhos nacionais, indicando que há produção científica em nosso país, uma atitude admirável, considerando-se que a maioria dos livros brasileiros não menciona as pesquisas nacionais.

Nenhum dos quatro livros analisados fez referências ao contexto social, econômico e político, o que pode propiciar a idéia de que a Ciência é uma atividade isolada das demais atividades humanas.

As posturas apresentadas nos livros analisados contribuem para a divulgação e perpetuação, entre os futuros professores de Biologia, de uma concepção de Ciência ligada ao empirismo indutivista e de uma história linear, cumulativa. Os livros selecionados, em geral, destacam a importância da observação e da experimentação, como etapas do método científico, para a aceitação e refutação de uma teoria. São poucas as referências explícitas à História da Ciência.

O tipo de História da Ciência encontrada nos livros, que reforça a linearidade e que se atém aos dados biográficos e à apresentação cronológica de fatos, não é conveniente para a formação adequada dos professores de Ciências. O tipo de História da Ciência desejável é aquele que apresenta as controvérsias, disputas, tensões existentes e que busca contextualizar a atividade científica em seu momento histórico. No entanto, entendemos que é uma tarefa complexa abordar em um livro tanto os aspectos conceituais e metodológicos como também os epistemológicos e históricos de uma área de saber.

A análise de livros apresentados reforça a idéia de que os professores necessitam recorrer a outras fontes, além dos livros didáticos utilizados em sua graduação, para conhecerem mais sobre a natureza do conhecimento científico e a História da Ciência.

## Bibliografia

- Alberts, B. *et al.* (1999). *Fundamentos da Biologia Celular*. Porto Alegre: Artmed.
- Beiguelman, B. (1994). *Dinâmica dos genes nas famílias e nas populações*. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética.
- Cicillini, G. A. (1992). *A história da ciência e o ensino de biologia*. Uberlândia: Ensino em Re-vista, 1, ( 1), (7-17), jul/jun98.
- Fracalanza, H. (1992). *O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil*. Tese (Doutorado em Educação) – Campinas: Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- Griffiths *et al.* (1998). *Introdução à Genética*. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Raquel Leite: raquelcml@ig.com.br  
Apoio CNPq

## • AS OFICINAS PEDAGÓGICAS DE CIÊNCIAS E OS MOVIMENTOS PEDAGÓGICOS

LUCIA HELENA PRALON (Programa de Pós-graduação em Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ) e GUARACIRA GOUVÊA (Programa de Pós-graduação em Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO)

### Introdução

Nos grandes centros urbanos brasileiros, como é o caso da cidade do Rio de Janeiro, não faltam oportunidades para o professor estar se atualizando. São muitos os espaços que atuam na formação continuada de professores de Ciências, oferecendo as mais variadas possibilidades de atualização em cursos, minicursos de 60, 40, 20 horas ou em oficinas de 4 horas. Em uma rápida avaliação do número de atividades ofertadas a professores, percebemos a grande oferta de oficinas, e estas têm contado com uma participação muito representativa de professores. Desta forma, as oficinas devem contribuir para a formação dos professores, pois podemos considerar que essas atividades pontuais e de curta duração agem a longo prazo como espaços de formação contínua, na medida em que hoje o professor vem participar de um encontro, em um outro dia vai a outro, ou seja, há uma continuidade construída pela demanda do professor.

É, com base neste argumento, que percebemos a relevância de uma investigação sobre Oficinas Pedagógicas. Neste trabalho, apresentamos os resultados parciais da análise de 175 oficinas pedagógicas ofertadas por quatro instituições sediadas na cidade do Rio de Janeiro, durante o período de 1992 a 2002, onde procuramos identificar os movimentos pedagógicos que mais influenciaram a elaboração dos discursos dos títulos e ementas das oficinas.

Para delimitar o universo da pesquisa, o procedimento incluiu a identificação das principais Instituições envolvidas com formação continuada de pro-

fessores de Ciências no Estado do Rio de Janeiro, seleção e caracterização das Instituições participantes da pesquisa e, definição do recorte temporal onde se concentraria a coleta de dados.

Nossa investida se limitou aos últimos dez anos e no âmbito de apenas quatro instituições: CECIERJ através do seu projeto Praça da Ciência Itinerante, Projeto Fundação Biologia, Espaço UFF de Ciências com o Projeto “Uma andorinha só não faz verão” e SME-RJ com Projeto dos Pólos de Ciências e Matemática.

A escolha destas quatro instituições se justifica principalmente por duas razões. Em primeiro lugar, pelo fato de já existirem estudos sobre algumas delas (Krasilchik, 1987; Marandino, 1994), onde os movimentos pedagógicos que mais influenciaram suas ações até o início dos anos 90, foram identificados. Em segundo lugar, pela sua efetiva ação na formação continuada de professores utilizando o recurso Oficina de forma contínua e dentro do período que nos interessa analisar.

Os dados coletados nestas instituições perfazem um total de informações sobre 175 Oficinas Pedagógicas de Ciências, sendo: 35 do Projeto Fundação Biologia / UFRJ; 16 do Projeto uma Andorinha só não faz Verão / UFF; 24 do Projeto Praça da Ciência Itinerante / CECIERJ e 100 dos Pólos de Ciências e Matemática / SME-RJ.

## Resultados

Buscando responder a uma de nossas questões iniciais, o processo de análise nos levou a refletir sobre os movimentos pedagógicos que mais influenciaram a elaboração dos discursos dos títulos e ementas das oficinas. Nossa atenção se voltou para estrutura lexical dos textos assim, buscamos nas palavras as marcas destes discursos, as múltiplas vozes que se fazem ouvir.

Os discursos dos títulos e ementas das oficinas são enunciações polifônicas e, como tal, nos permite ver os diálogos travados entre diferentes discursos, entre as diferentes vozes. Acreditamos que algumas palavras encontradas nestes textos são diferentes representações, ou pistas, destas vozes presentes. Para Bakhtin a palavra é onisignificantes, ou seja guarda uma multiplicidade de significações que têm o seu sentido atrelado à situação concreta em que cada enunciação se realiza.

Desse modo entendemos que algumas palavras, como por exemplo cidadão, crítico, reflexivo, interdisciplinar, concepções (prévias), construção (de conhecimento), cotidiano, sucata, materiais de baixo custo, lúdico, atividade prática, experimentação, reciclagem, reutilização, modelos, são palavras que nos remetem a alguns temas, a determinados movimentos pedagógicos, a referenciais teóricos, a demandas sociais, a demandas da práxis do professor, etc. Trata-se do discurso do outro sendo usado na estruturação de um novo discurso, de um diálogo entre discursos.

Com o objetivo de identificar esses diálogos, procedemos a um exame dos textos dos títulos e ementas das oficinas pedagógicas que dispomos, e encontramos palavras e expressões que, dentro do contexto da enunciação, nos remetiam a algum movimento pedagógico, a um tipo particular de discurso.

Exemplo: *Oficina: PF-33*

*Título: Vendo com outros olhos: **resignificando** os conceitos de tempo e espaço.*

*Ementa: Alternativas metodológicas para auxiliar os alunos na **construção dos conceitos** de grandes dimensões cósmicas e dimensões microscópicas, abordadas no ensino de ciências.*

Neste exemplo as palavras destacadas em negrito nos remetem ao movimento do construtivismo e das mudanças conceituais. A opção por esses termos e não por outros, está fortemente ligada ao seu contexto de produção, seu momento histórico e social com todas as influências decorrentes, e somente nele tem sentido. Em outro momento histórico, sob outras influências teóricas estas palavras certamente seriam outras. Sem o contexto daquele referencial teórico o locutor poderia ter estruturado seu texto com outras palavras como, *compreendendo* - no título, ou *compreensão* - na ementa, e a enunciação assumiria um outro sentido.

O exemplo citado serve para ilustrar o modo como percebemos e identificamos os diferentes discursos pedagógicos no interior destes enunciados.

Os movimentos pedagógicos mais manifestados foram: o ensino experimental e o lúdico, seguidos pelos temas interdisciplinaridade e educação ambiental. Esse resultado nos levou a considerar que são movimentos muito fortes no período em questão, pelo menos no âmbito da ação direta junto aos professores. De certa forma a predominância de pelo menos dois destes temas, o ensino experimental e a educação ambiental, se justificam pelo fato de serem metodologias associadas epistemologicamente às questões específicas do ensino de Ciências (Wortmann, 2003).

A recorrência de termos que remetem ao ensino lúdico, nos leva a refletir sobre a origem dessa necessidade de tornar as aulas mais prazerosas.

A partir da segunda metade do século XX, o ensino público no Brasil sofreu profundas mudanças filosóficas e abriu suas portas para uma nova clientela que, até então, não tinha acesso a ela. Quando a clientela majoritária da escola pública era composta por alunos oriundos da classe média, o ensino tradicional aparentemente dava conta das necessidades e anseios dessa classe. Havia uma pressão exercida pela família do estudante para que ele se saísse bem na escola, porque a família acreditava que só através da educação seu futuro estaria garantido. O aluno estudava e aprendia, em parte por força dessa cobrança que negociava até mesmo o presente de Natal como prêmio por ter “passado de ano” ou, por outro lado, ameaçava com castigos (muitas vezes físicos, como o uso da palmatória) o mau desempenho escolar. O prêmio ou o castigo, para alguns, parecia ser uma alavanca propulsora da necessidade de aprender.

Com o acesso das classes populares à escola pública, essa lógica parece deixar de existir (pelo menos com tanta unidade). Será que a escola não tem para estas famílias o mesmo valor que tinha para a classe média que a frequentava antes? Se uma parcela destes novos “clientes”, não estiver mais sujeita às mesmas motivações ou pressões que os anteriores, quais, então, poderiam ser as

motivações para um bom desempenho escolar destes alunos? Se não é o medo, a obrigação, o prêmio nem o reconhecimento de uma possibilidade de ascensão social, é preciso haver um novo fator que sustente o interesse pela educação escolar, uma motivação para a permanência do estudante na escola.

Creio que esse caminho de pensamento pode servir de base para justificar, pelo menos em parte, alguns movimentos presentes na educação nos últimos anos. Estabeleceu-se uma real necessidade de tornar a escola significativa do ponto de vista social para os alunos e, sob a significativa influência da psicologia que promoveu a valorização da infância, foi preciso criar atrativos para manter as classes populares nesta escola. Assim, podemos apontar alguns movimentos que contemplavam essa necessidade, são eles: a valorização de aspectos do cotidiano do aluno, do conhecimento significativo (em lugar daquele que se aprendia antes por que “um dia” poderíamos precisar dele), a abertura de espaços na escola para a valorização de aspectos da cultura local, e a adoção de estratégias lúdicas (brincadeiras, jogos, representações teatrais, etc.) como motivação do interesse do aluno viabilizando a aprendizagem dos conteúdos curriculares.

### **Bibliografia**

- Krasilchik, Myriam. (1987). *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EPU.
- Libâneo, José Carlos. (1984). *Democratização da Escola pública; a pedagogia crítico social dos conteúdos*. São Paulo, Edições Loyola.
- Marandino, M.. (1994). O ensino de Ciências e a Perspectiva da didática crítica. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro. Faculdade de Educação PUC/RJ.
- Wortmann, Maria Lucia Castagna. (2003). Currículo e Ciências – as especificidades do ensino de ciências. In: *O Currículo nos Limites do Contemporâneo / Marisa Vorraber Costa* (org) 3ª edição. Rio de Janeiro: DP&A.

---

Lucia Helena Pralon de Souza: [luciapralon@ig.com.br](mailto:luciapralon@ig.com.br).

## **• FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CIÊNCIAS NATURAIS: ARTICULANDO FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA**

SÔNIA ZAKRZEWSKI, DELIRES BIELUCZYK e CACILDA CICLO (Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada ao Alto Uruguai e das Missões, RS)

### **Introdução**

Em tempos em que se verificam rupturas nos paradigmas que até então nortearam a ciência moderna, profundas mudanças na esfera social, econômica e cultural, que geram a necessidade de repensar a própria ciência e a sociedade numa perspectiva de incerteza e complexidade, há necessidade de repensar a educação numa esfera mais ampla, bem como as propostas pedagógicas em todos os níveis educacionais (Pimenta, 1995).

O exercício da ação pedagógica que responda eficazmente às necessidades propostas pela atual realidade histórica, social e cultural, e conseqüentemente, educacional, exige reflexão sobre questões envolvidas na formação do educador, entre elas as práticas educativas. Urge repensar o processo de formação de professores(cursos de licenciatura), no sentido de contemplar as relações necessárias entre os diferentes saberes e entre a teoria e a prática, numa perspectiva inter e multidisciplinar, não de forma isolada, mas na perspectiva de sua totalidade.

Neste artigo relatamos uma pesquisa-ação que vem sendo desenvolvida na região norte do estado do Rio Grande de Sul, que busca formas de colaboração entre a universidade comunitária local e as escolas de educação básica no processo de formação de professores de ciências naturais e biologia.<sup>14</sup>

A pesquisa vem sendo desenvolvida em quatro fases. A primeira fase caracterizou as concepções e práticas dos professores sobre as formas de colaboração entre a universidade e as escolas no processo de formação de professores de ciências naturais e biologia. A segunda fase da pesquisa, levantou necessidades formativas dos professores de ciências naturais e biologia que atendem aos alunos estagiários do curso de Ciências Biológicas da universidade. A seguir os professores participantes da pesquisa foram convidados a participar de um grupo de estudos, que busca contribuir no processo de formação da equipe da universidade e dos professores regentes como tutores dos estágios curriculares nas escolas. Atualmente, os integrantes do grupo encontram-se quinzenalmente a fim de realizar estudos sobre as temáticas selecionadas por eles.

### **As concepções e práticas dos professores que atuam nas escolas de educação básica sobre as formas de colaboração entre universidade e a escola**

O levantamento das concepções e práticas dos professores que atuam no ensino de ciências nas escolas de educação básica, sobre as formas de colaboração entre a universidade e a escola, foi realizado com os professores que recebem alunos do curso de Ciências Biológicas da universidade para estagiar em suas turmas.

Para este levantamento, o instrumento de pesquisa utilizado foi uma entrevista semi-estruturada, com questões agrupadas em três blocos: o primeiro com questões relacionadas à formação profissional; o segundo, à experiência profissional docente e o terceiro, referentes ao acompanhamento dos estágios curriculares supervisionados do curso de Ciências Biológicas nas escolas e à identificação das necessidades formativas dos professores de Ciências Naturais e Biologia que atuam nas escolas que atendem aos alunos estagiários da URI. As entrevistas foram gravadas com autorização dos participantes da pesquisa, transcritas e analisadas seguindo a metodologia de análise de conteúdo proposta por Moraes (1994).

14 Este trabalho é financiado pelo programa de Bolsa de Extensão da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões/RS.

A análise dos dados obtidos no terceiro bloco do questionário permitiu a análise do grau de importância que os professores das escolas campo atribuem ao estágio na formação dos futuros professores de ciências. Possibilitou o levantamento de habilidades e conhecimentos prévios que, segundo os docentes das escolas campo, os alunos deveriam apresentar para realizar com competência o estágio. Também permitiu aos professores das escolas apresentarem as dificuldades que os estagiários apresentam e como a escola campo tem colaborado no processo de superação de tais dificuldades.

Os professores que cedem suas turmas para a realização dos estágios lamentam que em função da carga-horária de aulas que ministram no ensino fundamental e médio possuem pouco tempo disponível para acompanhar de modo mais efetivo o trabalho dos estagiários, especialmente no processo de planejamento e avaliação das aulas. Afirmam que nas escolas em que atuam não existe um planejamento para receber os estagiários: as escolas apenas evitam que estagiários de áreas diferentes assumam o docência em uma mesma turma no mesmo semestre.

Os professores comentam que é necessário prever para o professor que cede suas turmas para o estágio um tempo para acompanhar e orientar o trabalho do licenciando na escola, para que deste modo seja mais significativo o processo de desenvolvimento de habilidades necessárias à docência. Ressaltam que muitas destas habilidades são desenvolvidas apenas por meio do contato com a escola, com os professores e alunos das escolas-campo.

Quando consultados sobre as formas de cooperação entre a universidade e a escola no processo de formação de professores em Ciências Naturais e Biologia, os professores das escolas-campo destacam a importância de estarem envolvidos em processos de educação continuada e não apenas em cursos de curta duração (semanas acadêmicas, fóruns, simpósios) acham que somente se o professor estiver envolvido em um processo contínuo de formação terá condições de melhorar o trabalho com os seus alunos, melhorar a sua intervenção pedagógica na escola, desenvolver uma prática mais adequada aos problemas concretos da turma e desenvolver autonomia no trabalho docente.

### **As necessidades formativas dos professores das escolas para atenderem aos alunos estagiários da universidade**

Os professores que cedem suas turmas para a realização dos estágios de ciências naturais e biologia comentam que apresentam algumas necessidades em relação ao seu processo de formação para acompanharem com melhor qualidade o trabalho dos estagiários nas escolas campo. Ressaltam a importância da universidade estar propondo programas que venham a contribuir em seus processos de educação continuada, na atualização e aperfeiçoamento de: a) conhecimentos sobre crianças e adolescentes, incluindo nestes, especificidades para o atendimento a alunos com necessidades educacionais especiais; b) conteúdos específicos das áreas de ciências naturais e biologia, especialmente aqueles relacionados a questões de importância sócio-cultural (meio ambiente,

saúde e sexualidade); c) conhecimentos pedagógicos, ou seja, conhecimentos relativos a metodologias e estratégias para o ensino de ciências naturais e biologia. Sugerem que os programas sejam construídos em parceria: escolas campo e universidade.

Durante as entrevistas os professores propõem a realização de encontros periódicos e destacam que gostariam de obter material de apoio para o trabalhar pedagógico em aula. Para facilitar os estudos, sugerem a constituição de um grupo de estudos.

Chamou a atenção do grupo da universidade o interesse dos professores que participaram da pesquisa em estarem discutindo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias, documentos estes que ao longo dos anos foram bastante criticados pelos docentes das escolas públicas da região.

### **A constituição de um grupo de estudos sobre o ensino de ciências naturais e biologia: integrando universidade e escola no processo de formação de professores**

Tendo como referência as informações obtidas pelas entrevistas aplicadas aos professores que disponibilizam suas turmas para que os alunos do curso de Ciências Biológicas da universidade realizem seus estágios, foi apresentada a proposta aos mesmos para a constituição de um grupo de estudos em ensino de Ciências Naturais e Biologia.

Com apoio da Coordenadoria Regional de Educação, os professores foram convidados a participar de uma primeira reunião na universidade a fim de discutir como deveriam acontecer os encontros, os assuntos que deveriam ser estudados, a metodologia de trabalho. Trinta e seis professores manifestaram interesse em se envolver neste processo de educação continuada que iniciou em março de 2005. Os encontros com o grupo estão sendo quinzenais e por meio dos mesmos está sendo possível aprofundar referenciais teóricos sobre o ensino de Ciências Naturais e biologia, bem como a troca de experiências significativas e relevantes na área.

### **Considerações finais**

Este trabalho contribuiu no processo de avaliação sobre as formas de colaboração entre escola e universidade no processo de formação de professores de Ciências Naturais e Biologia.

Vem também contribuindo no processo de educação continuada de professores de Ciências Naturais, colaborando no processo de formação destes enquanto tutores dos estagiários de Ciências Naturais e Biologia nas escolas.

Entendemos que a instituição formadora tem um grande compromisso no processo de educação continuada dos profissionais por ela formados e este trabalho vem nesta direção.

## Bibliografia

Ministério Da Educação. (2001). *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores de Educação Básica em Nível Superior*, Curso de Licenciatura de Graduação Plena.

Pimenta, S. G; Lima, M. S. L. (2004). *Estágio e Docência*. São Paulo: Editora Cortez.

Pimenta, S. G. (1995). *O Estágio na formação de professores*. 2. ed. São Paulo: Cortez.

Moraes, R. (1994) Análise de Conteúdo: limites e possibilidades. In: Engers, M.E.A. (org). *Paradigmas e Metodologias de Pesquisa em Educação*. Porto Alegre, EDIPUCRS.

---

Sônia Zakrzewski: sbz@uri.com.br Av. Sete de Setembro, 1621. 99.700-000. Erechim, RS.

Fonte de financiamento: CETEX (Centro de Extensão - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões/RS).

---

## • REPRESENTAÇÕES DE FUTUROS PROFESSORES A RESPEITO DOS PROCESSOS DIGESTÓRIOS

ANDREA PESSANHA DA CUNHA e SANDRA ESCOVEDO SELLES (Universidade Federal Fluminense)

### Introdução

Através de estudos sobre as concepções alternativas dos alunos, são obtidas informações a respeito das idéias que eles constroem para explicar os fenômenos científicos (Banet & Núñez, 1989). A importância de identificarmos essas concepções é baseada na necessidade de que os processos de ensino levem em consideração as peculiaridades cognitivas dos estudantes, o que poderá propiciar o aprendizado dos conhecimentos científicos (Jiménez Gómez & Marín Martínez, 1996). Entretanto, alguns autores têm afirmado que são necessários novos referenciais teóricos para o estudo das representações dos estudantes (Colinvaux *et al.*, 1997), por reconhecerem que o caráter descritivo é insuficiente para fazer avançar a compreensão sobre como tais representações são construídas.

O uso de representações para o estudo do conhecimento dos estudantes a respeito do seu corpo tem sido utilizado na literatura (Gellert, 1962). Entretanto tais estudos nem sempre focalizam as representações de estudantes universitários a respeito dos processos fisiológicos humanos (ver, por exemplo, Cecchetti & Selles, 2000; Selles, Ayres e Cecchetti, 2002).

O trabalho, que ora apresentamos, tem como objetivo discutir como os processos digestivos são compreendidos por um grupo de 22 alunos do curso de graduação em Pedagogia de uma universidade pública do Estado do Rio de Janeiro.

### Metodologia

Esse estudo fez parte das atividades de preparação para a atuação docente destes alunos e desenvolveu-se ao longo de um semestre letivo do ano de 2002. Os dados foram recolhidos utilizando-se um conjunto de procedimentos, tais

como: emprego de desenhos, questionários, sessões de discussões, uso de vídeos. O seu registro incluiu, além das respostas aos questionários, observações das atividades e anotações dos conteúdos das discussões efetuadas.

## Resultados

O trajeto anatômico do sistema digestório humano foi representado pelos alunos incorretamente quanto à seqüência dos órgãos ou omitindo alguns deles. Três alunos incluíram órgãos que não pertencem ao sistema digestório e dois deles representaram caminhos distintos para as substâncias líquidas e sólidas. Tais representações também encontram-se registradas em trabalhos publicados por Giordan & Vecchi (1996), na França, e Osborne *et al* (1992), na Inglaterra, com a diferença que os alunos participantes desses estudos possuem idade inferior ao do grupo de estudantes brasileiros. Duas analogias foram empregadas para representar o estômago e o intestino. A primeira delas considera o estômago como um *cofre* e a segunda analogia toma o intestino como uma *lixeira*. Consideramos que ambas analogias não reconhecem os processos químicos que são centrais para a digestão e que ocorrem no interior do estômago e do intestino, particularmente, nas primeiras porções do intestino delgado. Tais analogias demonstram ainda uma compreensão lacunar a respeito das inter-relações fisiológicas-anatômicas entre os órgãos que compõem o sistema digestório.

A respeito da compreensão da digestão humana, a idéia de todos os estudantes é que corresponde a um *processo físico* (22 alunos), *químico* (15 alunos) ou a algum tipo de *transformação* (16 alunos). Nove alunos compreendem a digestão como um processo de separação entre *o que serve* e *o que não serve*. Além disso, a digestão é também entendida como a *distribuição dos nutrientes* (7 alunos) e *absorção dos mesmos* (3 alunos). Estes resultados confirmam as argumentações de Banet Y Núñez (1989) em trabalhos anteriores, nos quais observou-se que, para grande parte dos alunos, ocorre uma *separação das substâncias boas das más*, além da idéia de que o papel do intestino seria *receber as substâncias de descarte*. Tais idéias indicam que, embora a digestão tenha sido definida como uma transformação dos alimentos, esse processo não é definido no nível dos processos biomoleculares que ocorrem nas células do tubo digestivo. De acordo com alguns alunos, a digestão ocorre apenas no estômago e no intestino.

Visando ampliar a compreensão do conceito de digestão e permitir discutir relações que integram esse processo biológico a fatores ambientais mais amplos, pediu-se que os alunos indicassem os seres vivos que realizam a digestão. Para isso, foi fornecida uma lista contendo as denominações populares de diversos organismos animais, vegetais e fungos. Dos organismos vegetais listados, nenhum dos estudantes considerou que o *capim* faz digestão, mas três estudantes apontaram a samambaia como capaz de realizá-la. Um estudante considerou que o cogumelo realiza digestão, equiparando a decomposição a um processo digestivo. Com exceção da *formiga*, que foi apenas apontada por doze alunos, os demais animais, vertebrados e invertebrados desempenham funções digestivas para a maioria dos estudantes, levando-nos a supor que a compreensão dos processos digestivos dos estudantes participantes do estudo não se circunscreve unicamente à digestão humana.

Em relação ao conceito de alimento, os estudantes consideram que são *fontes de energia* (10 alunos) ou *substâncias que ao serem digeridas pelo organismo, transformam-se em energias para o nosso corpo* (3 alunos). A associação do alimento com a sua sobrevivência está presente em sete respostas. Quando solicitados a fornecer exemplos sobre alimentos, estes incluíam não apenas componentes de sua própria dieta – de origem animal e vegetal –, como também as vitaminas (2 alunos). Componentes inorgânicos tais como água e oxigênio igualmente foram listados como alimentos. Uma ampla lista foi fornecida contendo componentes orgânicos e inorgânicos, tendo como objetivo verificar aqueles que eram classificados pelos estudantes como alimentos. Verificamos que os estudantes empregaram critérios diferenciados. Por um lado, a opção parece ter sido tomada considerando o *critério utilitário*, isto é, *faz parte da dieta humana*, ou seja, tudo o que ingerimos é alimento, independente da constituição química (orgânica ou inorgânica) do componente. Por exemplo, os componentes que não fazem parte da dieta, tais como nylon, nitrogênio e gás carbônico não foram considerados alimentos. Por outro lado, utilizou-se como critério, aqueles componentes que *outros organismos ingerem*, tais como *minhoca* e *capim*. Por fim, também foi utilizado um critério *subjetivo*, demonstrando *preferência* ou mesmo *consciência* de algum tipo de risco que o componente inspirava no estudante. É o caso da *pele* que foi considerada alimento apenas por três estudantes. Esses justificaram que não consideram a pele alimento porque *não gostam* ou porque *tem um alto teor de gorduras que é prejudicial à saúde*. Como vemos, a maioria dos estudantes referenciou-se em critérios humanos para classificar os alimentos.

### Considerações finais

Os resultados demonstram que os estudantes compreendem parcialmente grande parte dos processos digestivos e utilizam analogias insuficientes para representarem processos fiso-anatômicos importantes para a compreensão desses processos. Sugerimos ainda que as analogias empregadas pelos professores representam um esforço para expressarem sua compreensão, ainda que identifiquemos aspectos problemáticos em suas explicações. As analogias são construídas como recursos de didatização escolar, nem sempre suficientemente elaboradas para aproximarem o aluno do objeto que se pretende ensinar (Selles, Ayres e Reznik, 2001).

Além disso, os resultados indicam que a compreensão da digestão, e de alimento, encontra-se intimamente referenciada nos processos fisiológicos *humanos*. As justificativas dos alunos para não considerarem a *pele* como alimento estão associadas a conhecimento construído a partir de informações veiculadas por meios de comunicação não escolar. O critério humano para classificar os alimentos pode expressar algumas das interações que os alunos estabelecem, ao longo de sua vida, e que nem sempre se referenciam na ciência ou na escola.

Considerando que os participantes desse estudo são adultos e futuros professores, a investigação realizada não apenas contribuiu para o conhecimento das idéias que possuem a respeito da digestão, como também para compreen-

der os processos de ensino-aprendizagem desses conteúdos, seja em âmbito escolar ou universitário. Consideramos importante que as investigações aprofundem as relações entre o aprendizado dos conteúdos científicos, as fontes e as interações estabelecidas nos diferentes contextos a partir dos quais o aprendizado foi se construindo.

## Bibliografia

- Banet, E., Núñez, F. (1989). *Ideas de los alumnos sobre la digestión: aspectos fisiológicos*. Enseñanza de las Ciencias 7(1): (35-44).
- Cecchetti, F., Selles, S.E. (2000). Conhecimento do corpo humano: um estudo longitudinal. In: *Coletânea do 7º Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*, São Paulo, Brasil.
- Colinvaux, et al. (1997). Towards a model of mental models. *Paper presented at the meeting of the European Science Education Research Association*. Rome.
- Gellert, E. (1962). *Children's conceptions of the content and functions of the human body*. Psychology Monographs 65: (293-411).
- Giordan, A., Vecchi, G. (1996). *As origens do saber - das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos*. Porto Alegre, Artes Médicas.
- Gomez, J., Martínez, M (1996). ¿Cuándo un contenido académico tiene significado para el alumno? Implicaciones didácticas. *Enseñanza de las Ciencias* 14(3): (323-330).
- Osborne, Wadsworth & Black. (1992). *Processes of Life*. Liverpool. Liverpool University Press.
- Selles, S.E., Ayres, A.C.B. e Cecchetti, F. (2002). *Investigando o conhecimento a respeito da respiração com alunas do curso de Pedagogia: implicações para a formação docente*. *Cadernos de Ensaio e Pesquisas*. 7: (29-38).
- Selles, S.E.; Ayres, A.C.B.; Reznik, T. (2001). *Models of the human circulatory system in Science textbooks: building a framework for representation analysis* In: III Conference of European Researchers in Didactic of Biology (ERIDOB) - Proceedings. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela, 1: (217-228).

Andrea Pessanha da Cunha: andrepessanha@aol.com. Rua Carlézia Zarro Armond 102. 24435-170. São Gonçalo, RJ.

# MINICURSOS E OFICINAS

## MINICURSOS

### **01 – Políticas de currículo no contexto disciplinar de ciências**

ALICE CASIMIRO LOPES (FE/UERJ e FE/UFRJ) e ROZANA GOMES DE ABREU (CAp/UFRJ)

Argumentaremos em favor do entendimento das políticas de currículo como uma produção de múltiplos contextos (Estado-nação, agências de fomento internacionais, escola, disciplinas), considerando especialmente sua produção pelo grupo disciplinar de Ciências. Para tanto, serão investigados alguns dos atuais documentos curriculares para Ciências no nível fundamental e para a área de Ciências no nível médio.

### **02 – Educação ambiental: uma proposta lúdica**

DÉIA MARIA FERREIRA DOS SANTOS, ALAN PORTELLA, ALINE AMADO, ELISA ORMELEZ, FERNANDA RAMOS, NIVEA AMOEDO E RAFAEL TAVARES (IB/UFRJ)

Este minicurso tem como objetivo principal discutir a abordagem da Educação Ambiental na Escola e apresentar ao Professor simples dinâmicas que podem gerar ricas discussões relacionadas ao Meio Ambiente.

### **03 – A utilização dos fósseis no ensino de biologia**

CIBELE SCHWANKE, DANIELE ARAÚJO PESSANHA e CHERLEY BORBA DE ANDRADE (IBRAG/UERJ)

Apresentação e discussão de atividades teóricas e práticas que permitam a utilização de fósseis no ensino de Biologia.

### **04 – Dados como diálogo: perspectivas socio-histórico-culturais e pesquisa em ensino de ciências**

ISABEL MARTINS (NUTES/UFRRJ)

Abordagens socio-histórico-culturais e pesquisa em Educação em Ciências: fundamentos e implicações. A pesquisa como interação discursiva. Textos e interações em espaços educativos em ciências: linguagens e mediações. O papel do pesquisador: observador ou participante? Construção de dados a partir de videograções.

### **05 – A etnobotânica na escola: qual é a relação entre os alunos e as plantas?**

MARCELO GUERRA SANTOS (FFP/UERJ)

A etnobotânica é uma ciência que estuda as relações entre o homem e as plantas. E na escola? Quais são os conhecimentos que os alunos possuem sobre as plantas? Com o objetivo de contextualizar o ensino da Botânica, o presente minicurso tem por objetivo examinar algumas metodologias etnobotânicas. Será discutido também, que o conhecimento etnobotânico gerado de forma integrada entre aluno, professor e comunidade, pode ser o ponto de partida para explorar outras questões botânicas como taxonomia, morfologia, anatomia, fisiologia e conservação.

### **06 – Ecologia aplicada à conservação da natureza**

ANA ANGÉLICA M. DE BARROS e DOUGLAS DE SOUZA PIMENTEL (FFP/UERJ)

Biologia da conservação e a diversidade biológica; ameaças à diversidade biológica, legislação ambiental; Unidades de Conservação.

### **07 – Aprendendo e ensinando com os insetos**

MARGARETE DE MACEDO MONTEIRO (IB/UFRRJ)

O mini curso tem por objetivo geral fornecer subsídios para que o professor utilize os insetos como ferramenta no processo educativo. Ao longo do curso serão apresentados e discutidos os seguintes temas: riqueza de espécies e diversidade de hábitos de insetos; principais características e grupos; interações ecológicas; insetos e educação ambiental; insetos e o homem; observação, coleta e preservação de insetos; insetos no livro didático; insetos no currículo de ciências e biologia.

## 08 – A biologia e a natureza humana

FILIPPE SILVA-PORTO, MAURÍCIO LUZ (CAp/UFRJ) e RICARDO WAIZBORT (COC/FIOCRUZ)

A diversidade e a imprevisibilidade do comportamento humano têm sido alvo de intenso debate ao longo da história do conhecimento. Este debate tornou-se polarizado pela expressão “cultura *versus* natureza”. Diversas áreas relacionadas à Biologia têm fornecido evidências e modelos teóricos que indicam a superação deste antagonismo. Neste curso, pretendemos apresentar e discutir os conceitos básicos relativos a este campo do conhecimento e debater a viabilidade de introduzir esta discussão no Ensino Médio.

## 09 – Fotografia e natureza: a percepção do mundo natural na fotografia brasileira

CRISTINA BRUZZO (UNICAMP)

O mini curso é uma aproximação com a produção fotográfica que tem como tema a natureza brasileira, discutindo a linguagem da fotografia e sua relação com a educação.

## 10 – Linguagem científica e linguagem literária na sociedade e na escola

CECILIA MARIA GOULART e SIMONE ROCHA SALOMÃO (FE/UFF)

O curso pretende refletir sobre o papel da linguagem na constituição do sujeito e do conhecimento e destacar a importância do trabalho com as 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.

## 11 – Erro, aprendizagem e ensino de ciências

MARIA TERESA ESTEBAN (FE/UFF)

Considerando a avaliação uma prática pedagógica vinculada à produção da qualidade do processo aprendizagem-ensino, discute-se o erro como elemento significativo para a expressão da dinâmica de aprendizagem e para a reflexão sobre o encaminhamento do ensino. Destaca-se a possibilidade do erro ser articulador do diálogo entre estudantes e docentes, no cotidiano da sala de aula, constituindo o espaço escolar como um lugar propício à permanente ampliação do conhecimento.

## 12 – Construção de maquetes de proteínas

GERLINDE TEIXEIRA (IB/UFF)

Entender o invisível é muitas vezes complicado pela falta de modelos didático-pedagógicos. Desenvolvemos uma atividade de baixo custo que exemplifica as estruturas primária, secundária, terciária das proteínas de modo que seja possível mostrar a organização desta macromolécula vital para os seres vivos.

### **13 – História da ciência no Brasil - evolução & eugenia**

REGINA CÂNDIDA ELLERO GUALTIERI (SEE/SP)

Os eugenistas, sobretudo com formação médica, se dedicavam à melhoria da “raça” humana com o intuito de favorecer seu processo evolutivo. Para tanto, identificavam as características dos indivíduos mais bem dotados física e mentalmente, bem como as de grupos sociais indesejados e, usando recursos como facilitar ou dificultar casamentos, procuravam preservá-las ou eliminá-las. No Brasil, na virada do século XIX para o XX, muitas lideranças intelectuais foram receptivas às idéias eugênicas, usando-as como referenciais para construir uma nova representação do homem brasileiro e encontrar maneiras de “depurar” a composição racial da população, considerada, até então, um fator de degradação moral. Este mini – curso vai tratar da entrada dessas idéias no nosso país e seus usos por cientistas da época.

### **14 – Ensinar a ler nas aulas de biologia**

MARIA ELENA INFANTE-MALACHIAS (USP)

Dentre as demandas da atual sociedade, destaca-se a necessidade da escola de formar o jovem como protagonista do processo social, cultural e histórico em que vive, isto requer que a escola assuma práticas pedagógicas de leitura e escrita em todas as disciplinas. Nessa perspectiva, o enfoque deste mini curso propõe que o professor de ciências/Biologia possa identificar as ações em sala de aula que contribuam para o desenvolvimento das diversas capacidades de leitura dos seus alunos. Paralelamente serão abordados aspectos que promovam uma reflexão sobre os conceitos de letramento e alfabetização, leitura para a cidadania e formação de alunos “cientificamente alfabetizados”.

### **15 – Alfabetização científica e tecnológica sob diferentes enfoques: contribuições para a pesquisa e para o ensino de ciências**

JOSÉ DE PINHO ALVES FILHO, SONIA SOUZA CRUZ e VIVIAN LEYSER (UFSC)

Alfabetização Científica sob os enfoques do entendimento público da ciência (EPC), ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e alfabetização científica e tecnológica (ACT). Bases teóricas e implicações pedagógicas para o ensino de Ciências. Discussão de situações exemplo a partir de cada um dos enfoques. Pesquisa no ensino de Ciências a partir do EPC, CTS e ACT.

### **16 – A história e a filosofia da ciência e o ensino de ciências e biologia**

NADIR CASTILHO DELIZOICOV (UNOESC)

A História da Ciência e os materiais didáticos. A discussão sobre a inserção da História e da Filosofia da Ciência nos currículos escolares. Um exemplo: a contribuição da História e da Filosofia da Ciência para a compreensão da analogia “coração – bomba” e da natureza do conhecimento científico.

## **17 – Fazendo ciência em sala de aula: estratégias para integrar práticas científicas ao ensino de biologia**

DANUSA MUNFORD (UFMG)

Nossos alunos devem participar de práticas científicas? Elas são importantes para a aprendizagem? Como desenvolver atividades em sala de aula nesse sentido? Estas questões serão abordadas considerando diversas perspectivas e os desafios que os participantes encontram em seu contexto de atuação. A partir da vivência de um exemplo de ensino de evolução, os participantes refletirão acerca das possibilidades dentro de sua prática docente.

## **18 – O ensino de temas polêmicos em aulas de biologia**

GRAÇA APARECIDA CICILLINI (UFU)

Apresentação e discussão de situações de práticas em aulas de Biologia nas quais temas polêmicos, tais como transgenia, clonagem, uso de células-tronco são enfocados. A análise se pauta tanto por aspectos éticos quanto nas relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

## **19 – A produção cultural do currículo na área das ciências biológicas**

ELENITA PINHEIRO DE QUEIROZ SILVA (UEFS)

A História do Currículo e suas noções de sentido. O currículo como produção cultural. A produção do currículo das Ciências Biológicas: marcas e atualizações. As imagens e a produção do currículo das Ciências Biológicas em sala de aula.

## **20 – Saneamento básico: aspecto histórico nas aulas de ciências e biologia**

MARCO ANTONIO LEANDRO BARZANO (UEFS)

Panorama histórico do saneamento básico no Brasil e no mundo, enfocando a relação saneamento-saúde. Saneamento e História das Ciências. O saneamento na sala de aula: abordagem no livro didático e vídeo. Imagens em materiais impressos.

# **OFICINAS**

## **01 – A biologia na ponta da língua/na ponta dos dedos**

LYGIA VUYK DE AQUINO (Colégio Pedro II)

A política de inclusão de estudantes com necessidades especiais, em salas de alunos regulares, leva à necessidade de instrumentalização do professor. A proposta é a confecção de material didático de apoio para alunos com deficiência vi-

sual, com material de fácil obtenção e de baixo custo. Apresenta a vantagem adicional de melhoria das condições de aprendizagem também dos alunos com visão normal. A oficina privilegia conteúdos de citologia e de genética.

## **2 – O jogo da pizza: uma proposta simples para iniciar o estudo a nutrição de modo investigativo**

MAURÍCIO LUZ (CAp/UF RJ)

Que critérios usamos para escolher o que comemos? De que são feitos nossos alimentos que comemos? Qual a importância de cada um desses componentes dos alimentos? Essas e outras perguntas costumam ser respondidas de modo direto para os alunos, especialmente na 7ª série do Ensino Fundamental. Nessa oficina executaremos e discutiremos um conjunto de atividades baseadas em materiais cotidianos que permitem, por meio de cálculos simples, identificar as funções de diversos nutrientes, iniciando o estudo da nutrição de maneira lúdica, ao mesmo tempo em que desenvolvemos habilidades importantes e trabalhamos conceitos fundamentais.

## **03 – Uma visão de educação: o homem, o ambiente e a sua consciência**

NATHALIA DA COSTA ZUCKERMAN e TAÍSSA DE MATTOS MACHADO (Fundação CECIERJ)

A oficina tem como objetivo refletir sobre a relação homem-natureza e suas conseqüências. Em um primeiro momento, vamos trazer dinâmicas e questionamentos que trabalham a base dessa relação, através de conceitos como: identidade, autonomia e consciência crítica. Em um segundo momento, vamos trazer diferentes estratégias educativas no trabalho em Educação Ambiental, para refletir sobre as conseqüências dessa relação nos diferentes cenários da atualidade.

## **04 – Dispersão de poluentes em bacias hidrográficas**

GERLINDE TEIXEIRA, ERIKA ABIB e TATIANE OLIVEIRA (Espaço UFF de Ciências)

A oficina tem como objetivo a demonstração de como poluentes em veículo oleoso, hídrico e alcoólico se comporta em corpos hídricos de água doce e salgada.

## **05 – Associação de microscopia e modelos tridimensionais ao estudo de histologia e microbiologia**

ANNA MARIA DA SILVA MATOS, LÚCIA CRISTINA DA CUNHA AGUIAR e MARCELO RODRIGUES GAMON (IAp/UERJ)

Coloração de rotina para estudos histológicos e microbiológicos, visualização dos preparados ao microscópio óptico e confecção de modelos tridimensionais relacionados aos itens observados em cada preparado.

## **06 – Ciência no dia-a-dia**

MARLY VEIGA (UERJ)

Utilização de kits didáticos de Biologia, Química e Física no Ensino de Ciências e Biologia.

## **07 – Unidos para construir um mundo melhor: jogo interdisciplinar e cooperativo sobre problemas socioambientais**

MARIA DAS MERCÊS NAVARRO VASCONCELLOS (MAST)

Esta oficina trabalha o jogo cooperativo como uma ferramenta que ajuda a construir e implementar um Projeto Político Pedagógico comprometido com uma Educação Ambiental Emancipatória.

## **08 – Leitura, literatura e ciência: possibilidades e desafios**

ADRIANA ASSUMPÇÃO e CARLA GRUZMAN (Museu da Vida/FIOCRUZ)

Partindo do pressuposto de que existem diferentes tipos de textos, buscamos caracterizar o texto literário, mais especificamente aqueles voltados ao público infante-juvenil. Com o objetivo de fomentar o debate sobre leitura, literatura e educação, recorreremos a alguns teóricos que trazem importantes contribuições neste campo. A ação educativa será enfocada a partir da proposta de mediação em leitura realizada pelos docentes junto aos estudantes.

## **09 – Luz e cor: arte e ciência na sala de aula**

LUCIA HELENA PRALON DE SOUZA, ANA MARIA DA SILVA ARRUDA e LUCI FRANCISCO CABRAL (Projeto Fundação Biologia – IB/UFRJ)

Proposta de abordagem do estudo da Luz nas séries iniciais, priorizando a vivência de fenômenos ópticos. Através de atividades que mesclam arte e ciência é possível experimentar e especular sobre os fenômenos naturais relacionados à produção da luz e das cores.

## **10 – Atividades de astronomia para professores de ciências e biologia**

WALACE FERNANDO NEVES (UFES)

Nesta oficina serão apresentados alguns conceitos básicos de astronomia que poderão auxiliar os professores em suas aulas. Tomando por base a construção de um relógio de sol, os participantes discutirão temáticas como estações do ano, movimento aparente do sol ao longo do ano e ao longo do dia, pontos cardeais, coordenadas geográficas e declinação magnética.

## **11 – Ciências na educação infantil**

CELI RODRIGUES CHAVES DOMINGUEZ (USP)

Com esta oficina, pretende-se despertar a reflexão sobre as possibilidades de trabalhar com temas da área de Ciências Naturais na Educação Infantil.

Para tanto, serão observados, analisados e discutidos registros produzidos por crianças pequenas em situações de investigação sobre os pequenos animais.

## **12 – Bioética na sala de aula: limites e possibilidades**

PAULO FRAGA (Colégio e Universidade Presbiteriana Mackenzie e USP)

A presente oficina pretende discutir práticas pedagógicas voltadas para o desenvolvimento de valores e atitudes que o ensino de Biologia pode propiciar. Neste aspecto, destaca-se a *bioética* como um importante instrumento *metodológico* para socialização do debate sobre as tecnociências. Pretende-se também, verificar como estudantes do Ensino Médio *apreendem* a dimensão ética dos saberes biológicos à luz de princípios bioéticos, e a importância da contextualização destes saberes a partir das relações entre Ciência e Sociedade.

## **13 – Educação ambiental: diferentes abordagens**

CARLOS FREDERICO LOUREIRO (FE/UFRJ)

Ambientalismo e Educação. O significado da Educação Ambiental em suas diferentes abordagens: interfaces, oposições e implicações pedagógicas.

## **14 – Feios, sujos e malvados?! (re)conhecendo os animais peçonhentos**

CARLOS EDUARDO PILLEGGI DE SOUZA (UNICAMP, UNIPLAC e UFSC)  
e SUZANI CASSIANI DE SOUZA (UFSC)

Abordagens pedagógicas sobre o tema, enfocando os problemas de uma visão utilitarista. Aspectos da Diversidade de Artrópodos (ênfase aos aracnídeos), sua História Natural (Mitos e Lendas), Biologia, Taxonomia, Ecologia e Evolução. Reconhecimento prático das principais espécies de artrópodos responsáveis por acidentes aos seres humanos.

## **15 – Educação para a saúde: o papel do professor de biologia nesse contexto**

MARIA CRISTINA PANSERA DE ARAÚJO (UNIJUÍ)

A oficina tem por objetivo discutir o papel do biólogo nas questões propostas hoje pela saúde, principalmente no caso das doenças crônico-degenerativas e do envelhecimento, as quais necessitam de uma adesão maior dos envolvidos. Isso acaba requerendo uma nova proposta de educação para a saúde, deixando de ser prescritiva, observacional, para uma visão prospectiva, que considera o sujeito como agente no processo.

## **16 – Educação ambiental sustentável**

LENISE GARCIA (UnB)

Educação Ambiental Sustentável é uma proposta metodológica concreta para a Educação Ambiental como tema transversal no ensino formal, de modo interdisciplinar. Contempla as peculiaridades de cada comunidade, a contex-

tualização e a relação com o currículo previsto. Na oficina teremos um exercício dessa metodologia.

## **17 – Tecnologias da informação e comunicação aplicadas ao ensino de biologia**

MARCOS ALEXANDRE DE MELO BARROS (FACIPE)

Conhecer e analisar as tecnologias da comunicação e informação e suas aplicações no ensino de biologia, buscando identificar a relação comunicação e educação na sociedade contemporânea. Conceitos básicos sobre Internet. Ferramentas da internet aplicadas ao ensino de biologia. Análise crítica das novas tecnologias da informação no processo pedagógico. Criação de ambientes virtuais de estudo.

## **18 – Gametas: células-modelo para o ensino de citologia e embriologia**

JOSÉ ROBERTO FEITOSA SILVA (UFC)

Como suporte ao estudo da Biologia Celular, sem o uso de microscópio e embasando o início do estudo de embriologia no Ensino Médio, esta oficina propõe uma discussão e construção de modelos de gametas de diferentes grupos animais a partir da noção que o aluno possui a respeito de célula, ou mesmo interpretando ilustrações dos livros didáticos.

# ÍNDICE DE AUTORES

## A

- Abbas, Ali Ahmad Abou: 832.  
Abbehusen, Anderson: 565.  
Abib, Erika: 896.  
Abreu, Adriana Souza de: 378.  
Abreu, Mara Alice Fernandes de: 609.  
Abreu, Roberta Almeida de: 482.  
Abreu, Rozana Gomes de: 891.  
Aglai, Benedita: 221.  
Aguiar, Lúcia Cristina da Cunha: 896.  
Albernaz, Marcele Amaral: 329.  
Albuquerque, Ana Luiza: 238.  
Albuquerque, Áureo de: 401.  
Albuquerque, Thiago: 378.  
Alcântara, Patrícia de F. P. de: 667.  
Alencar, Alba Cristina Miranda de Barros: 97.  
Alencar, Karina Margareti de Castilho: 426,430.  
Allain, Luciana Resende: 90.  
Almeida, Gabriella Silva de: 713.  
Almeida, Gilberto Souza Soares de: 527.  
Almeida, Henrique Lazzarotto de: 391.  
Almeida, Luciano José de: 540.  
Almeida, Maria da Conceição V. de: 259.  
Almendro, Nathalia: 513.  
Alvarenga, Patrícia Hessab: 767.  
Alves, Carolina Esteves: 239.  
Alves, Daniele Pacheco: 537.  
Alves, Maria de Lima: 259.  
Amado, Aline: 891.  
Amaral, Anelize Queiroz: 197, 404, 670, 692, 734, 830.  
Amoedo, Nivea: 891.  
Amorim, Andréa Monteiro: 565.  
Amorim, Elione de Souza: 474.  
Amorim, Mary Ângela L.: 73, 79, 161, 499, 503, 555.  
Amorim, Sílvia Gerino Leite: 401.  
Andrade, Cherley B.: 290, 892.  
Andrade, Mariana Aparecida Bologna Soares de: 561.  
Andrade, Samanta Santana: 372.  
Andrade, Tiago da Luz: 271.  
Andreis, Iara Vanise: 660.

- Anjos, Cláudia Regina dos: 613, 730.  
 Anjos, Mônica Regina de Souza dos: 483, 522.  
 Aoki, Ricardo S.: 267.  
 Aquino, Evelin Palorca de: 125.  
 Aquino, Lygia Vuyk de: 895.  
 Aranda, Marcelo: 309.  
 Araujo, Adriana Valente: 242.  
 Araújo, Daniel: 456.  
 Araújo, Daniele Pessanha Florêncio de: 290.  
 Araújo, Elizete Cristina Dada de: 856.  
 Araújo, Fabio Vieira de: 442.  
 Araújo, Marcos Aurélio Alexandre de: 401.  
 Araújo, Maria Cristina Pansera de: 311, 338, 340, 705, 898.  
 Arruda, Ana Maria da Silva: 897.  
 Arruda, Rosani do Carmo: 540.  
 Assumpção, Adriana: 897.  
 Assumpção, Adriana Maria de: 516.  
 Auth, Milton: 60.  
 Ayres, Ana Cléa M.: 569, 625, 628, 713.  
 Ayres, Ana Cléa Moreira: 70, 165, 287, 296, 358, 639.  
 Azevedo, André Luiz de: 634.  
 Azevedo, Maria Nizete de: 131.  
 Azevedo, Sandra Maria Gomes de: 606.
- B**
- Bahia, Carmem de Britto: 112.  
 Barbosa, Aline: 93.  
 Barbosa, Luana de Oliveira: 569.  
 Barbosa, Paulina: 143, 304, 355.  
 Barbosa, Pedro: 143.  
 Bardi, Juliana: 475.  
 Barros, Ana Angélica M.: 495, 892.  
 Barros, Erineide Varela: 412.  
 Barros, Marcos Alexandre de Melo: 899.  
 Barzano, Marco Antonio Leandro: 449, 895.  
 Bastos, Edmar da Silva: 346.  
 Batista, Marta Scardini Alves: 211.  
 Bauer, Noemi de Araújo: 747.  
 Behrsin, Maria Cristina Doglio: 827.  
 Beirão, Marina do Vale: 218.  
 Berman, Eduardo: 68.  
 Bernardo, Luciana Camargo: 425.  
 Bianconi, Maria Lucia: 271.  
 Bieger, Leandro: 286.  
 Bieluczyk, Delires: 883.  
 Bizerra, Alessandra F.: 810, 817.  
 Bocewicz, Ana Carolina Dias: 38.  
 Boff, Eva Terezinha: 340.  
 Borba, Cherley: 574.  
 Borges, Bruno: 304.  
 Borges, Regina Maria Rabello: 440.  
 Bozelli, Reinaldo Luiz: 209.  
 Braga, Apoena: 489.  
 Braga, Selma A. de Moura: 328.  
 Branquinho, Fatima Teresa Braga: 492.  
 Bruzzo, Cristina: 893.  
 Buske, Rodrigo: 79.
- C**
- Cabral, Luci Francisco: 897.  
 Caetano, Elisa Soares de Lima: 323.  
 Calleffo, Myriam E. V.: 810.  
 Calvano, Jaqueline Siqueira: 543.  
 Câmara, Maria Helena de Freitas: 110.  
 Camara, Tamara Nunes de Lima: 391.  
 Camargo, Luiza Ester: 440.  
 Camera, Aline Neves: 169, 365.  
 Campos, Danielle Mello da Silva: 378.  
 Campos, Luciana M. L.: 475, 838, 860.  
 Cancian, Maria Aparecida Eva: 654, 749.  
 Cardoso, Fernanda Serpa: 712.  
 Cardoso, Igor: 46, 119, 432.  
 Cariolano, Nara Gadelha: 278.  
 Carlétti, Chrystian: 812.  
 Carmo, Flávia Lima do: 569.  
 Carreiro, Fatimih da Eira: 592.  
 Carvalho, Amanda Torrentes de: 238.  
 Carvalho, Flávia Cristiane Torres de: 149.  
 Carvalho, Josilene Sampaio de: 409.  
 Carvalho, Luana Monteiro de: 269.  
 Carvalho, Simone de Souza: 367.

- Casadei, Karen: 267.  
 Cassab, Mariana: 558.  
 Cassino, Luiz Fernando S. P.: 406.  
 Castro, Elza Maria Neffa Vieira de: 492.  
 Castro, Fernanda F. de: 404, 670, 692, 734, 830.  
 Castro, Helena Carla: 238, 299, 482, 589, 591, 712, 756, 767.  
 Castro, Sinaida Maria Vasconcelos de: 642.  
 Cavalcante, Flávio Pereira: 401.  
 Cavalcanti, Danielle Pereira: 520.  
 Cavalcanti, L. Chagas: 756.  
 Cecchetti, Raphael C.: 93, 216, 229.  
 Celano, Carlos Alexandre Julio: 211.  
 Cerqueira, Walter Ramos Pinto: 565.  
 Cerri, Yara Lygia Nogueira Sáes: 694.  
 Chagas, Eva Regina Carrazoni: 440.  
 Charret, Sylviane Franco: 569.  
 Chaves, Aline Guilhon: 372.  
 Chelini, Maria Júlia E.: 817.  
 Chupin, Ana Monique Barra: 239.  
 Cicillini, Graça Aparecida: 895.  
 Ciclo, Cacilda: 883.  
 Coelho, Éthel Ribeiro Silva: 191.  
 Coelho, Francisco José Figueiredo: 763.  
 Coelho, Hosana de Souza: 265.  
 Coelho, Rafael Vargas: 406.  
 Cofre, Jaime: 524.  
 Cohen, Maria Cristina Ribeiro: 863.  
 Coimbra, Roberta Lipp: 343, 636.  
 Colinvaux, Dominique: 689.  
 Colombo, Janecler Aparecida Amorin: 783.  
 Conceição, Leandro Ribeiro da: 584.  
 Conde, Sandro José: 317.  
 Cordeiro, Thiago Guimarães: 378.  
 Corrêa, Cirlei Marieta de Sena: 783.  
 Costa, Ana Cristina Moraes da: 483, 522.  
 Costa, Celina Maria de Souza: 282.  
 Costa, Célio Pereira da: 401.  
 Costa, Christian Vidal da: 199.  
 Costa, Gisele dos Santos: 68.  
 Costa, Helensandra L. da: 309.  
 Costa, Higor Thiago M. da: 426, 430.  
 Costa, Janaína Fernandes: 211.  
 Costa, Janilda Pacheco da: 467.  
 Costa, Kathia Jayane de Paiva: 616.  
 Costa, Maria Natália: 824.  
 Coutinho, Francisco Ângelo: 646.  
 Cruz, Heloísa de Melo: 631.  
 Cruz, Sonia Souza: 894.  
 Cunha, Andrea Pessanha da: 549, 887.  
 Cunha, Dayse Mary D´Alessandro: 329.  
 Cunha, Fernanda Cascaes Gonçalves e: 202.  
 Cunha, Rosimeire da: 401.
- D**
- Delizoicov, Demétrio: 791, 798, 877.  
 Delizoicov, Nadir Castilho: 894.  
 Dell’Areti, Bianca Alves: 86, 774.  
 Demczuk, Oxana M.: 503, 555.  
 Dias, Aline Vasconcellos da Costa: 146.  
 Dias, Gerson de Oliveira Magalhães: 820.  
 Dias, Greiciele da Silva: 329.  
 Dias, Joana: 209, 489.  
 Dias, Márcia Adelino da Silva: 412, 616.  
 Dias, Marlene Alves: 654.  
 Diniz, Eugênio da Silva: 293.  
 Diniz, Juliana Meira: 299, 820.  
 Diniz, Renato Eugênio da S.: 317, 385, 561, 838, 860.  
 Dominguez, Celi Rodrigues Chaves: 620, 897.  
 Dominicini, Cristina Klippel: 592.  
 Dorvillé, Luís Fernando M.: 149, 165, 287, 358, 569, 625, 628.  
 Driemeyer, Patrícia Rosinke: 311.  
 Duarte, José de Souza: 616.  
 Duso, Leandro: 53, 57.  
 Dutra, Thais: 589.
- E**
- Eimer, Ruth Gomes Pereira: 325.  
 Elazari, Judith M.: 817.  
 Esteban, Maria Teresa: 893.  
 Esteves, Simone de Araújo: 90.  
 Evanovich, Eliane: 708.

- F**
- Falcão, Eliane Brígida Morais: 763.  
 Faria, Ana Cláudia Rangel: 53,57.  
 Faria, Keroline de Souza: 589.  
 Farias, Isabela de: 489.  
 Farias, Maria Eloísa: 397,456.  
 Favetta, Leda Rodrigues de Assis: 452.  
 Fejes, Marcela Elena: 672.  
 Fernandes, Denissa Irene: 286.  
 Fernandes, Maria Aparecida Oliveira: 658.  
 Fernandes, Suzana C. G.: 810.  
 Ferracioli, Laércio: 577, 584, 592.  
 Ferrari, Nadir: 375, 613, 730, 798, 874, 877.  
 Ferraz, Daniela Frigo: 404, 850, 853.  
 Ferraz, Fernando Fortunato Faria: 153, 358, 625.  
 Ferreira, Cristiane Pereira: 736.  
 Ferreira, Déia Maria: 221.  
 Ferreira, Igor Daniel de Queiroz A.: 565.  
 Ferreira, José Henrique Benedetti Piccoli: 385.  
 Ferreira, Luiza Ishikawa: 180.  
 Ferreira, Márcia Serra: 122, 239, 391.  
 Ferreira, Mariana Sortes: 358.  
 Ferreira, Micheli Sofia: 105.  
 Ferreira, Michelle Martins: 625, 639.  
 Feteira, Pollyana Wendhausen: 287.  
 Figueira, José Eugênio: 143.  
 Figueiredo, Érika Veríssimo da C.: 70, 296.  
 Figueiredo, Renata Pinho: 314.  
 Figueroa, Yukari Mise: 565.  
 Filadelfo, Tiago: 565.  
 Filgueira, Márcia: 435.  
 Filha, Aguinalda Teixeira Alves: 531.  
 Filho, José de Pinho Alves: 894.  
 Filho, Roberto Sobreira Pereira: 726, 820.  
 Finotti, Ricardo: 251.  
 Fleury, Lorena Cândido: 182.  
 Florentino, Harlei Alberto: 253.  
 Flores, Maria Lorete Thomas: 419.  
 Fonseca, Aline Cristina L. da: 259.  
 Fonseca, Lana C.: 323.  
 Fraga, Paulo: 898.  
 Franco, Gustavo Duncan: 820.  
 Franco, Milene Tino de: 267, 810.  
 Franzolin, Fernanda: 672.  
 Freire, Cecília Yoshida: 125.  
 Freire, Laísa M.: 209.  
 Freitas, Cícero Carlos: 482.  
 Freitas, Deisi Sangoi: 161, 191, 479, 867.  
 Freitas, Jeaninna dos Santos: 584.  
 Freitas, Sama de: 489.  
 Freitas, Wagner Ferreira: 452.  
 Frenedo, Rita de Cássia: 654, 749.  
 Friedrich, Margarete Pereira: 235.  
 Friedrich, Simoni Priesnitz: 780.  
 Friedrichsen, Patrícia: 275.  
 Froner, Daiana: 340, 835.  
 Fujii, Noemi Pinheiro do Nascimento: 401.  
 Furtado, Patrícia Guerreiro: 729.  
 Furtado, Roberto José Alves: 199.
- G**
- Galembeck, Eduardo: 301, 720.  
 Gama, Rodrigo: 574.  
 Gamarra, Roberto Macedo: 426, 430.  
 Gamon, Marcelo Rodrigues: 896.  
 Gandara, Ana Caroline P.: 235.  
 Garcez, Cássio: 495.  
 Garcia, Giovana Ternes: 524.  
 Garcia, Hugo Enrique Mendez: 156.  
 Garcia, Lenise: 898.  
 Garcia, Viviane Aparecida Rachid: 817.  
 Gardino, Patrícia Franca: 271.  
 Geada, Roberto: 199.  
 Gelape, Thiago Cavanelas: 76.  
 Ghellere, Polyana: 734.  
 Gianelli, André Nogueira: 269.  
 Giannerini, Ana Carolina: 70, 296.  
 Gioppo, Christiane: 64, 700.  
 Giovanela, Marcelo: 53.  
 Giubilei, Sonia: 82.  
 Glaeser, Daniele Fabiana: 474.  
 Goda, Luis P.: 810.  
 Godinho, Rodrigo Maciel da Costa: 191.

Goldbach, Tânia: 235.  
 Gomes, Elaine Moscoso: 211.  
 Gomes, Hilda da Silva: 134, 269.  
 Gomes, Laurecir: 523.  
 Gomes, Magali Lira: 317.  
 Gomes, Maria Margarida: 46, 119, 239, 242, 391, 432.  
 Gomes, Mariuciy Menezes de Arruda: 426, 430.  
 Gonçalves, Bárbara da Silva: 686.  
 Gonçalves, Maria Helena: 712.  
 Gonçalves, Rita Helena Dias: 107, 435.  
 Gonçalves, Rodrigo de Oliveira: 35, 122, 248, 361.  
 Gonçalves, Rosilene Ramos: 245, 540.  
 Goulart, Cecília Maria: 893.  
 Goulart, Renata Ramos: 53.  
 Gouvêa, Guaracira: 880.  
 Gouveia, Zoraida Maria de Medeiros: 156.  
 Grenha, Viviane: 381.  
 Gruzman, Carla: 516, 897.  
 Grynszpan, Danielle: 309, 606.  
 Gualtieri, Regina Cândida Ellero: 894.  
 Guedes, Anderson Pereira: 97.  
 Guimarães, Alice de Souza: 231.  
 Güllich, Roque Ismael da Costa: 508.  
 Gusmão, Marcelo Paranhos de: 320, 675.

## H

Hames, Clarinês: 835.  
 Hartmann, Tagliane Amália: 60.  
 Hassan, Ana Beatriz: 489.  
 Hatje, Rolf: 46, 119, 432.  
 Holdefer, Mara Lucia: 404, 830.  
 Horikawa, Michelle M.: 267.  
 Hornink, Gabriel Gerber: 301.  
 Horta, Claudia: 221, 372.

## I

Ide, Liliam Midori: 824.  
 Ikemoto, Silvia Marie: 205.  
 Imbassahy, Amitrano de Alencar: 378.  
 Imparato, Beatriz A.: 267.  
 Infante-Malachias, Maria Elena: 894.

Inglez, Glaucia C.: 267.  
 Ishara, Kátia Losano: 317.  
 Ishida, Meire Mitsue: 474.  
 Iszlaji, Cynthia: 810.

## J

Jablonka, Willy: 391.  
 Jacobi, Claudia Maria: 182.  
 Januzzi, Célia Maria Lira: 527.  
 Jorge, Tânia Araújo: 137.  
 Julião, Lisieux de Santana: 122.  
 Junger, Gláucia: 93.  
 Júnior, Álvaro Lorencini: 739.  
 Júnior, Jonas Pereira de Souza: 401.  
 Júnior, Paulo Silveira: 346.  
 Justina, Lourdes Aparecida Della: 197, 404, 670, 734, 830, 832, 848.  
 Justina, Lurdes Aparecida Della: 692.

## K

Kato, Danilo Seithi: 435.  
 Kawasaki, Clarice Sumi: 435.  
 Kooro, Méri Bello: 401.  
 Kraetzig, Stella Maris Martins: 73, 499, 555.  
 Krettli, Luísa: 143.  
 Kuff, Suzéte M.: 835.

## L

Lages, Luiz Henrique Marinho: 188, 675.  
 Lameira, Renata de Oliveira: 717.  
 Laurindo, Thiago F. S.: 202, 256, 442, 464, 495, 675.  
 Lazzeri, Claudia: 286.  
 Leal, Geanny: 469.  
 Leal, Maria da Conceição dos Reis: 307.  
 Leda, Luciana Ribeiro: 287.  
 Leite, Adriana Cristina Souza: 723, 774.  
 Leite, Fátima: 658, 702.  
 Leite, Neise: 756.  
 Leite, Raquel Crosara Maia: 791, 877.  
 Lemos, Evelyse dos Santos: 49.  
 Lemos, Fernanda de Souza: 314.  
 Leyser, Vivian: 894.

- Lignani, Leonardo de Bem: 35, 248.  
 Lima, Ana Carolina Santos: 565.  
 Lima, Claudete Egger B. de: 628.  
 Lima, Gabriela Menezes do Amaral: 537.  
 Lima, Maria Jacqueline G. S.: 46, 119, 242, 248, 282, 432.  
 Lima-Tavares, Daniele: 841.  
 Linheira, Caroline Zabendzala: 486.  
 Liparini, Alexandre: 602.  
 Lontra, Sheila: 269.  
 Lopes, Alexandre F.: 209.  
 Lopes, Alice Casimiro: 891.  
 Lopes, Fábio: 401.  
 Lopes, Rita C. P.: 835.  
 Lopes, Sílvio P.: 70, 296.  
 Loureiro, Carlos Frederico: 898.  
 Lourenço, Márcia F.: 817.  
 Lourenço, Márcia Fernandes: 62.  
 Lourenço, Márcia Fernandes: 513.  
 Lourenço, Márcia Fernandes: 140, 511.  
 Louzada, Marco Aurélio Passos: 186, 199.  
 Lucena, Vera Lúcia Araújo de: 156.  
 Lucio-Santos, Fernanda: 267, 810.  
 Lugokenski, Thiago Henrique: 79.  
 Luiz, Fabrícia Ferreira: 658.  
 Lustosa, Gabriela: 489.  
 Luz, Maurício: 759, 893, 896.
- M**
- Macêdo, Margarete V. de: 381.  
 Machado, Alex Sandro C.: 70, 296.  
 Machado, Deusana Maria da Costa: 245.  
 Machado, Taissa: 489.  
 Machado, Taíssa de Mattos: 391, 896.  
 Maciel, Carla Mendes: 42.  
 Maciel, Maria de Lourdes: 401.  
 Madeira, Ana Verena: 112, 565.  
 Maestrelli, Sylvia Regina Pedrosa: 375.  
 Maganha, Vera Regina Naliato: 62.  
 Maistro, Virginia Iara de Andrade: 739.  
 Marandino, Martha: 802, 806, 817.  
 Maria, Giselle de Souza: 469.  
 Maria, Tatiana Fabrício: 122.  
 Maroja, Cláudio: 401.  
 Marque, Jonas Roberto: 649.  
 Marques, Alessandra Resende: 186, 199, 348.  
 Marques, Roberta Smania: 565.  
 Marsico, Juliana: 209, 489.  
 Martinez, Antolin de Castro: 543, 713.  
 Martins, Isabel: 770, 863, 892.  
 Martins, José Arthur: 53.  
 Martins, Leandro de Carvalho: 406.  
 Martins, Luciana C.: 817.  
 Martins, Sandra Soares: 82, 109.  
 Martins, Teresa Cristina Ribeiro: 501.  
 Martins, Thaís Andreu: 103.  
 Masuda, Masako Oya: 221.  
 Matos, Anna Maria da Silva: 896.  
 Matos, Maria: 46, 119, 432, 489.  
 Matos, Maurício dos Santos: 435.  
 Matos, Seris de Oliveira: 479.  
 Matos, Vanessa Coutinho de: 97.  
 Matsubara, Márcio Hideki: 426, 430.  
 Matsumura, Cíntia Yuri: 82, 109.  
 Mattos, Emilia Ferreira: 329.  
 Mattos, Luiza: 46, 119, 432, 489.  
 Meirelles, Rosane M. S. de: 736, 742.  
 Mello, Charlotte-Louise Behrmann de Souza: 591.  
 Mello, Francisco de Assis Ganeo de: 561.  
 Mello, Marina Fernandes de: 329.  
 Melo, Anne Jurkiewicz: 239.  
 Melo, Diogo Jorge de: 314.  
 Mendes, Regina: 76, 598, 723.  
 Mendonça, Márcia Vivancos: 401.  
 Mendonça, Natália Coqueiro: 495.  
 Mendonça, Patrícia Calligioni de: 435.  
 Menti, Silvia Carla: 53.  
 Mezalira, Sandra Mara: 311.  
 Miranda, Érika Abib Reis: 261.  
 Miranda, Libero L. de: 309.  
 Miranda, Milena Menegazzo: 103.  
 Miranda, Rodolfo: 146.  
 Miranda, Vívian de Jesus: 667.

Missirian, Giani Lopes Bergamo: 105, 280, 474.  
 Miyamoto, Luiz F.: 267, 810.  
 Monteiro, Margarete de Macedo: 892.  
 Monteiro, Patrícia Gomes: 631.  
 Monteiro, Simone: 137.  
 Montes, Marco Aurélio de Azambuja: 49, 169, 365, 534.  
 Moraes, Carla Wanderley de: 625.  
 Moraes, Louise: 752.  
 Moreira, Carolina Zolini: 856.  
 Moreira, Maria Cristina do Amaral: 689.  
 Morgado, Fernando Duarte: 527.  
 Mortimer, Eduardo Fleury: 646.  
 Mota, Danila de Cássia Aparecida: 513.  
 Motokane, Marcelo Tadeu: 435.  
 Moura, Wanessa Kaline de Araújo: 412.  
 Mourão, Fabiana: 143.  
 Mulinari, Mara Hombro: 577.  
 Munford, Danusa: 86, 218, 275, 304, 602, 646, 723, 870, 895.

## N

Nascimento, Andréa de Gouvêa: 435.  
 Nascimento, Tatiana Galieta: 682, 783.  
 Neto, Agostinho Serrano de Andrade: 343.  
 Neto, Francisco Cubo: 720.  
 Netto, Diogo dos Santos: 68.  
 Neves, Ana Carolina: 143.  
 Neves, Rafael: 46, 119, 209, 432.  
 Neves, Sonia Maria F. M.: 137.  
 Neves, Wallace Fernando: 897.  
 Nilsson, Luiz Felipe Kneip: 269.  
 Nishida, Silvia Mitiko: 293, 317, 385.  
 Nogueira, Cláudia Borges Pereira: 767.  
 Nogueira, Fernanda de Bruycker: 628, 639.  
 Nogueira, Rodrigo Antunes Nery: 304.  
 Nohara, Angela S.: 267.  
 Nunes, Alina Sá: 565.  
 Nunes, Lúcia de Fátima: 161.  
 Nunes, Olívia Manes: 68.  
 Nunes, Renata: 658.

## O

Olinisky, Maíra J.: 489, 770.  
 Oliveira, Adriano D.: 810.  
 Oliveira, Alba Valéria da Cunha Fernandes: 552.  
 Oliveira, Aurora Maria Rosa de: 100, 388.  
 Oliveira, Camilla dos Santos: 259.  
 Oliveira, Cecília Santos de: 239.  
 Oliveira, Claudia Cristina Machado de Figueiredo de: 265.  
 Oliveira, Débora R. T. de: 742.  
 Oliveira, Diego Rigon: 555.  
 Oliveira, Francielly Medeiros de: 404, 832, 848.  
 Oliveira, Gilvaneide Ferreira de: 531.  
 Oliveira, Juliana Moreira P. de: 850, 853.  
 Oliveira, Livia Maria de: 282.  
 Oliveira, Maria Aline Moreira de: 146.  
 Oliveira, Maria Lucia Cunha Lopes de: 329.  
 Oliveira, Marion Berredo de: 572.  
 Oliveira, Olga Azevedo Marques de: 329.  
 Oliveira, Otávio Augusto de: 352.  
 Oliveira, Raquel Melo de: 708.  
 Oliveira, Renata F. N. de: 742.  
 Oliveira, Rosemary Rodrigues de: 609.  
 Oliveira, Tatiane: 896.  
 Oliveira, Tatiane da Silva: 261.  
 Oliveira, Vera Lucia Bahl de: 874.  
 Ormelez, Elisa: 891.  
 Ormelez, Elisa Godinho: 282.  
 Othman, Musa Nabith Musa: 79.  
 Ozga, Aline Vasum: 286.

## P

Palumbo, Márcio das Neves: 401.  
 Paniz, Catiane Mazocco: 867.  
 Pansera-de-Araújo, Maria Cristina: 508.  
 Pascoal, Sandra Gelati: 338.  
 Pásin, Elizabeth Bozoti: 651.  
 Passos, M. M. F.: 756.  
 Patriarcha, Suelen Regina: 100, 388.  
 Paula, Marcelo Souza: 336.  
 Paulino, Daniel Alexandre da Cruz: 156.

Pedrini, Alexandre de Gusmão: 211.  
 Peixoto, Isabela Palmié: 372.  
 Pelaquim, Rosemir: 474.  
 Pena, Perciliana: 82, 109.  
 Perdigão, José Carlos: 180.  
 Pereira, Fábio F.: 267, 810.  
 Pereira, Flaviana Aparecida: 856.  
 Pereira, Larissa Mirelle de Oliveira: 824.  
 Pereira, Marcia Rodrigues: 651.  
 Pereira, Marsilvio Gonçalves: 156.  
 Pereira, Ricardo dos Santos: 238.  
 Pereira, Vanessa: 543.  
 Pessanha, Daniele Araújo: 892.  
 Pessoa, Flavia Soares: 211.  
 Piccinini, Cláudia L.: 460, 558.  
 Pillatt, Nadiane: 340.  
 Pimentel, Douglas: 93.  
 Pimentel, Douglas de S.: 93, 892.  
 Pinheiro, Cristiano: 146.  
 Pinheiro, Jairo: 323.  
 Pinto, Ana Paula Mugaribí: 211.  
 Pinto, Camilo: 309.  
 Pinto, Luiz José Soares: 464, 495, 572.  
 Pinto, Sabrina Cardoso da Silva Camilo: 717.  
 Pinto, Sâmara: 756.  
 Polinarski, Celso Aparecido: 404.  
 Pólo, Raquel: 93.  
 Polo, Raquel de Souza: 149.  
 Pontes, Luiz Faia: 346.  
 Porpino, Kleberon de Oliveira: 259.  
 Portella, Alan: 891.  
 Porto, Patrícia: 146.  
 Pott, Arnildo: 426.  
 Pott, Vali Joana: 430.  
 Pralon, Lucia Helena: 880.  
 Pujol-Luz, Mariana: 299, 482, 589.  
 Puerto, Giuseppe: 810.

## Q

Quaresma, Desirée Cavalcante: 658.  
 Quinteiro, Mariana Martins da Costa: 205.

## R

Ramos, Fernanda: 891.  
 Ramos, Mariana Brasil: 777.  
 Ravetti, Julian: 143.  
 Reis, Carla Martins Teixeira: 282.  
 Reis, Liliane Gonçalves dos: 667.  
 Reis, Raquel Beatriz Esteves: 372.  
 Resende, Priscila: 574.  
 Ribeiro, Celina da Silveira: 442.  
 Ribeiro, Joana Margarete Maciel: 79.  
 Ribeiro, Júlio César: 654, 749.  
 Ribeiro, Lauro Henrique: 286.  
 Ribeiro, Noemia I. Wechenfelder: 745.  
 Ricardo, Wellington: 146.  
 Rietzler, Arnola Cecília: 355.  
 Rios, Ricardo Iglesias: 378.  
 Robaina, Igor Medeiros: 329.  
 Rocha, Ana Carolina Costa Lara: 182, 231.  
 Rocha, Antônio Carlos Pestana da: 269.  
 Rocha, Paulo Diaz: 226.  
 Rodrigues, Ana Paula de Castro: 314.  
 Rodrigues, Carlos: 712.  
 Rodrigues, Carlos Rangel: 238, 299, 482, 589, 591, 756, 767.  
 Rodrigues, Kézia de Azevedo: 372.  
 Rodrigues, Luiz Fernando: 165.  
 Rodrigues, Renata Aparecida do Carmo: 569.  
 Romão, Claudio de Oliveira: 565.  
 Rosa, Rosane Teresinha Nascimento da: 73, 503, 555.  
 Rosa, Silvia Sillos: 125.  
 Rosseto, Gislaine Ap. R. da Silva: 416.  
 Rosseto, Gislaine Aparecida R. da S.: 409, 416.  
 Rucks, Caroline Hoffmann: 60.  
 Russo, Claudia Moraes: 708.

## S

Sales, Francisco Eudóximo de: 469.  
 Salomão, Simone Rocha: 679, 893.  
 Sanfins, Cristiane dos Santos: 68.  
 Santana, Vicente Mendonça de: 97.

- Santori, Ricardo T.: 149, 202, 256, 287, 296, 442, 537, 543, 569.
- Santos, Ana Maria Pereira dos: 672.
- Santos, André Vitor Fernandes dos: 282.
- Santos, Bárbara Rodrigues dos: 165, 639.
- Santos, Carolinne Anne Peres: 372.
- Santos, Cecília Helena Vechiatto dos: 787.
- Santos, Christiane Coelho: 186, 199.
- Santos, Daniele Bezerra dos: 412.
- Santos, Déia Maria Ferreira dos: 891.
- Santos, Dilvani Oliveira: 299, 482, 756.
- Santos, Diogo dos: 93.
- Santos, Divalni Oliveira: 591.
- Santos, Emanuelle Sassi Magna M. dos: 105.
- Santos, Fabiana Jesus dos: 565.
- Santos, Fernanda Leitão dos: 35, 248.
- Santos, Jacqueline da Silva: 469.
- Santos, Janine Moreira dos: 358.
- Santos, Jucélia Rodrigues dos: 552.
- Santos, Juliane Machado dos: 286.
- Santos, Mairy B. L. dos: 328.
- Santos, Marcelo Guerra: 320, 572, 892.
- Santos, Maria Cristina Ferreira dos: 177, 394.
- Santos, Nivea Dias dos: 165, 543, 713.
- Santos, Pablo Sandro Carvalho: 700.
- Santos, Patrícia: 271.
- Santos, Raquel Neves Soares: 314.
- Santos, Regina M. Rubin dos: 105.
- Santos, Selma dos: 401.
- Santos, Valdecí dos: 446.
- Sápiras, Agnes: 806, 817.
- Scarpa, Daniela Lopes: 253.
- Scheid, Neusa Maria John: 419, 660, 780, 798.
- Schmiguel, Juliano: 654, 749.
- Schmith, Michelle Cristiane: 856.
- Schmidt, Cristiane: 810.
- Schrago, Carlos Eduardo Guerra: 708.
- Schwanke, Cibele: 290, 892.
- Seifert, Mônica Carina: 60.
- Selles, Sandra Escovedo: 752, 841, 887.
- Senna, Angela Dias de: 314.
- Sica, Tatiane Cristina Vilela: 591.
- Silva, Bianca Lemos Soares da: 686.
- Silva, Bruna Rozalia Barboza e: 694.
- Silva, Carla Andréa Lima da: 329.
- Silva, Carla de Macedo: 329.
- Silva, Cecília Santos: 537.
- Silva, Chris Alves da: 416.
- Silva, Cleice Alexandre: 505.
- Silva, Cristina Alves da: 406.
- Silva, Danielle Fernandes da: 293.
- Silva, Dione dos Santos: 329.
- Silva, Edson Pereira da: 726, 812.
- Silva, Eduardo Fernandes da: 149.
- Silva, Elenita Pinheiro de Queiroz: 115, 895.
- Silva, Fábio Augusto Rodrigues e: 646.
- Silva, Fábio de Jesus: 202.
- Silva, Francisco José de Castro: 401.
- Silva, Francisco Nilson Costa e: 209.
- Silva, Gabriela Ventura da: 282.
- Silva, Grazielle Baldoni da: 194.
- Silva, Janie Garcia da: 205.
- Silva, Jorge Ubiracy Barbosa da: 631.
- Silva, José Carlos Melo: 239.
- Silva, José Roberto Feitosa: 278, 899.
- Silva, Juliana Camargos da: 469.
- Silva, Juliana da: 343.
- Silva, Leonardo Batista Ribeiro da: 543, 713.
- Silva, Luana Fidelis da: 122.
- Silva, Luis Felipe Bonifácio da: 820.
- Silva, Marcos Paulo da: 149.
- Silva, Marcos Rodrigues da: 787.
- Silva, Mauro Ricardo Henrique da: 422.
- Silva, Natalia Santana Soares da: 100, 388.
- Silva, Nilza Rodrigues da: 712.
- Silva, Noeli Oliveira da: 745.
- Silva, Pâmela S.: 404, 832, 848.
- Silva, Paula Regina Verdam da: 543, 713.
- Silva, Paulo Santi Cardoso da: 697.
- Silva, Pollyana Alves Borges da: 723, 774, 856, 870.
- Silva, Priscilla Gomes da: 202.
- Silva, Rejâne Maria Lira da: 565.
- Silva, Renato Amaro Pereira da: 401.
- Silva, Rosana Louro Ferreira: 173, 545.
- Silva, Rosani Loureiro da: 827.

- Silva, Rosilane Taveira da: 271.  
 Silva, Sergio Moura da: 406.  
 Silva, Simone Fernandes da: 149.  
 Silva, Victor Paulo Azevedo V. da: 378.  
 Silva-Porto, Filipe: 759, 893.  
 Silveira, Lillian Cristina da: 824.  
 Silveira, Raquel Mendonça: 202, 442, 495, 569.  
 Silveira, Rodrigo Venturoso M. da: 663, 817.  
 Silvestre, Ana Bittencourt: 35.  
 Silvestre, Joana Bittencourt: 248.  
 Simões, Ana Paula: 401.  
 Simões, Aparecida: 186.  
 Slongo, Iône Inês: 794.  
 Soares, Briseidy Marchesan: 84, 419.  
 Soares, Jorge Mendes: 406.  
 Soares, Marcus: 802.  
 Soares, Maryellen de Castro: 265.  
 Soido, Cristiane: 323.  
 Solosando, Aline: 810.  
 Sousa, Leila Maria de: 370, 472.  
 Sousa, Lia Corrêa da Costa: 401.  
 Souto, Pollyana Cristina Maggio de Castro: 100, 388.  
 Souza, Breno Hamdam de: 565.  
 Souza, Carlos Eduardo Pillegi de: 898.  
 Souza, Claudia Teresa Vieira de: 49, 169, 365, 367, 534.  
 Souza, Emilly Pinto: 565.  
 Souza, Iraci Nestor de: 412.  
 Souza, Kátia Rejane O. de: 343.  
 Souza, Leonardo Gomes de: 269.  
 Souza, Liliene Aparecida de: 409.  
 Souza, Lucia Helena Pralon de: 897.  
 Souza, Paulo Robson de: 100, 103, 388, 426, 430.  
 Souza, Suzani C.: 682, 898.  
 Stelling, Luiz Felipe: 235.  
 Stortti, Marcelo Aranda: 717.  
 Straker, Lorian Cobra: 35, 248.  
 Ströchen, Londi: 747.
- T**  
 Takeyama, Dolores Conomi: 173.  
 Tavares, Rafael: 891.  
 Teixeira, Daniel Cabral: 205.  
 Teixeira, Francimar Martins: 128, 333.  
 Teixeira, Gerlinde A. P.: 261, 893, 896.  
 Teixeira, Rafael Maques: 729.  
 Teixeira, Vanessa C.: 70, 296.  
 Terreri, Letícia: 489, 770.  
 Tesch, Sibebe de Andrade: 53.  
 Thibes, Hélia: 845.  
 Thiengo, Angela: 712.  
 Toledo, Maria Inez Melo de: 328.  
 Tolentino, Marcos T.: 598.  
 Torres, Eduardo José Lopes: 537.  
 Torres, José Lopes: 464.  
 Torres, Maria de Fátima Quintã: 97.  
 Trajano, Valéria da Silva: 137.  
 Travassos, Regina Célia Barroso: 165.  
 Trentin, Cidete: 845.  
 Trivelato, Silvia F.: 545, 620.
- U**  
 Ude, Walter Ernesto: 870.  
 Uhmman, Cristiano da Silva: 286.
- V**  
 Vairo, Alexandre Cunha: 35, 248.  
 Valter, Janaina Leticia: 426, 430.  
 Vasconcellos, Maria das Mercês N.: 897.  
 Vasconcelos, Marcelo Augusto: 820.  
 Vaz, Ana Cristina Ribeiro: 355, 723, 774, 856, 870.  
 Vaz, Thaís de Freitas: 425.  
 Veiga, Márcia: 534.  
 Veiga, Marly: 897.  
 Vellasco, Daya: 774.  
 Ventin, Viviane Pinto: 565.  
 Viana, Flávia Elizabeth de Castro: 355.  
 Viana, Leonardo: 143.  
 Vieira, João L. A.: 267.  
 Vieira, José Ângelo: 401.  
 Vieira, Tuane Cristine Ramos Gonçalves: 122.  
 Vieira-Silva, Ricardo: 64.  
 Vilela, Mariana: 558.

**W**

- Waizbort, Ricardo: 759, 893.  
Weber, Vera Beatriz Pinto Zimmermann: 705.  
Wille, Neuza Rejane: 729.  
Wirzbicki, Sandra M.: 835.

**X**

- Xavier, Acácia Gomes de Almeida: 702.  
Xavier, Anna Lenice: 524.  
Xavier, Mirian: 649.

**Y**

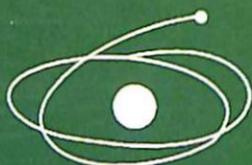
- Yoshida, Renato Y.: 267, 810.

**Z**

- Zacharias, Fernanda Santiago: 180.  
Zakrzewski, Sônia: 845, 883.  
Zanon, Lenir B.: 835.  
Zembal-Saul, Carla: 275.  
Zuanon, Átima Clemante Alves: 505.  
Zuckerman, Nathalia da Costa: 896.



Universidade Federal  
do Rio de Janeiro



C A P E S



Fundação Universitária  
José Bonifácio



**SBEnBio**  
Sociedade Brasileira  
de Ensino de Biologia



UNICAMP



gráficaUFRJ