Anais do II EREBIO

Formação de professores de Biologia: articulando universidade e escola.

SBEnBIO Regional 2 (RJ/ES)

Anais do

II EREBIO

Catalogação-na-fonte

E56 Encontro Regional de Ensino de Biologia
(2. : 2003 : Niterói, RJ).
II Encontro Regional de Ensino de Biologia, Niterói, 2003: Anais. Niterói, 2003.
416 p. ; 23 cm

Conteúdo: Formação de professores de biologia . – Articulando universidade e escola.

ISBN 85-88578-0-6

1. Biologia – Estudo e Ensino. I. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
SBEnBIO – Regional 02 (RJ/ES)

Anais do

II EREBIO

II ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA

Formação de professores de Biologia: articulando universidade e escola.

13 a 15 de agosto de 2003
Niterói – RJ

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
Reitor: Cícero Mauro Fialho
Vice-Reitor: Antonio José dos Santos Peçanha
Pró-Reitor de Assuntos Acadêmicos: Esther Hermes Luck
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: Sidney Luiz de Matos Mello
Pró-Reitor de Extensão: Firmino Marsico Filho
Diretor do Ces: Luiz Pedro Antunes
Diretor da Faculdade de Educação: Waldeck Carneiro da Silva
Vice-Diretora: Márcia Maria Pessanha
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação: Cecília Goulart
Vice-Coordenadora: Sandra Escovedo Selles

COMISSÃO ORGANIZADORA
Sandra Escovedo Selles (FE/UFF)
Márcia Serra Ferreira (FE/UFRJ)
Maria Margarida Gomes (Cap/UFRJ)
Ana Cléa Moreira Ayres (FFP/UERJ)
Luís Fernando Marques Dorvillé (FFP/UERJ)
Celina Maria de Souza Costa (CAp/UFRJ)

COMISSÃO CIENTÍFICA
Alice Ribeiro Casimiro Lopes (FE/UFRJ)
Ana Canen (FE/UFRJ)
Ana Cléa Moreira Ayres (FFP/UERJ)
Antonio Carlos Rodrigues de Amorim (FE/UNICAMP)
Eunice Trein (FE/UFF)
Fátima Alves (MAST)
Glória Pessôa Queiróz (IF/UERJ)
Guaracira Gouvêa de Souza (UNIRIO)
Isabel Martins (NUTES/UFRJ)
Luís Marcelo de Carvalho (UNESP)
Marcia Serra Ferreira (FE/UFRJ)
Maria Lúcia Cardoso Vasconcellos (IB/UFRJ)
Maria Lúcia C. Lopes Oliveira (FE/UFF)
Martha Marandino (FE/USP)
Nélio Bizzo (USP)
Sandra Escovedo Selles (FE/UFF)
Sibele Cazelli (MAST)
Silvia Luzia Frateschi Trivelato (FE/USP)
Sônia Krapas (IF/UFF)

COMISSÃO EDITORIAL
Sandra Escovedo Selles (FE/UFF)
Márcia Serra Ferreira (FE/UFRJ)
Maria Margarida Gomes (CAp/UFRJ)
Ana Cléa Moreira Ayres (FFP/UERJ)
Luís Fernando Marques Dorvillé (FFP/UERJ)

COMISSÃO EXECUTIVA
Sandra Escovedo Selles (FE/UFF)
Márcia Serra Ferreira (FE/UFRJ)
Maria Margarida Gomes (CAp/UFRJ)
Ana Cléa Moreira Ayres (FFP/UERJ)
Luís Fernando Marques Dorvillé (FFP/UERJ)
Celina Maria de Souza Costa (CAp/UFRJ)
Douglas de Souza Pimentel (NEXT/FFP/UERJ)
Glauber Almeida de Lemos (FFP/UERJ)
Laís Roberto Lopes dos Santos (FFP/UERJ)
Marcelo Guerra Santos (FFP/UERJ)
Maria Cristina Ferreira dos Santos (FFP/UERJ)
Ricardo Tadeu Santori (FFP/UERJ)
Tula Guimarães Marques (Bolsista do NEXT/FFP/UERJ)

PROMOÇÃO
Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia - Regional 02 RJ/ES

CO-PROMOÇÃO
Faculdade de Formação de Professores - UERJ
Universidade Federal Fluminense
Universidade Federal do Rio de Janeiro

PATROCÍNIO
UERJ
UFF

APOIO
UERJ/Sub-Reitoria de Extensão e Cultura
UERJ/Prefeitura
UERJ/Centro de Tecnologia Educacional

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOLOGIA – REGIONAL 02 RJ/ES
Diretora: Sandra Escovedo Selles
Vice-Diretora: Márcia Serra Ferreira
Secretária: Maria Margarida Gomes
Tesoureira: Ana Cléa Moreira Ayres
Conselho Consultivo: Luís Fernando Marques Dorvillé, André Alves, Lori Liane Pietzsch e Fábio Cecheti

REVISÃO
Hermínia E. da Rocha Lima

BIBLIOTECÁRIA
Márcia Cristina dos Santos

EDITORAÇÃO
Isabel Valle

SUMÁRIO

Apresentação 15

Conferência e mesas redondas 21

Comunicações orais

(CO 01) Pesquisas envolvendo o tema evolução

Origem da vida, evolução, acaso e crenças religiosas – um encontro cultural na sala de aula de biologia – o caso dos alunos de uma escola pública da rede federal de ensino (Eliane Dias de Faria Trigo, Rafael Teixeira do Nascimento e Eliane Brígida Morais Falcão) 39

"Novidades científicas" em revistas de divulgação científica e em questões de vestibulares: um estudo exploratório (Maria Letícia Felicori Tonelli e Teixeira Leite e Sandra Escovedo Selles) 41

Mídia e educação: como a evolução biológica é apresentada nas histórias em quadrinhos (Rosilene Ramos Gonçalves e Deusana Maria da Costa Machado) 46

O mundo perdido: ícones da teoria evolutiva (Denise Azevedo e Edson Pereira da Silva) 49

(CO 02) Pesquisas sobre formação de professores

Diários da prática pedagógica: aprendendo a refletir a própria prática (Deisi Sangoi Freitas e Catiane Mazocco Paniz) 54

Significando o discurso dos professores sobre educação em saúde: uma análise preliminar (Maria Cristina Ribeiro Cohen e Isabel Martins) 56

As diversas concepções para oficinas pedagógicas (Lucia Helena Pralon de Souza e Guaracira Gouvêa) 60

(CO 03) Pesquisas sobre livro didático

A fotossíntese em livros acadêmicos e escolares (Déborah Vidal Vasconcellos, Maria Margarida Gomes e Marcia Serra Ferreira). 63

Um balanço dos estudos recentes conduzidos com o livro didático de ciências (Mariana Cassab e Isabel Martins) 66

Categorias de análise para o estudo do processo de transposição didática do conceito de teia alimentar em livros didáticos de ciências (Maria Jacqueline Girão Soares Lima e Sandra Lucia Escovedo Selles). 70

(CO 04) Pesquisas sobre educação ambiental

Análise do perfil do visitante do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (Gláucia Junger Vilela, Aline Barbosa da Silveira, Raphael Combat Cecchetti e Douglas de Souza Pimentel) 73

Contribuições da teoria-método de Edgar Morin para a educação ambiental (Aline Viégas) 77

Metodologia para diagnóstico e percepção de riscos sócio-ambientais – uma experiência no bairro Maré, Rio de Janeiro, RJ/Brasil (Andreia Silva de Souto) 80

(CO 05) Relatos sobre educação ambiental

Uma proposta de ensino: o ambiente próximo (Claudia Horta) 84

O espaço e o tempo de fora da sala de aula – observações preliminares (Declev Reynier Dib-Ferreira) 88

Área verde – um espaço de desafios (Marise Maleck de Oliveira Cabral e Rogério Edson Lima). 92

Curso de introdução à educação ambiental para os alunos do camp-mangueira (Maycon G. Belarmino, Joana S. Macedo, Paula Aprigliano, Vanina Z. Antunes, Gabriela B. Gibertoni, Laísa M. F. dos Santos, Gisele dos S. Costa, Ana Cláudia Delciellos, Maíra C. Moura e Diogo M. Loretto 95

(CO 06) Relatos sobre educação não formal

O museu na formação inicial do professor: uma experiência de estágio (Maria Júlia E. Chelini, Carla Mello, Mark Hubbe, Ricardo L. Pinto, Laura Cardeal e Martha Marandino). 98

Entremeios de objetos de exposição, *ser* professor (Antonio Carlos R. de Amorim) 102

Treinamento de professores nas exposições permanentes do museu nacional Cláudia de Jesus Fernandes Covas, Mara Regina Leite e Priscila Cabral Ciafrone 105

O ensino não formal e a olimpíada brasileira de astronomia (João Batista Garcia Canalle, Jaime Fernando Vilas da Rocha, José Renan de Medeiros, Carlos Alexandre Wuensche de Souza, Adriana Roque da Silva, Daniel Fonseca Lavouras, Horácio Alberto Dottori, Márcio Antonio Geimba Maia, Paulo César da Rocha Poppe e Roberto Vieira Martins). 108

(CO 07) Relatos sobre o ensino de biologia no nível médio

As dificuldades dos professores de biologia no ensino médio (Natasha Mayerhofer de Brito Silva) 112

As drogas psicotrópicas podem e devem ser abordadas como objeto de ensino da biologia no nível médio Maíra Jansen Olinisky, Lais Leite Futuro, Ana Elisa de Faria Bacellar, Cecília Cronemberger de Faria, Danuza Nogueira Moysés, Filipe Silva-Porto e Marcia Serra Ferreira. 115

História da ciência e ensino: reflexões acerca de um trabalho com alunos do ensino médio Maicon Jefferson C. de Azevedo, Maria Cristina Doglio Behrsin e Sandra Escovedo Selles 118

(CO 08) Relatos sobre idéias dos alunos

Decomposição: as idéias dos alunos de quinta série subsidiando as atividades de ensino no CAp/UFRJ (Andreia Maria Gomes, Iranaia Assunção Miranda, Lucimar Soares Motta, Lucianna Lopes Cabral, Renata Ângelo Torres e Marcia Serra Ferreira) 122

As crenças folclóricas e sua relação com nossa saúde nos dias atuais (Alba Valéria da Cunha Fernandes Oliveira, Eliane França Fernandes e Janecleide da Silva) 125

A teatralização como alternativa metodológica no ensino da divisão celular (Fernando D. Morgado e Lígia Cristina Ferreira Machado) 128

A escola e as plantas medicinais: o que sabemos? (Kelly Mauricio Leal, Ana Cléa Braga Moreira Ayres e Marcelo Guerra Santos) 131

(CO 09) Produções de materiais didáticos

Formação continuada de professores de física – UNIESCOLA (Renato Santos Araújo e Deise Miranda Vianna) 134

Estudo dirigido sobre evolução: buscando uma alternativa aos livros didáticos de ciências do ensino fundamental (Tatiana Galieta Nascimento) 137

Proposta de estudo dirigido sobre migração, analogia e homologia em vertebrados para o ensino fundamental (Tatiana Galieta Nascimento) . . . 141

Coleções biológicas: como montar um laminário botânico? (Marcelo Guerra Santos) 144

(CO 10) Pesquisas sobre discursos e práticas docentes

Atividades experimentais no ensino de biologia na escola básica (Rivadavia Pereira dos Santos, Avelino Luiz da Silva Peçanha, Elaine Cristina de Andrade Guinancio Milagres, Luciana Cassano Cruz, Maicon Jefferson C. de Azevedo, Márcia Ferreira Machado de Oliveira,, Maria Cristina Doglio Behrsin, Sandra Escovedo Selles & Tâmara Faria Silva de Oliveira) 147

Das diretrizes curriculares ao espaço escolar: uma experiência na formação de professores sobre orientação sexual (Maria Cristina Ribeiro Cohen e Maria Lucia Cardoso Vasconcellos) 150

O vídeo no cotidiano da prática docente (Gisele Cardoso Cordeiro e Guaracira Gouvêa) 153

História da ciência e formação de professores de biologia (Maicon Jefferson C. de Azevedo, Avelino Luiz da Silva Peçanha, Elaine Cristina de Andrade Guinancio

Milagres, Luciana Cassano Cruz, Márcia Ferreira Machado de Oliveira, Rivadavia Pereira dos Santos, Tâmara Faria Silva de Oliveira, Maria Cristina Doglio Behrsin e Sandra Escovedo Selles) 156

(CO 11) Pesquisas sobre educação não formal

Levantamento preliminar dos programas de educação dos zoológicos brasileiros que utilizam material biológico em suas atividades (Viviane Aparecida Rachid Garcia e Martha Marandino) 159

Museus de ciência e tecnologia da cidade do rio de janeiro e suas relações com a escola (Leonardo Werner Wermelinger e Marcia Serra Ferreira 162

Promoção da motivação para o estudo de ciências a partir da relação Museu-Escola (Maria das Mercês Navarro Vasconcellos, Ronaldo de Almeida e Anna Cecília da Costa Silva) 166

Saberes da mediação na relação Museu-Escola: professores mediadores reflexivos em museus de ciências (Glória Queiroz, Maria das Mercês Vasconcellos, Sonia Krapas, Alessandra Menezes e Eduardo Damas). 168

(CO 12) Pesquisas sobre idéias dos alunos e sobre materiais didáticos

Erros conceituais advindos do ensino incorreto da órbita da terra (João Batista Garcia Canalle) 171

Fotossíntese no ensino fundamental: uma análise das concepções alternativas (Anderson Pereira Guedes, Vanessa Coutinho de Matos, Vanessa Aparecida Ribeiro Dias e Ana Cléa Moreira Ayres 175

Observando o trabalho com imagens na sala de aula de ciências (Cláudia Lino Piccinini e Isabel Martins 179

A internet e o ensino de ciências: análises preliminares e uma proposta inicial de avaliação de ambientes informatizados para o ensino de química (Bruno Andrade Pinto Monteiro e Isabel Martins). 183

(CO 13) Pesquisas sobre livro didático

Relação entre texto e discursos no livro didático de ciências (Tatiana Galieta Nascimento e Isabel Martins) 186

Os alimentos e o sistema digestório nos livros didáticos: abordagens e analogias (Diogo dos Santos Pinheiro e Ana Cléa Moreira Ayres) 189

A natureza da ciência e os livros didáticos de ciências para o ensino fundamental: uma proposta de estudo (Mirna de Almeida Quesado e Isabel Martins). . . 192

Interação dos sistemas digestório, circulatório e respiratório: presente ou ausente nas ilustrações do livro didático? (Luciana Cassano Cruz, Avelino Luiz da Silva Peçanha, Elaine Cristina de Andrade Guinâncio Milagres, Maicon Jefferson C. de Azevedo, Márcia Ferreira Machado de Oliveira, Rivadávia Pereira dos Santos, Tâmara Faria Silva de Oliveira, Maria Cristina Doglio Behrsin e Sandra Escovedo Selles) 195

(CO 14) Relatos sobre educação ambiental e sobre experimentação

Reflexões sobre abordagens didáticas na interpretação de experimentos no ensino de ciências (Mariana Lima Vilela, Déborah Vidal Vasconcellos e Maria Margarida Gomes). 199

Construindo o conceito de indicadores químicos em aulas práticas de ciências e biologia (Carla Mendes Maciel e Tatiana Galieta Nascimento 203

A mata do Imbé como ambiente não-formal para o ensino de botânica: uma concepção dos professores de biologia Luiz Renato Maia Maciel, Thiago Magno Tavares Machado, Fernanda C. Brasil, B. F. Leitão, Renato Augusto DaMatta e & Maura da Cunha) 206

Atividades de educação ambiental na recuperação da vegetação do Morro das Andorinhas, Niterói, RJ (Ana Angélica Monteiro de Barros e Cássio Garcez) 210

(CO 15) Relatos sobre formação inicial de professores

Desenvolvendo projetos no ensino de zoologia: estudo preliminar da avifauna do *campus* da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (Alexandre Raposo, Luciana C. Ormond, Tatiana Resende, Fábio C. Santos, Raquel S. Vial, Wânia O. Costa e Ricardo T. Santori). 214

Uso de marcadores moleculares para a aprendizagem de embriologia (Marcelo Valério e Jaime Cofre) 217

A disciplina de fundamentos de ciências da natureza na formação de professores do 1º e 2º ciclos do ensino fundamental: uma experiência (Marilene de Sá Cadei, Marly Cruz Veiga da Silva e Cibele Schwanke) 220

O emprego de animais imaginários (caminálculos) no ensino da construção de hipóteses de parentesco entre os seres vivos (Luís Fernando Marques Dorvillé e Lydia Mara Silva de Oliveira 223

(CO 16) Relatos sobre leitura e produção de textos

Te esconde, bem-te-vi: máscaras, literatura e ciências na alfabetização (Simone Rocha Salomão e Maria Georgina de Souza). 227

Armas biológicas, químicas e nucleares: estudantes da oitava série debatem sobre a guerra e produzem textos (Tatiana Galieta Nascimento e Jorge Antônio Oliveira Campos) 229

O Clube de Leitura de Ciências e Biologia no Colégio Pedro II – unidade Centro (Denise Mano, Mirna de Almeida Quesado, Márcia Rodrigues Pereira e Marco Venício Mazzetti). 233

(CO 17) Produções de materiais didáticos

Percepção conceitual em alunos e professores do ensino médio sobre infecção hospitalar e susceptibilidade de microrganismos a antibióticos (Dennes Lima Antonio, Olney Vieira da Motta e Enrique Medina-Acosta 236

O projeto "abc na educação científica – mão na massa" no rio de janeiro: valorizando processos investigativos no ensino das ciências da vida (Danielle Grynszpan, Angela Maria Castilho Coimbra, Wilson Régis, Sandra Gomes de Azevedo, Izabel Cristina Nunes de Araujo, Ednea Jeronimo S. S. Andrade, Claudia Simone Alvino Cruz, Rosa Helena de Barros Guarilha, Andrea Silva de Souto e Sandra Brígido do Vale) 240

Coleção didática de fungos: recurso prático para o ensino de ciências e biologia (Priscila Tavares dos Santos e Wilson Gomes da Silva) 243

Coleção didática de algas: recurso prático para o ensino de ciências e biologia (Wilson Gomes da Silva e Priscila Tavares dos Santos) 246

Pôsters

(PO 01) Trabalhos de pesquisa

"Um passeio no manguezal": uma estratégia de preservação ambiental no bairro de Praia da Luz, São Gonçalo, RJ (Carla da C. Siqueira, Jôse Karla Rocha, Marrie S. de Melo, Paula M. S. Deccache, Priscila T. dos Santos & Sheila Mª. R. dos Santos) 248

Ambiente e cultura tecendo-se no processo de produção histórica dos currículos dos cursos de licenciatura em biologia e geografia (Tatiana Souza de Camargo) 251

Narrando relações entre temáticas ambientais e formação de professores de geografia e de biologia (Priscila Augusta Brígitte) 254

O espaço da ciência da UENF atuando como auxílio não formal a educação (Cristine Tinoco de Souza e Ronaldo Novelli) 258

Avaliação de aulas em espaços não formais (Valéria Vieira, Monique Dias e Maria Lucia Bianconi) 261

O uso da argumentação na formação de professores de ciências: criando contextos para a construção de conhecimento acerca da biologia evolutiva (Danusa Munford, Carla Zembal-Saul e Patricia Friedrichsen) 264

Complexidade, transdisciplinaridade e saúde: redes colaborativas em movimento no cotidiano pedagógico de formação de educadores em espaços públicos Maria Lucia Cunha Lopes de Oliveira, Alexandre Barros, Carla Andréa Lima da Silva, Eliane Melo, Juliana Moreira Magalhães, Moisés Silva Santos e Skell Viana Belo) 267

Uma análise da abordagem da história da circulação sanguínea em livros didáticos de sétima série (Tâmara Faria Silva de Oliveira, Avelino Luiz da Silva Peçanha, Elaine Cristina de Andrade Guinancio Milagres, Maicon Jefferson C. de Azevedo, Márcia Ferreira Machado de Oliveira, Rivadávia Pereira dos Santos, Maria Cristina Doglio Behrsin e Sandra Escovedo Selles) 271

Atividades experimentais em livros de biologia do ensino médio (Avelino Luiz da Silva Peçanha, Elaine Cristina de Andrade Guinancio Milagres, Luciana Cassano Cruz, Maicon Jefferson C. de Azevedo, Márcia Ferreira Machado de Oliveira, Rivadávia Pereira dos Santos, Tâmara Faria Silva de Oliveira, Maria Cristina Doglio Behrsin e Sandra Escovedo Selles) 275

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 (Ione Hasegawa Kassuga, Fátima Pereira P. Brasil, Sheila Resende Penhalver da Costa, Amélia Maria F. De Alcântara Nunes, Marisa Nigro Mattos, Anne Caroline S. C. Fonseca, Josiane Cardoso Campos e Verônica Veiga Lameira) 277

Professores de ciências e o livro didático: uma avaliação do PNLD (Priscila Nogueira Matos, Fábio Costa dos Santos, Loraine Ormond, Elaine Duarte Buccedi e Ana Cléa Moreira Ayres) 280

Abordagens da sexualidade em livros de ciências de 7ª série (Elaine Cristina de Andrade Guinancio Milagres, Avelino Luiz da Silva Peçanha, Luciana Cassano Cruz, Maicon Jefferson C. de Azevedo, Márcia Ferreira Machado de Oliveira,

Rivadávia Pereira dos Santos, Tâmara Faria Silva de Oliveira, Maria Cristina Doglio Behrsin e Sandra Escovedo Selles) 283

Áreas alagáveis: o que os livros didáticos para o ensino médio "ensinam" sobre esses ecossistemas (Simone Azevedo Gomes, Glauca Torres Aragon e Sílvia Alicia Martínez) 286

Reprodução e sexualidade do ponto de vista didático (Márcia Ferreira Machado de Oliveira, Avelino Luiz da Silva Peçanha, Elaine Cristina de Andrade Guinancio Milagres, Luciana Cassano Cruz, Maicon Jefferson C. de Azevedo, Rivadávia Pereira dos Santos, Tâmara Faria Silva de Oliveira, Maria Cristina Doglio Behrsin e Sandra Escovedo Selles) 288

(PO 02) Produções de materiais didáticos

O herbário como material didático para o ensino de ciências e biologia (Maria Cristina Ferreira dos Santos) 292

Utilização de novas tecnologias na confecção de recursos de multimídia – o uso de murais didáticos em aulas expositivas na complementação do uso do livro texto do ensino médio (Vivianne Viana Lima) 295

Construção de uma página da internet com experimentos de ciências para crianças (Monique Dias, Valéria Vieira, Danielle Cariatti e Maria Lucia Bianconi) 297

Arte em botânica: fazendo e aprendendo (Érica Russo, Angélica Luciano, Diego Medina, Luiz C. Pessanha, Simone Gomes e Verônica Lanes) 298

Botânica divertida: proposta interdisciplinar com jogos interativos (Alyne Azevedo, Anderson Verdan, Sabrina Aguiar e Sara Nogueira) 302

Futuros professores e a produção de paródias como recurso didático para o ensino de ciências (Jean Carlos Miranda) 305

Botânica interativa: utilização de páginas da internet como ferramenta para o ensino de anatomia vegetal (Moemy Gomes de Moraes) 312

A criação de um caderno de atividades como instrumento de mediação didática e complementação de uma atividade de Educação Ambiental (Keeth Alves Penna Gomes, Cecília Santos de Oliveira, Alexandre Ferreira Lopes, José Maria Ribeiro Miro, Reinaldo Luiz Bozelli, Valéria Cristina Oliveira Lobo Santos Sá e Roberto Cezar Santos Gomes) 314

Modelos biológicos tridimensionais em porcelana fria – alternativa para confecção de recursos didáticos de baixo custo (Lucia Cristina da Cunha Aguiar) 318

Descobrindo a botânica a partir de um atlas de plantas medicinais (Vivianne Viana Lima, Beatriz Helena P. Melo, Paula Rodrigues Silva, Kelly da Silva Coutinho, Quissila Renata Batista, Roberta Freitas e Maura Da Cunha) . . . 321

O uso de manuais e vídeos educativos como ferramenta de informação na formação da consciência ecológica para proteção da lagosta de São Fidélis, *Macrobrachium carcinus*, (Linnaeus, 1758) (Elane Oliveira da Silva e Ronaldo Novelli) 324

Célula adentro: novos casos validam a aplicação dessa estratégia lúdica como instrumento educativo para o ensino de biologia celular nos níveis médio e universitário Tânia S Cardona, Carolina N Spiegel, Gutemberg G Alves, Ivan Lee, Andrea Henriques-Pons e Tania C. Araujo-Jorge) 327

(PO 03) Relatos de experiências docentes

Utilização de material de divulgação científica em sala de aula (Danielle Pereira Cavalcanti). 330

A iniciação científica no contexto escolar: um projeto piloto (Isabella Palmié-Peixoto e Claudia Horta). 333

Questionamentos de alunos de sétima série sobre sexualidade: uma proposta de abordagem em sala de aula (Claudia Horta) 335

Articulando ensino, pesquisa e extensão: o cultivo de plantas ornamentais em Itacoatiara e a relação da comunidade com o Parque Estadual da Serra da Tiririca, Niterói, RJ (Raphael Combat Cecchetti, Fernanda Simas Correa, Wiliam Bezerra de Sant'Anna e Maria Cristina Ferreira dos Santos) 339

Descobrindo a cara da ciência nas salas de aula (Hilda da Silva Gomes). . . . 342

Reprodução vegetal: as concepções dos professores do ensino fundamental (M. Paulo, M. Leite, M. Hortência e D. Pedrosa) 344

A importância do ecossistema marinho e o controle dos fatores ambientais em sistemas de aquários marinhos (Antonio Lacerda de Oliveira, Ana Graça Valle de Carvalho, Carolina Veiga do Nascimento, Cláudia Welp Viana, Fernanda Teixeira Medeiros, Iamê Alves Guedes, Marcello Soares de Carvalho Cardoso, Natasha Juliana Faria Guimarães e Ricardo da Gama Bahia) 347

Programa flora: um programa de educação ambiental unindo universidade, escola e comunidade (Dalva da S. Matos, Alice Sato, Dulce G. Montuano, Fabio Luiz P. Nogueira, Juliana C. de Oliveira, Leandro da S. Borre, Renato Rodrigues, Rosilene R.Gonçalves e Ursula de S. Rodrigues). 350

Necessidade da educação ambiental para melhor compreensão da disciplina de saúde pública na graduação (Fabiola Villela Pessôa Figueira) 353

Alimentação saudável no museu da vida (Adriana Assumpção, Bianca Reis e Vânia Rocha). 354

Gravidez na adolescência: o conhecimento é a melhor prevenção? (Ormenzinda C. Ricciardone, Ricardo M. Santa-Rita, Rosane M.S. Meirelles, Tânia C. Araújo-Jorge e Simone M. Monteiro. 358

Dimensionado o gene: da régua ao conceito – relato de atividade (Tânia Goldbach, Margarete P. Friedrich, Vinícius F. Sardela, Nathália C. Amaral e Ana Carolina R. Albuquerque) 360

A Ilha Grande através de desenhos (Bianca Neuberger, Leda Betina Bicudo Naldi, Danielle Machado Duarte e Aline Quadros Pereira) 365

A horta como recurso no ensino de ciências (Raquel Mendonça Silveira, Leonardo Ferreira dos Santos, Leonardo Moura Fernandes, Rodrigo Simas Fernandes, Simone da Costa Cruz e Maria Cristina Ferreira dos Santos) . . 367

Universidade e escola básica: uma experiência de aproximação (Ana Cléa Moreira Ayres, Luís Fernando Marques Dorvillé, Wagner Gonçalves Bastos, Danilo Chaves Pessoa da Veiga, Diogo dos Santos Pinheiro, Sheila Maria da Rocha Santos, Maria de Fátima Quintã Torres, Rosângela C. O. S. de Souza, Claudete Egger B. de Lima e Audrin F. da Costa) 370

Alternativas didáticas para o ensino de genética (Sheila Maria da Rocha Santos, Danilo Veiga Chaves, Maria de Fátima Quintã Torres, Wagner Gonçalves Bastos e Ana Cléa Moreira Ayres) 374

Integração de conteúdos de biotecnologia vegetal em um curso modular (Teresa Cristina R. Martins, Ana Lúcia T. de Carvalho, Lúcia T. Marotta, Cosme O. Leite e Dolcydete R. Biscaya) 376

Perfil e opiniões dos alunos do curso de extensão de coleta, montagem e organização de coleções biológicas do instituto de aplicação da UERJ Maria Cristina Ferreira dos Santos, Anna Maria da Silva Matos, Cibele Schwanke, Lúcia Cristina da Cunha Aguiar, Luís Fernando Marques Dorvillé, João Henrique Gomes Pichin, Marcelo Guerra Santos, Marcelo Rodrigues Gamon, Ricardo Tadeu Santori e Raquel Mendonça de Oliveira 379

Construindo a célula animal em sala de aula (João Marcos Santanna de Almeida). 382

Hortas orgânicas urbanas – instrumento para conceitos ecológicos (Cláudia M. S. Fortes, Elizabeth dos Santos Rios e Rosemary R. Café). 384

Concepção sobre respiração no terceiro grau (Christiane Rosas, Fernanda Prata, Lussandra Cesário, Meiriane de Freitas e Vagner Ramos) 388

Levantamento dos conhecimentos sobre dengue em alunos de escolas estaduais do médio Paraíba (Vânia L. B. Nunes, Floricema A. Lopes, Carolina N. Spiegel, Rosane M. S. Meirelles e Tânia C. Araújo-Jorge). 391

Dengue: identificação de concepções errôneas expressas por jovens e adultos sobre a transmissão, a infecção e a doença, em um contexto de análise crítica das mensagens de campanhas educativas (Lucia Maria Ballester, Rosane M. S. Meirelles e Tania C. Araújo-Jorge) 394

A importância dos vegetais para discentes de escolas no bairro de Alcântara (Anderson Garcia da Costa) 397

Minicursos e oficinas. 401

Índice de autores. 411

LISTA DE SIGLAS

CAp/UFRJ – Colégio de Aplicação
CEFET/CAMPOS – Centro Federal de Ensino Técnico
CEFET/RJ – Centro Federal de Ensino Técnico
DUBC/IOC/FIOCRUZ – Departamento de Ultra estrutura e Biologia Celular
FAETEC – Fundação de Amparo ao Ensino Técnico
FEUSP – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo
FFP – Faculdade de Formação de Professores
FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz
IAp/UERJ – Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira
IB/UFF – Instituto de Biologia da UFF
IB/UFRJ – Instituto de Biologia da UFRJ
IBCCF/UFRJ – Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filhos
ICB – Instituto de Ciências Biomédicas
IF/UERJ – Instituto de Física da UERJ
IF/UFF – Instituto de Física da UFF
IF/UFRJ – Insituto de Física da UFRJ
INPE – Instituto de Pesquisas Espaciais
IOC/FIOCRUZ – Instituto Oswaldo Cruz
ISEP/RJ – Instituto Superior de Ciências Pedagógicas
MAST – Museu de Astronomia e Ciências Afins
NEC/UFSM – Núcleo de Ensino de Ciências
NUTES/UFRJ – Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde
ON – Observatório Nacional
UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana
UENF – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
UFF – Universidade Federal Fluminense
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
UFSM – Universidade Federal de Santa Maria
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
UNIRIO – Universidade do Rio de Janeiro
UNIVERCIDADE – Universidade da Cidade
USP – Universidade de São Paulo

APRESENTAÇÃO

Ao apresentarmos os Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia, um evento promovido pela Regional RJ/ES da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, gostaríamos não só de compartilhar nossa imensa alegria pela meta alcançada, como também de tecer algumas considerações sobre o significado de reunirmos tantos e tão interessantes trabalhos de professores e pesquisadores nesta publicação.

Inicialmente, desejamos destacar o significado que esse segundo encontro assume perante a comunidade de professores de ciências e biologia da região. Enfrentamos com bastante disposição a realização do I EREBIO em 2001, e tanto a participação de professores, estudantes e pesquisadores quanto a qualidade dos trabalhos apresentados e publicados naquela ocasião nos encorajaram a organizar esse segundo evento, investindo no desejo dessa comunidade de implementar um fórum periódico de discussões e de atualização na área.

A promoção do II EREBIO significou, portanto, pensar com mais clareza a respeito dos anseios da comunidade da qual participamos e que representamos. As várias manifestações favoráveis à realização de outros Encontros Regionais de Ensino de Biologia nos fizeram refletir sobre a necessidade de marcarmos os nossos territórios de atuação, reconhecendo que é preciso tanto compreender melhor as necessidades dos profissionais de nossa área disciplinar quanto legitimar práticas que constituem nossa identidade docente. Os professores formados em ciências biológicas, numericamente tão expressivos,

nem sempre se vêem contemplados nas atividades e cursos que suas instituições oferecem. Nossas necessidades de atualização frente aos conhecimentos biológicos, estes cada vez mais volumosos e complexos, não podem se desvencilhar de nossas demandas pedagógicas. A escassez de espaços acadêmicos interessados em tratar dessas questões de modo articulado só reafirmou a importância de transformarmos o EREBIO em um evento periódico, especificamente voltado aos profissionais do ensino de ciências e biologia.

Além disso, a centralidade do nosso papel na contemporaneidade é evidente. Os meios de comunicação permanentemente colocam em destaque a relevância dos conhecimentos biológicos, haja vista o número de notícias relacionadas, por exemplo, à biotecnologia, ao meio ambiente e à biomedicina. Diariamente, somos levados – e levamos nossos alunos – a pensar sobre a especificidade do conhecimento biológico, e sobre como questões éticas, morais, sociais e políticas são constitutivas deste conhecimento. De diversas formas, temos sido chamados à responsabilidade para nos pronunciarmos sobre inúmeras dimensões da inserção social do conhecimento biológico: sobre tratamentos abusivos em relação ao ambiente, sobre as estatísticas elevadas de gravidez precoce, sobre os inúmeros problemas advindos da falta de saneamento básico. Isso ocorre tanto na sala de aula, por meio das dúvidas de nossos alunos, quanto no convívio com a comunidade escolar de forma mais ampla. É óbvio que não detemos uma absoluta exclusividade no tratamento dessas questões, e que compartilhamos com colegas de outras áreas o enfrentamento dos problemas presentes no contexto escolar brasileiro. Arriscaríamos a dizer, entretanto, que a centralidade da biologia na sociedade contemporânea nos leva a sermos mais fortemente "convocados" para a tarefa de sanear problemas ambientais, resolver os dilemas sexuais de nossos alunos, transformando-nos em uma espécie de consultores para assuntos biomédicos. Esta "convocação" tem correspondido a uma crescente angústia dos profissionais diante do dilema entre a necessidade de responder aos anseios da comunidade e a impossibilidade de resolver questões que estão além do nosso alcance.

Por outro lado, as relações entre a universidade e a escola têm sido potencializadas tanto no que diz respeito à formação de futuros professores quanto nas inúmeras possibilidades de aprendizado e de atualização nos processos de formação continuada docente. Entretanto, estas relações também têm sido percebidas como carregadas de tensões, diálogos interrompidos e sentimentos controversos. Como conceber linguagens e estratégias de ação entre estas duas instâncias formadoras, colocando-as em favor de uma construção coletiva? Como entender os diferentes papéis sociais destas instituições e maximizar suas ações em favor da sociedade? Como fomentar um diálogo entre professores e pesquisadores sem hierarquizar as relações? Entendemos também que vivemos tempos conturbados, cerceados pela violência, pelas contradições sociais e políticas que nos impõem o desafio de continuar discutindo valores que dignifiquem os homens e preparem as gerações futuras, mesmo diante de condições tão adversas. Como nos referimos anteriormente, os dilemas que enfrentamos cotidianamente nas salas de aula da educação básica e superior jus-

tificam a necessidade de um aprofundamento dessas relações. Parece-nos que o encaminhamento desta problemática, bem como a busca das soluções possíveis, precisa estar no cerne das discussões entre a universidade e a escola.

Situar-nos diante do debate educacional contemporâneo implica em aceitar que as relações entre escola e universidade não precisam apenas da interpenetração de conhecimentos produzidos isoladamente, mas de um entendimento mútuo dos diferentes papéis sociais que ambas as instituições possuem nesta produção. A forma como tais papéis se inscrevem socialmente demanda uma agenda assumida conjuntamente. Assim, reafirmando que a universidade não deve ser vista como instância produtora de saberes a serem consumidos pela escola, refutamos colocar na primeira a iniciativa e o controle desta agenda de discussões. Essa construção é, por princípio, um processo coletivo, e vimos trabalhando para que a Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia se ocupe em fomentá-lo. Nesse sentido, a realização do II EREBIO atende a uma dupla finalidade, atuando na consolidação da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia e, ao mesmo tempo, fornecendo elementos para compor a referida agenda.

Identificamos muitos destes elementos nos trabalhos aqui publicados. São eles que, prioritariamente, informam à nossa diretoria regional sobre pontos a serem incluídos nesta agenda. Assim, torna-se fundamental que todos os participantes do II EREBIO se sintam encorajados a completá-la por meio de reflexões e sugestões advindas tanto da vasta programação do evento – composta de conferência, mesas redondas, minicursos e oficinas – quanto das apresentações e da leitura atenta dos vários textos que compõem esses anais.

A presente publicação apresenta os cento e treze trabalhos aprovados pelo comitê científico do evento. Destes, quarenta e três versam sobre resultados de pesquisas realizadas tanto na formação inicial quanto em cursos de pós-graduação *lato* e *stricto sensu*; cinqüenta são relatos de experiências realizadas em salas de aula dos ensinos fundamental, médio e superior; e vinte tratam de materiais didáticos produzidos e utilizados por professores de ciências e biologia nos vários níveis de ensino. Comparando essa produção com a anteriormente publicada, vale ressaltar o crescimento do número de textos referentes a autores e instituições pertencentes à própria regional RJ/ES, muitos dos quais fazem explícitas referências aos anais do I EREBIO. Tais características nos parecem indicar a consolidação desses eventos como encontros regionais da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia.

O tema central do II EREBIO – *formação de professores de biologia: articulando universidade e escola* – já se revela no expressivo número de trabalhos enviados por autores que atuam tanto na educação básica quanto no ensino superior, e desenvolvem trabalhos em parceria. Conhecer tais iniciativas e debatê-las nesse espaço acadêmico certamente nos permitirá repensar nossas ações tanto na sala de aula quanto na formação inicial e continuada dos professores de ciências e biologia.

Dentre os eixos temáticos propostos pelo evento, os *processos de ensino-aprendizagem em ciências e biologia* e o *desenvolvimento de estratégias didáticas*

para o ensino de biologia são os que aparecem representados em um maior número de trabalhos. Nestes eixos podemos destacar: os textos que versam sobre análises de temas específicos em livros didáticos, tais como a história da circulação sanguínea, os ecossistemas aquáticos ou a fotossíntese; os relatos de propostas de ensino de conteúdos variados como, por exemplo, educação ambiental, decomposição, história da ciência, botânica e evolução; e os trabalhos apresentando estratégias diversas para divulgação e iniciação científicas no contexto escolar.

O eixo sobre *formação de professores* aparece representado tanto em trabalhos de pesquisa que enfocam temas relacionados à educação ambiental, saúde, sexualidade e história da ciência, quanto nos diversos relatos de professores universitários acerca das disciplinas que ministram nos cursos de Ciências Biológicas. Acreditamos que essa crescente participação dos professores que atuam na formação inicial dos profissionais de ciências e biologia é um forte indicador da importância do fórum que estamos construindo desde a realização do primeiro evento, e que agora se consolida com a realização do II EREBIO.

Um outro eixo temático que aparece em um número significativo de trabalhos é o que trata da *educação não-formal*, representado em textos que abordam a interação entre museus e escolas e, especialmente, sobre a educação ambiental. Por fim, ratificando o que havia ocorrido no I EREBIO, os eixos temáticos *História e Filosofia da Ciência* e *Políticas Públicas para a Educação em Ciências* são os que apresentam um menor número de trabalhos. Tal ausência se expressa tanto na formação inicial quanto nos espaços educativos, talvez indicando que esses são temas cujo diálogo entre instituições escolares e instituições universitárias precisa ser urgentemente aprofundado.

Quanto aos temas focalizados nos vários trabalhos, podemos destacar tanto os mais diretamente relacionados a um caráter aplicado ou social do conhecimento biológico – tais como a educação ambiental, a saúde e a sexualidade – quanto aqueles mais abstratos e contemporâneos – como, por exemplo, a evolução. Vale ressaltar, no entanto, o expressivo número de trabalhos em botânica, o que vem preencher uma lacuna já referida inúmeras vezes em publicações da área. Este fato nos faz pensar que, embora nossa formação inicial cada vez mais se volte para a biologia produzida a partir do século XX, continuamos valorizando fortemente as origens do conhecimento que ensinamos na chamada história natural.

Essa análise preliminar dos trabalhos aqui publicados já nos indica interessantes caminhos de reflexão. Há conteúdos de ciências e biologia que parecem estar no centro dos debates tanto nos espaços escolares quanto nos espaços de formação universitária. O expressivo número de textos focalizando relatos de experiências docentes e produções de materiais didáticos evidencia um crescente esforço de reflexão acerca das práticas educativas no ensino de ciências e biologia, fato que se expressa tanto em experiências vivenciadas por professores em formação inicial como também por professores em ação e em formação continuada.

Nesse contexto, pareceu-nos apropriado abrir o II EREBIO com a conferência *currículo: as disciplinas e a produção do conhecimento escolar*. Afinal, muitos dos esforços de inovação explicitados nos trabalhos aprovados indicam a necessidade de aprofundarmos nossos estudos sobre o campo do currículo, na perspectiva de melhor articularmos as relações entre a universidade e a escola. Do mesmo modo, as duas mesas redondas do evento – a primeira sobre *políticas públicas de formação de professores* e a segunda sobre *a produção do conhecimento biológico na ciência e na escola* – foram planejadas de modo a problematizar uma série de questões que muitos dos textos nos colocam: Como formar professores diante de exigências dos instrumentos legais, que propõem sentidos já conhecidos para re-nomear o fazer docente? Como pensar nas questões mais diretamente relacionadas aos conteúdos científicos e suas transformações na longa cadeia de socialização, quando referidos nos programas curriculares a serem trabalhados na sala de aula? Como a história dos percursos de transformação pode nos informar sobre a chegada de tais conteúdos na escola? Como entender as peculiaridades dos conteúdos biológicos no contexto escolar, diante dos diferentes papéis sociais de professores e alunos? Estas são algumas das questões que estarão presentes tanto no evento quanto nas próximas páginas dos anais do II EREBIO. Suas complexas respostas não serão fornecidas por esse material, mas temos certeza de que juntos construiremos formas mais sólidas e eficazes de enfrentá-las.

Finalizando essas primeiras palavras, gostaríamos de agradecer a todas as instituições que permanecem investindo no crescimento e consolidação da regional RJ/ES da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia: à Universidade do Estado do Rio de Janeiro, em especial, à Faculdade de Formação de Professores, pelo apoio financeiro e por sediar o evento, e também à Sub-Reitoria de Extensão e Cultura, à Prefeitura e ao CTE; à Universidade Federal Fluminense, pelo apoio financeiro, particularmente na confecção dessa publicação; e à Universidade Federal do Rio de Janeiro, particularmente ao Colégio de Aplicação da mesma, por sediar a secretaria do evento. Gostaríamos também de expressar nossa gratidão aos professores que de algum modo se envolveram com o II EREBIO, seja acreditando na sua realização e se inscrevendo como participante, seja aceitando o nosso convite e integrando a programação do evento. Agradecemos especialmente aos estudantes de Biologia da FFP que trabalharam voluntariamente, como monitores, para garantir o sucesso deste evento.

SANDRA ESCOVEDO SELLES, MARCIA SERRA FERREIRA,
MARIA MARGARIDA GOMES E ANA CLÉA MOREIRA AYRES
Diretoria SBEnBIO Regional 2 RJ/ES

CONFERÊNCIA E MESAS REDONDAS

CONFERÊNCIA – CURRÍCULO: AS DISCIPLINAS E A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO ESCOLAR[1]

Alice Casimiro Lopes, Faculdade de Educação da UFRJ

Toda política curricular é uma política de constituição do conhecimento escolar, constitui formas de organizar os conteúdos (saberes, valores, habilidades, visões de mundo) selecionados, tornando-os ensináveis, ao mesmo tempo em que estabelece princípios de distribuição desses mesmos conteúdos aos alunos e às alunas, uma distribuição freqüentemente desigual. Tais políticas não se limitam ao que está registrado em documentos escritos – por vezes sequer estão registradas em documentos –, mas sempre são vivenciadas e reconstruídas em múltiplos espaços e por múltiplos sujeitos nas escolas. Políticas curriculares, portanto, não são produções apenas dos governos nem tampouco são determinações exclusivamente externas às escolas. As práticas desenvolvidas nas escolas também são produtoras de sentidos para as políticas curriculares.

1 Este trabalho é decorrente da pesquisa *Integração curricular em textos de ciências para o ensino médio*, desenvolvida sob minha coordenação com o apoio do CNPq.

Com base em Ball (1994, 1998), entendo as políticas curriculares como textos, discursos, redes de poder e tecnologias que têm seus sentidos produzidos em diferentes contextos. Esses contextos envolvem todo corpo social da educação, em um ciclo contínuo de políticas e podem ser genericamente definidos como: a) contexto de influência, onde normalmente as definições políticas são iniciadas e os discursos políticos são construídos (arenas privadas de influência baseadas em redes sociais dentro e em torno dos partidos políticos, do Governo, do processo legislativo; agências multilaterais, como, por exemplo, o Banco Mundial e o Banco Interamericano de Desenvolvimento; governos de outros países cujas políticas são referência para o país em questão); b) contexto de produção dos textos das definições políticas; c) contexto da prática. Nesses contextos, há reinterpretação dos diferentes textos e discursos circulantes, com a mudança de sentidos e com a produção de novos sentidos para as políticas. Desenvolve-se o que Bernstein denomina recontextualização.

Nem todos os sujeitos têm o mesmo poder de produzir as políticas curriculares nesses contextos, mas há conflitos entre as diferentes vozes que serão ouvidas na produção das políticas. Nos processos de recontextualização desenvolvidos na passagem de textos e discursos de um contexto a outro, há uma bricolagem de discursos e textos, em decorrência das disputas entre os diferentes grupos e atores sociais, visando privilegiar determinados sentidos em detrimento de outros. Assim, os textos das políticas curriculares são híbridos de concepções as mais distintas. Analisar as políticas implica analisar as finalidades sociais que esses produtos híbridos cumprem[2].

Tradicionalmente, as políticas curriculares desencadeiam-se por intermédio das disciplinas escolares. Essas são instituições sociais e políticas que orientam o debate curricular, simultaneamente sustentando a mudança e a estabilidade da organização do conhecimento escolar (Goodson, 1983, 1996). Por mais forte que seja o discurso de integração curricular, ele ainda se faz a partir das disciplinas e não, pela superação dessas mesmas disciplinas. Nessa perspectiva, disciplina escolar não é apenas uma divisão do saber, mas uma construção sócio-histórica, amálgamas mutáveis de sub-grupos e tradições, nas quais os atores sociais envolvidos empregam recursos ideológicos e materiais para desenvolverem suas missões individuais e coletivas (Goodson, 1983, 1996).

O debate curricular, segundo Goodson, deve ser interpretado em termos de conflitos por *status*, recursos e território entre as disciplinas. Os atores sociais envolvidos com as disciplinas escolares lutam por recursos para suas ações, disputam o território ocupado pelas disciplinas (carga horária nas grades curriculares, espaço nas diferentes ações curriculares) e defendem o *status* de seu campo disciplinar, sendo cada uma dessas ações inter-relacionada com as demais. Ainda segundo Goodson, essas ações são desenvolvidas, de forma geral,

2 Para maiores desenvolvimentos sobre hibridismo, ver Dussel (2002).

pela construção de um perfil acadêmico para o campo disciplinar, capaz socialmente de conferir o *status*, como também garantir os recursos e o território que permitem a consolidação da disciplina no currículo.

O currículo disciplinar permanece, assim, como a idéia pedagógica mais bem sucedida da história do currículo, a despeito de todas as críticas a ele desenvolvidas ao longo dessa história, mantendo o debate curricular com base nas disciplinas. É por intermédio das disciplinas escolares que os professores se organizam em grupos, orientam sua formação e seu trabalho. É por intermédio da organização disciplinar que o trabalho de professores e alunos nas escolas é controlado: quem pode fazer o quê, quando, em que lugar, de que maneira; qual conteúdo é ministrado em que horário e em que lugar para quais professores e por quais alunos. Nessa perspectiva, o currículo disciplinar pode ser compreendido como uma tecnologia de organização curricular (Macedo & Lopes, 2002).

A manutenção das disciplinas escolares relaciona-se também com o atendimento às finalidades sociais da escolarização: os processos de seleção de alunos, a produção de diplomas para o sistema produtivo e a produção de padrões e tipificações sociais estáveis e legitimadas, capazes de serem trocadas no "mercado de identidade social" (Meyer e Rowan *apud* Goodson, 1996). É nos espaços disciplinares que professores e alunos podem atender a esses padrões e tipificações sociais, via construção da carreira dos alunos, produção de retóricas legitimadas e legitimadoras das atividades realizadas, garantia do *status* dos professores. Todas essas finalidades são distintas das finalidades sociais do mundo acadêmico e do mundo científico (Macedo & Lopes, 2002).

Na constituição das disciplinas escolares, diferentes textos são deslocados de outros contextos – academia, centros de pesquisa, órgãos oficiais, agências multilaterais, editoras – para o contexto escolar. Os textos deslocados são reinterpretados, mesclados entre si, refocalizados, segmentados. Em síntese, como já mencionamos, são recontextualizados (Bernstein, 1996, 1998).

Por meio da recontextualização é constituído o discurso pedagógico. Esse discurso é definido por Bernstein (1996, 1998) como um conjunto de regras para embutir e relacionar dois outros discursos: o discurso instrucional (discurso especializado das ciências de referência a ser transmitido na escola) e o discurso regulativo (discurso associado aos valores e aos princípios pedagógicos). Na constituição do discurso pedagógico, é sempre o discurso regulativo que domina o discurso instrucional. A disciplina escolar, constituída por um discurso pedagógico, não pode ser interpretada segundo os princípios teóricos e metodológicos das disciplinas de referência. Os textos das disciplinas de referência são sempre recontextualizados, associados a um discurso regulativo, quando deslocados para o contexto escolar. Na medida em que compreendo essa recontextualização como desenvolvida por hibridismos de discursos e textos provenientes dos diferentes contextos nos quais se desenvolvem as políticas curriculares, a disciplina e o conhecimento escolares são em si híbridos de discursos e textos produzidos nas políticas curriculares.

Bibliografia

BALL, Stephen J. Big policies/small world: an introduction to international perspectives in education policy. **Comparative education**, v. 34, n. 2, p. 119-30, 1998.

BALL, Stephen J. **Education reform – a critical and post-structural approach**. Buckinghan: Open University, 1994.

BERNSTEIN, Basil. **A Estruturação do Discurso Pedagógico: Classe, Códigos e Controle**. Petrópolis: Vozes, 1996.

BERNSTEIN, Basil. **Pedagogía, control simbólico e identidad**. Madrid: Morata, 1998.

DUSSEL, Inés. O currículo híbrido: domesticação ou pluralização das diferenças? In: LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth (Org.). **Currículo: debates contemporâneos**. São Paulo: Cortez, 2002.

GOODSON, I. & MARSH, C. J. **Studying School Subjects – a guide**. London: Falmer Press, p. 131-147, 1996.

GOODSON, Ivor. **School Subjects and Curriculum Change: Case Studies in Curriculum History**. London: Croom Helm, 1983.

MACEDO, Elizabeth Fernandes de; LOPES, Alice Casimiro. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências. In: LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth. (Org.). **Disciplinas e integração curricular: história e políticas**. Rio de Janeiro, p. 73-94, 2002.

Mesa Redonda I – As políticas públicas de formação de professores

Rumos das políticas curriculares: A formação de professores para Educação Básica

Elizabeth Macedo (UERJ)

Nos últimos 10 anos, o Brasil viveu uma centralização das decisões curriculares com a formulação de diretrizes nacionais em diferentes níveis de ensino e a definição de padrões de desempenho para sistemas de avaliação nacionais. São medidas que, em seu conjunto, definem uma política educacional com interesses bem específicos, mas que, embora referenciem umas as outras, são apresentadas isoladamente, como se buscassem resolver problemáticas tópicas e urgentes. A formação de professores é uma das áreas em que a intervenção estatal vem se dando com maior ênfase com a proposição de um currículo detalhado em 2000, que, no entanto, ainda se encontra em discussão. Trata-se de um documento que delineia, em linhas gerais, os problemas da educação brasileira, culpabilizando os cursos de formação de professores pelo conjunto de problemas elencados e se apresenta como a solução para os problemas pedagógicos e organizacionais por que vem passando os cursos de formação de professores.

As diretrizes para formação de professores guardam inúmeras diferenças em relação a outros currículos proposto no mesmo período, demonstrando a

complexidade do processo de formulação de políticas curriculares. Há, no entanto, um eixo comum que cumpre analisar: a noção de competência que é apresentada como a solução para uma série de problemas pedagógicos. Trata-se de um conceito ambíguo, que abarca diferentes tradições pedagógicas e organizacionais. Proponho-me a discutir como essas variadas tradições foram mescladas nas diretrizes brasileiras para a formação de professores. Argumento que trata-se de um processo híbrido, para o qual uma multiplicidade de diferentes tendências e orientações teórico-metodológicas conflui, nem sempre formando um todo homogêneo. Esse processo de hibridação se produz por intermédio de reterritorialização de variados discursos, que vão sendo descontextualizados de seus quadros originais e acabam por assumir novos significados. Embora não se trate de processo recente, há características próprias da contemporaneidade, como o aumento do fluxo de informações e de pessoas, que vêm intensificando os hibridismos e tornando os mecanismos de poder mais oblíquos .

Pelo menos duas tradições da moderna teoria pedagógica podem ser percebidas no documento: a cognitivo-construtivista e a comportamental. Sobre a hibridização dessas tendências, é preciso considerar dois aspectos. O primeiro é que se trata de tradições que, em suas formulações originais, pareciam inconciliáveis. O segundo é que se está diante de teorias que buscavam responder a questionamentos sociais apresentados em outro momento histórico, o que não é sem importância e pode auxiliar no entendimento do primeiro aspecto apontado. O deslocamento temporal dessas tradições altera-lhes os significados originais, modificando, inclusive, os processos de desterritorialização que lhes são impostos. A contemporaneidade traz a marca da facilitação dos fluxos de comunicação e, com ela, a internacionalização da cultura que passa a permear a vida cotidiana. Com isso, as marcas originais produzidas pela territorialização esmaecem. Se no contexto dos anos 70/80, por exemplo, ambas as tradições se situavam em sistemas referenciais específicos, muito menos interrelacionados ainda que houvesse transferências de um sistema a outro, hoje as fronteiras são menos claras. Surgem, assim, intercâmbios que sequer podiam ser pensados, criando um novo sistema composto por fragmentos que, ao mesmo tempo guardam e negam suas marcas originais.

O intercâmbio cultural que acirra o hibridismo não elimina, por si, os binarismos e as hierarquias. Se é verdade que as hierarquias anteriormente estabelecidas são muitas vezes rompidas, é também correto afirmar que outras hierarquias vão sendo construídas e que elas não são necessariamente mais democráticas. Essas hierarquias vão sendo construídas tanto pelo reconhecimento de alguns discursos como pelo esquecimento e pela repressão de outros. Ainda que as relações verticais de poder pareçam insuficientes para dar conta das novas formas de dominação, é preciso considerar que elas continuam a existir, especialmente se temos a pretensão de análise de políticas para a América Latina.

Os movimentos das políticas curriculares para a educação básica precisam ser entendidos no novo quadro de desigualdades norte-sul que se constitui contemporaneamente. Nesse sentido a análise dos dados permite argumentar

que a centralidade na noção de competência, ainda que se utilize de variados elementos dos discursos educacionais construídos ao longo do último século e se aproprie de reivindicações do próprio campo, alicerça-se muito fortemente nas demandas postas à escola por um novo perfil de mercado produtivo. Dessa forma, a educação brasileira vem sendo privatizada, na medida em que seu valor deixa de lhe ser intrínseco para corresponder a uma possibilidade de troca por algum outro valor desejado. No mercado de trocas do qual vem participando, a educação remete seu sentido para fora de si. Perde suas referências com o espaço público, não mais se justificando nem pela promoção da cidadania nem pelo desenvolvimento do conjunto da sociedade. Ao falar em cidadania, o faz tendo por horizonte o consumidor. Ao referir-se ao desenvolvimento econômico, foca sua atenção nas necessidades individuais desses mesmos consumidores.

Uma nova "receita" para ser professor: analisando a relação universidade-escola nas diretrizes curriculares para os cursos de licenciatura

Sandra Escovedo Selles (FEUFF/SBENBIO)

Apanhe um jornal.
Apanhe algumas tesouras.
Escolha um artigo do tamanho
Que você pretende dar ao seu poema.
Recorte o artigo.
Depois recorte cuidadosamente cada palavra
do artigo e coloque-as em um saco.
Agite levemente.
Depois retire um recorte após o outro.
Copie-os conscienciosamente
Na ordem em que saíram do saco.
O poema se parecerá com você.
E você será um escritor de infinita originalidade e
encantadora sensibilidade, ainda que incompreensível às massas.
(Tristan Tzara, 1920)

A problemática da formação de professores no Brasil – particularmente para o ensino fundamental e médio – tem sido, ao longo dos anos, objeto de produção acadêmica e de muitos debates educacionais. A partir da criação dos cursos de licenciatura, na década de trinta, o modelo *3 + 1* (três anos de bacharelado e um ano de disciplinas de natureza pedagógica) prevaleceu como o desenho curricular padrão para a formação docente. Neste modelo, defendia-se uma sólida fundação, cujo alicerce era representado, em sua maioria, pelo conhecimento de disciplinas científicas ministradas ao longo dos três primeiros anos da graduação e, em menor grau, por um conjunto de teorias e técnicas

educacionais. Finalizando o processo preparatório, os futuros professores cumpririam um estágio supervisionado em escolas, preferencialmente, em colégios de aplicação, quando teriam oportunidade de "colocar em prática" os conhecimentos aprendidos. Cabe destacar, que o princípio teórico fundante deste modelo de formação advém da psicologia,. assim, a sala de aula representaria o laboratório didático especial para a formação docente.

Na década de 70, a proposta governamental de licenciaturas curtas instituiu uma trajetória de formação diferenciada – com duração de dois anos, o curso habilitava professores para atuar nas primeiras séries do segundo segmento – que poderia coexistir com as licenciaturas plenas. Esta proposta suscitou respostas da comunidade acadêmica, sobretudo dos pesquisadores em Ensino de Ciências. A principal crítica era que se tratava de uma formação inicial aligeirada, imprópria para o domínio básico de conteúdos científicos e que tinha como principal objetivo aumentar o quantitativo de profissionais em curto tempo, para atender a um sistema escolar em expansão. A proposta defendia ainda que era preciso uma formação interdisciplinar para ensinar Ciências, mas os críticos entendiam que se tratava de formar um professor polivalente (Carvalho e Miranda, 1988).

O período que sucedeu a este intenso debate foi dominado pela crítica ao *tecnicismo*, bem como sua impropriedade teórica e prática e, no bojo desta discussão, estava o ataque ao modelo *3 + 1*. Sem desejar me alongar nos diversos aspectos desta discussão, limito-me a apontar que neste modelo, a responsabilidade institucional da formação docente é inequivocamente hierarquizada do ponto de vista da universidade. Em outras palavras, a superioridade do conhecimento acadêmico – seja em disciplinas científicas ou pedagógicas – domina a relação universidade-escola. Os vínculos que os futuros docentes estabelecem com a prática são, portanto, aplicacionais e a escola é vista como um local de experimentação das teorias produzidas pela universidade. Nesse sentido, não se enfatizam os elementos culturais constitutivos do contexto escolar. Segundo Tardif (2002: 235), "os professores são vistos como aplicadores dos conhecimentos produzidos pela pesquisa universitária, pesquisa essa que se desenvolve, a maioria das vezes, fora da prática do ofício do professor". Desnecessário dizer que os saberes da prática são relegados a um papel inferior frente aos conhecimentos científicos e, nas palavras deste mesmo autor, "quando o estágio termina os novos professores começam a trabalhar sozinhos, aprendendo seu ofício na prática e constatando, na maioria das vezes, que esses conhecimentos estão mal enraizados na ação cotidiana."

A despeito das pesadas críticas ao princípio de racionalidade técnica que o modelo *3+1* representa, esta forma de organização curricular foi mais problematizada nas universidades públicas. Ao longo das duas últimas décadas, desenhos curriculares alternativos foram propostos e muitos cursos, desde o final dos anos oitenta, introduziram disciplinas pedagógicas a partir dos primeiros períodos letivos. Apesar disto, considero que o modelo *3 + 1* continua a ser a trajetória para a formação da maioria dos docentes neste país.

Cabe ainda uma reflexão sobre o processo de entrada dos professores na profissão e a relação que estabelece com o modelo de formação *3 + 1*. Um pro-

fessor de biologia, por exemplo, recém saído de uma universidade, dificilmente iniciará sua vida profissional lecionando em algum colégio particular de maior expressão e, muito provavelmente, prestará um concurso público, tão logo este seja anunciado. Neste tipo de concurso de massa, o critério de aprovação é o domínio dos conteúdos, principalmente, os científicos, avaliado por meio de uma prova escrita[3]. Após alguns anos de exercício em escolas públicas, crescem suas chances de ser introduzido em escolas particulares consideradas de excelência. Em todo esse processo, considero que a relação entre os agentes formadores e os agentes empregadores é reveladora: o critério de aprovação no concurso público termina por legitimar o que é considerado essencial para o trabalho docente. Neste critério, encontra-se a reafirmação do modelo *3 + 1*, no qual o domínio do conhecimento específico é a base da formação e a aprendizagem profissional é adiada para a vida profissional.

Os debates sobre a formação docente reacenderam-se a partir da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (LDBEN/96) e, posteriormente, das mudanças impostas aos cursos de licenciatura. Refiro-me especificamente às resoluções do Conselho Nacional de Educação, a CNE/CP1/2002 – que institui as *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica* – e a CNE/CP 2/2002 – que institui a duração e carga horária para essa formação.

Segundo tais resoluções, a formação docente deverá ser realizada em cursos de licenciatura plena, podendo se dar em universidades ou em instituições não universitárias, como os Institutos Superiores de Educação. Nestes cursos, são reservadas 800 horas de prática, das quais 400 horas dizem respeito ao estágio curricular supervisionado, que deverá ocorrer em escolas da educação básica a partir da segunda metade do curso. Assim, o modelo *3 + 1* é desfeito e, em seu lugar, aparece uma configuração curricular que pretende corrigir as impropriedades do referido documento, particularmente, no que se refere à relação teoria/prática. A dimensão "prática deve estar presente desde o início do curso e permear toda a formação do professor" e "transcenderá o estágio", tendo como finalidade "promover a articulação das diferentes práticas, numa perspectiva interdisciplinar". O prazo de dois anos para que todas as instituições formadoras busquem adequar-se aos termos da lei tem suscitado nestas um debate generalizado.

O princípio metodológico geral referido no texto advém da relação teoria/prática, prática/teoria e, segundo Cury (2003:114), esta é a orientação metodológica "fundante". Se comparada com a orientação teórica do modelo 3 +1, essa orientação atual inverte a lógica da base dos conhecimentos necessários para a atuação docente. Se naquele modelo, por exemplo, formava-se um *biólogo-professor* no qual o eixo formativo era cientificista e, portanto, não dirigido pelas necessidades da profissão, na proposta atual, o conhecimento específico é relativisado, e a lógica que dirige a formação sustenta-se nas dimensões

3 Nesta forma de concurso de massa, não estou me referindo às escolas federais que realizam também provas de aula.

práticas da profissão. Pode-se dizer que a equação inverte-se e que o recém-formado é um *professor-biólogo*.

Ao se considerar que o processo de formação deve priorizar uma vivência mais intensa com os professores das escolas, os saberes da prática tornam-se mais valorizados que os científicos. Neste aspecto específico, podemos perceber a influência de uma vertente de pesquisa no campo da formação de professores e que tem encontrado grande repercussão na comunidade acadêmica brasileira. Gauthier *et al* (1998) consideram que o trabalho docente na sala de aula foi por demais negligenciado durante muito tempo. Defendem que é preciso investigar os saberes mobilizados pelos professores em sua prática profissional, argumentando que existem saberes produzidos na prática e estes são traços distintivos da atividade pedagógica em relação às outras ocupações. A ênfase dada pelos documentos oficiais a uma vivência formativa nas escolas, ou a uma "racionalidade prática", está associada a este corpo de conhecimentos.

Com base no aspecto anteriormente mencionado, considero necessário problematizar como os textos legais incorporam conceitos e conhecimentos advindos do campo de pesquisa educacional. Conceituações deslocadas do contexto acadêmico que as produziram perdem o sentido original e, quando são transpostas para os textos legais, assumem um caráter normatizador. Ao analisar o conceito de competência nos documentos oficiais do MEC nos anos 90, Macedo (2002:138) assinala que estes, "de modo a viabilizar determinadas finalidades sociopolíticas e dificultar outras", introduzem o discurso acadêmico de forma descontextualizada, produzindo novos significados. No caso específico das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, percebemos esta mesma tendência. Concepções de pesquisa e conceitos como transposição didática, interdisciplinaridade, resolução de problemas, ensino por projetos ou projeto político-pedagógico encontram-se presentes nestes textos como se fossem conceitos estabilizados e consensuais. Utilizar um vocabulário acadêmico, introduzir maior ênfase nos aspectos práticos, ampliar o tempo para o estágio supervisionado e valorizar a pesquisa e a reflexão são aspectos que a comunidade acadêmica vêm defendendo ao longo das últimas décadas. Esta estratégia discursiva pode nos fazer "prisioneiros" de nossas idéias, dificultando a problematização dos textos legais e a compreensão de seus significados e de suas implicações.

Na nova legislação, as relações universidade-escola são anunciadas de forma diferenciada e, embora apontem um outro direcionamento, não podem deixar de ser problematizadas. A idéia de escola como local para os estagiários aplicarem as teorias aprendidas é substituída por um estágio em "regime de colaboração" entre universidade e os sistemas de ensino. Nesta proposta, a ênfase na dimensão prática e o aumento do tempo dedicado ao estágio supervisionado nas escolas, não significam, necessariamente, uma mudança no eixo hierárquico na relação universidade-escola. Há um risco de se manter uma relação utilitária com a escola, apenas disfarçada. Entendo que a responsabilidade da formação não pode ser assumida de forma monolítica, e muito menos desconsiderar princípios teóricos, tradições culturais e disputas de poder que marcam a construção dos saberes sociais veiculados pela escola. Em que medi-

da estaria a universidade convencida de que a cientificidade não é o conhecimento por excelência? Como esperar que no prazo de dois anos os professores da área biológica, por exemplo, modifiquem sua perspectiva formadora? Hipoteticamente, um doutor, qualificado em um campo específico do conhecimento biológico, deve "promover a articulação das diferentes práticas, numa perspectiva interdisciplinar" e redirecionar suas aulas a partir de então. O alcance desta meta, entretanto, é muito mais complexo que a proposta curricular parece sugerir.

Do mesmo modo, se considerarmos que cabe aos professores das escolas formar os futuros docentes poderemos, estar impondo a eles novas tarefas para as quais não se credenciaram ao iniciar sua profissão. Mais preocupante isto se torna se a responsabilidade da formação no período do estágio for transferida às escolas sem um efetivo acompanhamento da universidade, fato que já ocorre na formação profissional de diversos cursos universitários. Corremos o risco de minimizar o lugar da teoria e da supervisão universitária, além de desconsiderar a realidade de nossas escolas e do regime de trabalho dos seus professores.

A implementação da nova legislação, portanto, possui profundas implicações de ordem institucional, seja na escola, seja na universidade. É por isso que não posso aceitar que mudanças na política de formação docente concentrem-se em um projeto que, fundamentalmente, re-desenha a licenciatura, mas omite-se em oferecer condições estruturais às instituições que irão desenvolver o referido projeto. Considero que temos elementos para este questionamento, uma vez que estas medidas não vieram acompanhadas de políticas de incentivo a projetos de licenciatura desenvolvidos em parceria universidade-escola, nem acenaram com uma promessa de aumento de vagas para professores, ao revés, anunciaram a expansão de vagas para alunos. Além disso, não podemos deixar de considerar que o contexto político em que estas propostas foram gestadas oferecia um apoio incondicional à expansão do setor acadêmico privado, no qual estão ausentes as tradições de pesquisa.

Esta discussão é muito mais complexa do que podemos desenvolver neste texto, entretanto, precisamos estar convencidos de que não são os decretos que mudarão as relações institucionais. Ao apresentar uma visão idealizada da relação entre professores, alunos, escola e universidade, sem examinar o próprio processo de ensino em contexto real (Gauthier *et al*, 1998), reforça-se a idéia de que as mudanças se fazem independentemente do seu entorno social. Considerar a pesquisa como princípio formativo pode continuar a ser excludente os professores e a suas práticas forem tratados de forma utilitáia, como sujeitos de uma nova experimentação pedagógica. A aglutinação de diversas tendências teóricas, bem como o princípio metodológico no novo desenho curricular e a expansão da carga horária prática das diretrizes para a licenciatura, tentam nos convencer de que uma formação docente orientada pelos princípios investigativos produzirá um professor competente e que isto será a solução para as deficiências do ensino. Entretanto, se a relação da universidade com a escola não for problematizada e se os atores sociais nela envolvidos não dialogarem,

estaremos prescrevendo uma nova "receita" de ser professor – tal qual a "receita" para escrever um poema que inicia esse texto –, apenas trocando os ingredientes, misturando-os, mas tornando-a "incompreensível às massas".

Bibliografia

Carvalho, A.M.P. e Miranda, D. A quem cabe a licenciatura? *Ciência e Cultura*. 40(2), p.143-163, fev. 1988.

Cury, J. Estágio Supervisionado na formação docente. In: Lisita, V. M.S.S. & Sousa, L.F E.C.P. (orgs.) *Políticas educacionais, práticas escolares e alternativas de inclusão escolar*. Rio de Janeiro: DPA., 2003.

Gauthier, C. et al. *Por uma teoria da Pedagogia*. Ijuí: Editora da Unijuí, 1998.

Macedo, E. Competência e currículo. In: Lopes, A.C. & Macedo, E. *Disciplinas e integração curricular*. Rio de Janeiro: DPA, 2002.

Tardif, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002.

Mesa Redonda II – A produção do conhecimento biológico na ciência e na escola

A Construção do Conhecimento na Ciência Ecologia

Marcus Vinícius Vieira (IB/UFRJ)

O que define uma ciência, o que define sua área de atuação e objetos de estudo? Um conjunto de premissas e conceitos básicos sobre os quais é construído um corpo teórico. Esse conjunto formaria o paradigma desta ciência, segundo Kuhn (1970), ou o núcleo irredutível ("hard core") de um programa de pesquisa, no sentido de Lakatos (1974). Seriam conceitos e relações entre estes que, a princípio, seriam assumidas sem um questionamento aprofundado. As ciências mudariam gradualmente através de alterações em hipóteses periféricas a este paradigma, que seriam testadas através de falsificação, indução ou escolha de hipóteses que melhor se ajustam a um resultado, construindo um corpo teórico e tendo o paradigma no seu núcleo. Por exemplo, as leis do movimento formam parte do paradigma da física de Newton.

Sendo a ecologia considerada uma ciência, qual seria seu paradigma? O ecossistema e suas relações de transferência de energia e matéria formariam um paradigma. A existência do ecossistema é testada a cada estudo sobre ciclagem de nutrientes em um ecossistema, com em um lago, por exemplo? Pela própria forma como a pergunta anterior foi formulada, pode-se perceber que um conceito de ecossistema está implícito e assumido na sua formulação. O mesmo ocorre para a transferência de energia e matéria neste ecossistema, que se considera que existam a princípio. O que é medido e detalhado para descrever o ecossistema do lago são os compartimentos do ecossistema existentes (como produtores primários, consumidores, decompositores), valores e taxas de transferência entre compartimentos do ecossistema. Hipóteses periféricas ao paradigma são tes-

tadas, versando sobre estas taxas de transferência, sobre a biomassa dos compartimentos ou sobre a importância de elementos específicos.

Onde estão os organismos neste paradigma? Dentro dos compartimentos, mas sem considerá-los explicitamente na dinâmica de matéria e energia. Espécies raramente são mencionadas em modelos de ecossistemas. É compreensível, dada a complexidade e quantidade de espécies em qualquer ecossistema. A diversidade biológica não é possível de ser analisada espécie por espécie em uma escala tão grande quanto a dos ecossistemas. Entretanto, esta limitação prática cria um impasse: não é possível compreender as relações de uma população com seu ambiente ou com populações de outras espécies apenas com o paradigma ecossistêmico. Na dinâmica das populações, por exemplo, a unidade básica não é energia, e sim organismos e sua dinâmica, o que envolve a reprodução e sobrevivência dos indivíduos. As populações estariam dentro de ecossistemas, mas o conceito de ecossistema não é fundamental e central ao estudo da dinâmica das populações. Não é por acaso que a ecologia de populações e comunidades precede historicamente a ecologia de ecossistemas (McIntosh, 1985). A conclusão lógica é que a ecologia de populações e comunidades deve ter outro conjunto de premissas e conceitos básicos, isto é, outro paradigma, no qual os organismos sejam a unidade básica, sejam eles espécies ou indivíduos.

A dinâmica das populações está baseada principalmente no conceito de determinação e regulação do tamanho populacional, no balanço entre natalidade x mortalidade, assim como na imigração x emigração, no caso de populações abertas. O modelo de crescimento logístico ocupa um espaço central nesta teoria, sempre assumindo-se que de fato reflete o crescimento populacional, apesar de haver outros possíveis candidatos ao mesmo papel (Kingsland, 1982). Sobre este modelo de crescimento e regulação populacional são adicionados termos, incluindo interação entre competidores, interações predador-presa, parasita-hospedeiro, e talvez toda a dinâmica de interações entre espécies. Os possíveis resultados em termos de estabilidade das interações são também baseados no crescimento logístico, regulação populacional e capacidade suporte. Está configurado, portanto, de forma rápida, o paradigma da ecologia de populações. Onde estão o ecossistema, o fluxo de energia e matéria neste paradigma? Ausentes. Não surpreendentemente, surgiram bem depois na história da ecologia. Surpreendente, sim, é o fato do paradigma ecossistêmico ter alcançado um status de quase sinônimo da ciência ecologia.

Cabe, então, um breve histórico destas duas ecologias. A consolidação da ecologia como ciência data do final do século XIX, quando se torna "autoconsciente" (McIntosh, 1985). Nesta época, alguns termos foram propostos para designar o novo campo de estudo que se distinguia da fisiologia. O termo *œcologia* proposto por Enrst Haeckel em 1866 terminou por ser adotado, posteriormente trocando-se a primeira vogal na passagem da escrita germânica para inglesa. É interessante notar que o termo *biologia* surge no início do século XIX, precedendo *ecologia* por pouco tempo (Baron, 1966 e Coleman, 1977, em

McIntosh, 1985: 2). Neste início, o foco da nova ciência era a interação dos organismos com seu meio ambiente, tentando entender seu funcionamento no contexto ambiental. Uma forte influência nesta mudança de foco foi o estabelecimento da teoria de evolução por seleção natural. As interações dos organismos com o meio passaram a ter papel importante para compreender os processos evolutivos em maior detalhe, muitos inclusive citando Darwin como um dos grandes expoentes da ecologia (Spalding, 1903 e Cowles, 1984, em McIntosh, 1985: 10). Desde seu início e mesmo anterior a este, a ecologia se subdividiu em campos de estudo diferentes, definidos por grandes grupos taxonômicos (ecologia vegetal x animal) e ambientes (limnologia, ecologia terrestre e ecologia marinha). Estes campos seguiram caminhos paralelos muitas vezes, separados em agremiações e encontros científicos distintos. Esta divisão pode ser compreendida como uma consequência natural de métodos e problemas práticos particulares destes taxa e ambientes. Apesar desta divisão, conceitos comuns foram desenvolvidos, embora utilizados de forma particular em cada campo: cadeias tróficas, teias alimentares, nicho x habitat, crescimento logístico e regulação populacional, relações interespecíficas, comunidades. Alguns cientistas foram precursores no uso e integração destes conceitos, como S. A. Forbes em seus trabalhos de 1880 a 1900 nos Estados Unidos. Entretanto, a integração inicial mais bem sucedida em um corpo teórico, formando um paradigma, ocorre no primeiro livro do inglês Charles Elton (1927). Portanto, este paradigma se centra nos organismos como unidade estrutural.

As interações entre populações unem o nível populacional ao nível da comunidade, permitindo uma ligação estreita entre populações e comunidades. Não é possível entender a ecologia de uma população isoladamente de outras e da comunidade, assim como não é possível entender a estrutura de comunidades sem analisar a dinâmica de algumas populações. Apesar de estarem em níveis de análise distintos, acredito não ser possível separar a ecologia de populações daquela das comunidades. Portanto, tratarei as duas sempre em conjunto.

Embora elementos do conceito de ecossistema estejam presentes em trabalhos como o de S. A. Forbes no final do século XIX, a necessidade clara de um termo específico só ocorre em 1935, com a adoção do termo proposto pelo botânico inglês Arthur Tansley (McIntosh, 1985: 193). Entretanto, na visão de Tansley e da época os organismos ocupam ainda lugar central na dinâmica, mesmo a dos ecossistemas. O ecossistema surge de estudos envolvendo grandes escalas de organização, como sucessão vegetal, no caso de Tansley, ou das comunidades de lagos e sua dinâmica. Nestes trabalhos, o ambiente físico tem uma relação estreita com organismos, surgindo então o conceito de ecossistema da necessidade de integrar o ambiente físico ao biológico. Desde a consolidação da ecologia como ciência, a limnologia seguiu um caminho separado, como dito antes, muitas vezes sem se identificar ou utilizar o termo ecologia (McIntosh, 1985: 57). O marco conceitual na ecologia de ecossistemas e a aproximação da limnologia com a ecologia ocorre a partir do trabalho de Ray-

mond Lindeman (1942), aplicando o conceito de ecossistema de Tansley mas enfatizando a dinâmica trófica em termos de passagem de energia e nutrientes, utilizando conceitos mais comuns à limnologia, como níveis tróficos (produtores, decompositores, entre outros). Esta ênfase nas trocas de energia e ciclagem de nutrientes se concretiza com o trabalho dos irmãos Odum (Eugene e Howard) nos anos 60 e 70 do século XX. Torna-se hegemônica após o "International Biological Program", uma iniciativa internacional com grandes promessas de resultados práticos em termos de avanço no poder de previsão da ecologia (de ecossistemas), e que envolveu grandes financiamentos (McIntosh, 1985: 193-241). O resultado foi um grande volume de dados e descrições de ecossistemas em termos de ciclagem de matéria e energia, mas poucos avanços teóricos e na capacidade preditiva da ecologia. Apesar disso, a energia e os nutrientes tornam-se as unidades básicas da ecologia de ecossistemas. Seu corpo teórico importou métodos da cibernética e da análise de sistemas utilizados em engenharia. Intencionalmente ou não, importou também conceitos, principalmente de autoregulação e homeostase do sistema.

Ao mesmo tempo, nos anos 60 e 70 a ecologia de populações e comunidades torna-se mais evolutiva e teórica, se fundindo freqüentemente à genética de populações com os livros e trabalhos de autores como Robert MacArthur e Eric Pianka, entre tantos (para uma revisão veja Pianka, 2000). Os organismos continuam como unidade básica da dinâmica. O desenvolvimento teórico da ecologia de populações e comunidades une campos tradicionalmente separados, como ecologia animal e vegetal, e mesmo a ecologia de organismos marinhos e de água doce (incluindo rios, além dos lagos). Pode-se perceber, então, que a história da ecologia de ecossistemas teve momentos de unificação com a ecologia de populações e comunidades ainda na origem do termo ecossistema com Tansley (1935). Entretanto, após este período, a ecologia de ecossistemas e a de populações e comunidades seguiram caminhos teóricos distintos, que frutificaram e tornaram-se complexos, mas sem muita conexão além do fato dos organismos estarem dentro dos compartimentos do ecossistema.

Como então dois paradigmas convivem dentro de uma mesma ciência? Seriam então duas ciências distintas? Se os limites de uma ciência forem definidos por um único paradigma, sim, haveria pelo menos duas ecologias (sem falar nos movimentos ambientais e nas ciências ambientais, que não se encaixariam no conceito de ciência aqui utilizado). Segundo a mesma lógica, a física de Einsten e a física de Newton seriam também duas ciências, já que têm paradigmas diferentes. A física de Einsten trata de objetos que se movem a uma velocidade extrema em relação a outro, explicando fenômenos que não são explicados pela física de Newton. É possível então que, dentro de uma ciência, convivam mais de um paradigma? No caso da Física, a relatividade de Einstein e a física clássica de Newton tratam de níveis de análise distintos, com alguma sobreposição, onde a primeira é capaz de resolver problemas não explicados pela segunda. O mesmo acontece na ecologia. A ecologia de ecossistemas analisa a natureza em uma grande escala de organização, de grandes conjuntos de organismos, enquanto a ecologia de populações se restringe a fenômenos que

ocorrem em menor escala. Cada uma trataria de "níveis de organização" diferentes. Esta solução para a coexistência de dois paradigmas em ecologia tem um análogo no princípio de competição exclusiva ou princípio de Gause de ecologia de populações, segundo o qual duas espécies não poderiam coexistir ocupando exatamente o mesmo nicho ecológico (Gause, 1934 em Hardin, 1960). Assim, dois paradigmas ou programas de pesquisa não poderiam coexistir ocupando exatamente o mesmo nicho dentro da ciência ecologia. Sua coexistência é explicada pela ocupação de nichos distintos, um ao nível ecossistêmico, outro ao nível de populações e comunidades. Esta não seria uma situação de revolução científica dentro da ecologia, no sentido de Kuhn (1970), na qual haveria a substituição de um paradigma por outro.

Apesar dessa possível coexistência, cientistas defensores de uma ou outra ecologia freqüentemente entraram em conflito quanto ao status de sua ecologia (*e. g.* Pickett *et al.*, 1992). Este quadro de conflito se tornou mais agudo durante os anos 80 mas, a partir dos anos 90, vem se dissolvendo por meio de iniciativas de ambos os lados em encontrar relações entre estas ecologias. Por exemplo, através de estudos procurando entender efeitos da composição e diversidade de espécies nos compartimentos e no ecossistema como um todo, além de sua produtividade (Schmid, 2002). O resultado deste esforço de integração dos dois paradigmas ainda está em aberto, mas já resulta em algumas propostas que prometem novas mudanças estruturais, como a própria redefinição do conceito de ecossistema (O'Neill, 2001).

A ecologia na educação básica é, em grande parte, resultado deste quadro, onde pode-se perceber a presença desta dualidade de paradigmas, que coexistem mas sem integração. Dentro da pequena amostra de livros didáticos que já examinei, arrisco generalizar que a definição de ecossistema e seus componentes em geral recebe prioridade, dando-se maior importância às cadeias tróficas, seguida de uma lista de nomes de interações entre espécies. Os processos populacionais, quando vistos, vêm por último, e não são relacionados aos princípios de evolução por seleção natural. Esta separação entre ecologia de populações e evolução não reflete o paradigma da ecologia de populações contemporâneo.

Como integrar, então, esta ecologia escolar, se mesmo a ciência ecologia continua dualista? O primeiro passo poderia ser simplesmente tornar-se consciente desta dualidade e torná-la clara dentro dos materiais escolares. Não há razão teórica ou prática para prestigiar um paradigma em relação ao outro. Ambos devem ser ensinados de forma equilibrada. Este caminho permitiria aos alunos uma compreensão da construção do conhecimento científico de uma maneira geral, não restrita apenas ao conhecimento da ecologia.

Mudanças no corpo teórico da ecologia estão em curso acelerado, rumando a uma integração maior dos paradigmas de ecologia de ecossistemas e de populações e comunidades. Mesmo sem esta integração, os paradigmas existentes são ainda sólidos e podem ser melhor trabalhados na escola, desde que haja clareza de que existem dois dentro da mesma ciência ecologia.

Bibilografia

Chalmers, A. F. *O que é ciência afinal?* Editora Brasiliense, São Paulo. 1982.

Elton, C. *Animal ecology*. Sidgwick and Jackson, London. 1927.

Hardin, G. *The competitive exclusion principle*. Science 131:1292-1297. 1960.

Kingsland, S. *The refractory model: the logistic curve and the history of population ecology*. Quarterly Review of Biology 57:29-52. 1982.

Kuhn, T. S. *The structure of scientific revolutions*. 2nd. ed. University of Chicago Press, Chicago. 1970.

Lakatos, I. Falsification and the methodology of scientific research programmes. Em "*Cristicism and the growth of knowledge*", I. Lakatos e A. Musgrave, eds. Cambridge University Press, Cambridge. 1974.

Lindeman, R. L. *The trophic-dynamic aspect of ecology*. Ecology 23:399-418. 1942.

McIntosh, R. P. *The background of ecology: concept and theory*. Cambridge University Press, Cambridge. 1985.

O'Neill, R. V. *Is it time to bury the ecosystem concept?* (with full military honors, of course!). Ecology 82:3275-3284. 2001.

Pianka, E. R. *Evolutionary Ecology*. 6a. ed. Benjamim-Cummings, New York. 2000.

Pickett, S. T. A., V. T. Parker e P. L. Fiedler. The new paradigm in ecology: implications for conservation above the species level. Pg. 65-88 em "*Conservation biology: the theory and practive of nature conservation, preservation and management*", P. L. Fiedle e Jain, eds. Chapman & Hall, New York. 1992.

Schmid, B. *The species richness-productivity controversy*. Trens in Ecology and Evolution 17:113-114. 2002.

Da Ciência Biologia ao Ensino de Biologia nos Espaços Formal e Não Formal

Martha Marandino (FE/USP)

O processo de socialização do conhecimento científico é cercado de desafios, posições polêmicas e embates. Por um lado, se assume como necessidade ética a importância de levar as informações produzidas pela ciência e tecnologia a um público cada vez mais amplo, como instrumento de cidadania. Por outro lado, há quem postule que a divulgação científica teria o papel de manter o *status quo* daqueles envolvidos na produção do conhecimento, ou mesmo que a complexidade da ciência impossibilitaria seu domínio pelo público "não iniciado". No entanto, os processos e produtos da ciência e da técnica impregnam nosso cotidiano e, para além da discussão sobre as reais intenções da divulgação da ciência, é fundamental que se promova a apropriação desses conhecimentos pela população como forma de inclusão social.

No que se refere à Biologia, tem sido cada vez mais assumida a importância de que este conhecimento contribua para a formação de cidadanias ativas, já que trata de conceitos e fenômenos de fundamental importância para a qualidade de vida dos indivíduos, dos grupos e do ambiente. O ensino e a divulgação da Biologia nos espaços formais e não formais torna-se, desse modo, cada vez mais tema de práticas pedagógicas e de investigação.

Todavia, nesse processo de socialização da ciência, podem ser identificadas críticas às formas de transposição de saberes científicos – por meio do uso de termos como "distorção", "simplificação", etc. Essa questão também se coloca como tema de debate no ensino e divulgação do conhecimento biológico.

A problemática da transposição do conhecimento nos diferentes espaços sociais é tema de estudo desenvolvido por vários autores nos campos da educação e do ensino da ciência. Pesquisas nessas áreas voltam-se para o estudo de aspectos da cultura escolar, analisando as práticas, rituais e valores presentes no seu cotidiano. Muitos desses trabalhos possuem, como pressuposto, a concepção de que a escola é um espaço de produção de saberes e, nesse sentido, outra concepção de *saber* se estrutura. Assim, é possível afirmar que, na área de educação, têm se defendido a idéia de que "o conhecimento escolar e o conhecimento científico são instâncias próprias de conhecimento e as disciplinas escolares possuem uma constituição epistemológica e sócio-histórica distinta das disciplinas científicas" (Lopes, 2000: 150). Valoriza-se, então, os diferentes saberes existentes na escola, entendendo-a como uma local também de produção de conhecimento.

Para a compreensão do processo de produção de saberes que ocorre na escola, é de fundamental importância o entendimento dos elementos que compõem a cultura escolar, já que eles irão determinar as relações que ocorrem entre conhecimentos, sujeitos, procedimentos, tempos e espaços na instituição. A educação escolar, como indica Forquin (1992), não se limita a fazer a seleção entre os saberes e materiais culturais, mas deve torná-los efetivamente transmissíveis e assimiláveis, o que implica em processos de seleção – inclusão e exclusão – e de inserção de dispositivos que fazem com que parte da cultura seja transmitida.

Entendemos que os objetivos de ensino são diferentes dos objetivos de produção da ciência e, nesse aspecto, não se pode exigir que a escola – ou qualquer outra instância de ensino e divulgação da ciência – se proponha a reproduzir a lógica e estrutura do conhecimento científico. A educação e a divulgação da ciência têm finalidades e princípios particulares e, como indica Chevallard (1991), as transformações que os saberes sofrem no âmbito do ensino são fundamentais, e a valorização da pura produção de conhecimento, em detrimento das manipulações necessárias que ocorrem no processo de socialização, sugere a impossibilidade do próprio funcionamento das sociedades. Para este autor, os objetos de conhecimento passam por transformações, tornando-os objetos de ensino. Tais transformações, realizadas pela transposição didática, tornam os conhecimentos acessíveis e são feitas por diferentes atores, pertencentes às mais diversas instâncias sociais relacionadas com a educação. Segundo Chevallard, o *saber sábio*, ao se transformar em *saber ensinado*, é descontextualizado, naturalizado, despersonalizado e descontemporalizado e, neste sentido, o autor considera o saber científico como referência principal para o saber ensinado. Entretanto, para ele, ao ser transposto, um novo saber é produzido, o que indica a existência de produção de conhecimento no espaço escolar.

Nessa apresentação, pretende-se discutir as transformações que ocorrem no processo de transposição didática do conhecimento biológico na escola e nos museus de ciências, a partir de dados de pesquisas sobre o tema. Busca-se o debate sobre até que ponto tais transformações são inerentes à socialização da ciência, e se é possível estabelecer parâmetros para realização de "boas transposições didáticas".

Bibliografia

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

Forquin, J. C. Saberes escolares, Imperativos didáticos e dinâmicas sociais, In *Teoria & Educação*, No.5, p.28-49, 1992.

Lopes, A. C. Organização do Conhecimento Escolar: analisando a disciplinaridade e a integração. In *Linguagens, espaços e tempos no ensinar e aprender*. Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (ENDIPE), p. 147-162, DP&A, Rio de Janeiro, 2000.

COMUNICAÇÕES ORAIS

• ORIGEM DA VIDA, EVOLUÇÃO, ACASO E CRENÇAS RELIGIOSAS – UM ENCONTRO CULTURAL NA SALA DE AULA DE BIOLOGIA – O CASO DOS ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DA REDE FEDERAL DE ENSINO

ELIANE DIAS DE FATIA TRIGO (NUTES/UFRJ e Colégio Pedro II), RAFAEL TEIXEIRA DO NASCIMENTO (NUTES/UFRJ e UFF) e ELIANE BRÍGIDA MORAIS FALCÃO (NUTES/UFRJ)

Introdução

A espécie humana é a espécie do significado, da produção de sentido, da plasticidade e da complexidade como forma de adaptação à vida. Podemos dizer, com os antropólogos, que a espécie humana é aquela imersa em teias de significados produzidas ao longo de séculos, as quais denominamos cultura. Ao nascer, cada indivíduo encontra uma trama de teias já estabelecidas socialmente, e sua identidade humana aí se construirá. Assim, o respeito ao outro é o respeito a sua cultura, suas crenças, seus valores. A entrada na vida de alguém ou de um grupo exige dialogar com seu mundo cultural. O conhecimento científico como construção cultural é um conhecimento típico, diferenciado, não necessariamente uma visão de mundo a que se tenha de optar. Considerando a cultura brasileira, sabe-se que as religiões cristãs são predominantes e trazem

no conjunto de suas crenças alguns princípios que se chocam com conceitos científicos. Teorias científicas sobre a origem do universo conflitam com explicações construídas por algumas religiões sobre o tema e isso atinge os conceitos de origem e evolução da vida na Terra defendidos pela ciência. O conceito de acaso, que permeia fenômenos como origem da vida e evolução, confronta-se com a idéia de Deus como planejador e controlador de todos os acontecimentos. A experiência de quem busca difundir ou ensinar tais conceitos científicos indica dificuldades relacionadas ao que se pode chamar de confronto cultural. Em espaços escolares formados por grupos social e culturalmente diversificados, tais confrontos podem ser instigantes objetos de pesquisa. De fato, a experiência docente com alunos de nível fundamental e médio mostra que, numa sala de aula, pode-se encontrar do indivíduo mais politizado àquele que não se envolve com assuntos dessa natureza; do profundamente religioso ao plenamente cético; do que demoniza a ciência, até aquele que acha que ela é a salvação para os males da humanidade. Nessa perspectiva, foi feita uma pesquisa em escola pública da Rede Federal de Ensino do Rio de Janeiro (Colégio Pedro II), com o objetivo de traçar o perfil de crenças religiosas dos alunos e investigar se há relações entre a forma com que os alunos assimilam esses conceitos científicos e suas crenças religiosas.

Metodologia

A metodologia utilizada na pesquisa foi a do estudo de caso com o uso de questionário e observação em sala de aula. Investigaram-se alunos da 1ª e 3ª séries do ensino médio a fim de comparar resultados desses estudantes. Consideramos que na 1ª série, em função de ainda não terem aprofundado conceitos da biologia, as possíveis crenças religiosas teriam maior expressividade do que na 3ª série, quando teriam ocorrido possíveis mudanças nesse perfil relacionadas aos efeitos de aprendizagem.

Resultados

Os resultados indicam que, ao final do Ensino Médio (terceira série), permanece praticamente inalterado o índice inicial (referente à primeira série) de crença em Deus, que é alto (mais de oitenta por cento), seguindo tendências estatísticas do último censo. A diferença relaciona-se com o contexto dessa crença. Na 3ª série diminui relativamente a adesão às religiões institucionalizadas em relação à 1ª série e verifica-se queda no elenco de religiões. Conceitos científicos relativos à origem da vida, evolução e acaso são absorvidos mesclando-se com princípios religiosos, o que parece gerar expressões contraditórias em torno dos conceitos científicos. A origem da vida e do homem é atribuída à criação divina, ao mesmo tempo em que são considerados alguns princípios da evolução, ainda que de forma imprecisa. A idéia de Deus é tão forte, que à medida que a ciência vai sendo apresentada, os estudantes a percebem como um desafio às suas crenças e, por essa razão, investem um esforço na manutenção da integridade da crença em Deus. E isto, no contexto de sala de aula, onde

não são estabelecidas com clareza as bases e limites da metodologia e do conhecimento científico, favorece distorções conceituais no campo da ciência.

Discussão e conclusão

Além de conceitos distorcidos, os resultados apontam também para a ausência de definição do campo científico ao fim da 3ª série. Esta ausência pode estar associada à confusão expressa, pelo conjunto dos estudantes, entre crenças religiosas e conhecimento científico: eles parecem estimulados a compatibilizar ambos os campos, científico e religioso, sem uma reflexão mais elaborada, abrindo, assim, espaço para freqüentes distorções. Algumas questões surgem ao final desta pesquisa: estaria a extensão dos conteúdos curriculares limitando o espaço de trabalho intelectual que permitiria clarificação do campo científico? Seria desejável incluir e sobretudo ressaltar, na disciplina de biologia (e mesmo em outras disciplinas curriculares) a caracterização da natureza do trabalho científico, simultaneamente à apresentação do conhecimento científico? A receptividade dos conhecimentos científicos aumentaria, caso fosse permitida e valorizada a explicitação das crenças religiosas em seus confrontos com o conhecimento científico na sala de aula? Isso faria com que se percebesse que a intenção do ensino de biologia não é a de que os alunos tenham que, necessariamente, substituir suas crenças religiosas pelos conceitos científicos? Tais questões sugerem a necessidade de que o professor seja preparado, em sua formação docente, para encarar ciência e religião como componentes do caldo sócio-cultural no qual se inserem muitos de seus estudantes, sob pena de não atingir, com seu trabalho, seus interlocutores, como pretenderia.

Bibliografia

Cuche, D. *A noção de cultura nas ciências sociais*. Bauru: EDUSC, 1999.

Geertz, C. *A Interpretação das Culturas*. Rio de Janeiro: LTC, 1989.

Secretaria De Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Ensino de Quinta a oitava séries. Brasília/*DF: MEC, 1998.*

Eliane Trigo: edtrigo@terra.com.br

• "NOVIDADES CIENTÍFICAS" EM REVISTAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E EM QUESTÕES DE VESTIBULARES: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

MARIA LETÍCIA FELICORI TONELLI E TEIXEIRA LEITE (Unidade de Ensino Descentralizada de Macaé, CEFET-Campos) e SANDRA ESCOVEDO SELLES (UFF)

Introdução

O século XX pode ser caracterizado como aquele que assistiu a um desenvolvimento científico e tecnológico sem precedente na história da humanida-

de, o que acaba por gerar uma necessidade de divulgação do conhecimento produzido.

Ao se tornarem de domínio público, várias das notícias que versam sobre o desenvolvimento das idéias científicas chegam à sala de aula, onde causam impacto. A entrada no contexto escolar exige-lhes a desmistificação ou mesmo, um estranhamento do senso comum, e a aproximação com o conhecimento científico que as originou marca-se com as características próprias do saber escolar. No cotidiano da escola, esse processo constitui-se numa forma de modificação do currículo formal na sua concretitude real, ou seja, na sua tradução didática. Dito de outro modo, essa transformação impõe uma contextualização do conhecimento científico, para atender às finalidades da escola. Lopes (2000), aponta para o fato de que a escola produz configurações cognitivas próprias enquanto socializa o conhecimento científico.

Novidades científicas na sala de aula

Neste artigo, interessa-nos, sobretudo, o aporte dessas "novidades ou inovações cientificas", na área geral da Genética/ Biotecnologia/ Evolução, em sala de aula. Este trabalho insere-se no corpo de uma pesquisa mais ampla em que investigamos como as novidades científicas introduzem-se e são trabalhadas didaticamente pelo professor na estreita relação com seus alunos em aula. Para este estudo, chamamos de "inovações ou novidades científicas", o conhecimento cientificamente produzido e em processo de *transposição didática*, que, de acordo com os estudos de Chevallard (1991, p. 45), aborda *o "trabalho" que transforma um objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino.*

Segundo este autor *o saber ensinado se gasta. Trata-se de um desgaste que podemos considerar biológico e que o afasta muito visivelmente do saber sábio. Desgaste "moral" também ou obsolescência que o aproxima perigosamente do saber banalizado* (p. 31). Interessa-nos, portanto, para efeito deste trabalho, identificar os conhecimentos científicos disponibilizados em revista de divulgação científica e em questões de vestibulares que, uma vez aportados na sala de aula, sejam capazes de cumprir a função de rejuvenescimento do conhecimento escolar, biológica e moralmente envelhecido. Mais especificamente, importa-nos aqui o que Chevallard denominou *forma primária de transposição* que não implica na reformulação curricular profunda, mas em reordenação ou contextualização de conteúdo, em geral realizada pelo docente no preparo ou na concretização da aula. Pode-se, dessa forma, notar que não consideramos as "novidades científicas" *stritu senso*, usando apenas os critérios da cientificidade e da temporalidade, mas enfocando também os aspectos da contextualização, do cotidiano realizados pelos docentes dentro da dinâmica de suas práticas.

Novidades científicas em revistas de divulgação

Na fase atual da pesquisa que realizamos e com o objetivo de conhecermos e caracterizarmos melhor as "novidades científicas", listamos as notícias publicadas na secção "Mundo de Ciência" da revista de divulgação científica "Ciência Hoje" (CH), publicação mensal da Sociedade Brasileira para o Progresso

da Ciência (SBPC) no período de janeiro de 1998 a dezembro de 2002. Posteriormente, cruzamos os resultados obtidos com questões de concurso de seleção de alunos – vestibular – de três universidades públicas brasileiras.

A secção "Mundo de Ciência" é composta por notícias que se baseiam em artigos científicos originalmente publicados em revistas científicas de circulação e credibilidade internacionais, tais como *Science* e *Nature*, entre outras. Estruturalmente, a secção apresenta notícias que denominamos "artigo", texto de divulgação que ocupa de uma a duas páginas, assinado por cientista – em geral brasileiro – da área de conhecimento e que remete a artigo(s) científico(s) anteriormente constante das publicações já mencionadas. O caráter "divulgação" é atestado não apenas pela linguagem utilizada, mas também por comportar opiniões do autor. As "notas" referem-se a pequenas notícias, não assinadas, mas que indicam a publicação original. É importante dizer que as publicações do mês de Dezembro de cada ano apresentam os trabalhos laureados com o prêmio Nobel nas áreas de Medicina, Química, Física, Economia, Paz e Literatura e que em geral remetem a um conjunto de trabalhos já sedimentados. A continuidade do trabalho irá discutir, quando e de que maneira, na área da Biologia, tais assuntos passam a ser discutidos em sala de aula, reforçando o caráter *latu senso* da "inovação científica".

No período de Janeiro de 1998 a Dezembro de 2002, foram examinadas 509 notícias, dentre as quais 174, ou seja, 34,18%, se referiam à área de *Genética/ Evolução/ Biotecnologia*. Embora, a princípio, agrupássemos as notícias em assuntos específicos dentro da área – por exemplo, genoma, clonagem, transgênicos, evolução – a análise das mesmas permitiu-nos colocá-las, segundo critérios empíricos, nas categorias: (i) *autóctone*, que explicita conhecimentos próprios da área; (ii) *instrumental*, quando metodologias próprias da área são usadas na elucidação de problemas em outras áreas da Biologia; (iii) *exóticas*, quando metodologias próprias da área são usadas na elucidação de problemas em outras áreas que não da Biologia; (iv) *de aporte*, onde conhecimentos de outras áreas que não da Biologia são usados na elucidação de problemas da área em pauta. Essa abordagem foi importante para a clarificação da Ciência como processo de inter-relações de áreas, não meramente uma apropriação de linguagem, mas como movimento de conceitos e metodologias inter-áreas. O resultado está expresso na tabela (1).

CATEGORIAS	NÚMERO DE NOTÍCIAS
Autóctone	119
Instrumental	37
Exótica	05
De apórte	13
Total	174

Tabela (1): número de notícias, por categorias, veiculadas pela CH, no período 1998/2002.

Novidades científicas em questões de vestibular

Por sua vez, o vestibular se nos afigura como um constituinte do processo de validação do conhecimento escolar formalmente construído no decorrer do Ensino Médio e por esta razão, a análise de questões de vestibulares foi incluída na presente etapa da pesquisa. Optamos pela análise das questões propostas na primeira fase desses concursos, no período de 1999 a 2003, pela Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) por considerarmos que estes concursos ocupam um expressivo lugar no cenário nacional. A aparente defasagem de datas entre os artigos examinados e a realização do vestibular se justifica pelo fato deste realizar-se para o ingresso de alunos em determinado ano, refletindo conhecimentos produzidos e divulgados em anos anteriores ao exame. Por sua vez, a razão da escolha da primeira fase do concurso se deve ao fato de ser direcionada a todos os candidatos ao Curso Superior, devendo refletir aquele conhecimento considerado básico na formação do cidadão, não o específico para determinadas profissões.

A análise das questões permitiu-nos concluir que, além da área em pauta estar bem representada, as novidades científicas são expressivamente contempladas nas questões, conforme mostrado na tabela (2).

Nº de Questões	Presença de Novidades na Área			Ausência de Novidades na Área			Número total de Questões em Biologia		
Ano	UFMG	UFRJ	USP	UFMG	UFRJ	USP	UFMG	UFRJ	USP
1999	2	3	3	3	0	3	15	8	20
2000	2	3	4	4	1	3	15	8	20
2001	3	2	4	1	0	1	15	8	20
2002	1	4	7	3	1	2	15	10	20
2003	4	2	0	1	0	2	15	10	20

Tabela (2): Presença/ Ausência das "novidades científicas" na área da Genética/ Biotecnologia/ Evolução em relação ao Número Total de questões em Biologia nas Universidades.

Finalmente, agrupamos as questões que apresentam inovações científicas nas seguintes categorias: (i) *ilustrativa*, quando apenas ilustram uma situação, não sendo realmente necessária para o entendimento da questão; (ii) *contextu-alizadora*, quando um conhecimento novo é usado na explicitação de uma situação de modo a torná-la mais clara; (iii) *constitutiva*, quando o objetivo é testar o conhecimento novo; (iv) *rejuvenescedora*, quando um novo enfoque é dado a um conhecimento já cristalizado ou tradicional. Nessa etapa, foram igualmente importantes análises quer do conteúdo das questões quer das respostas for-

necidas pelas próprias universidades (gabarito oficial). O resultado pode ser visto na tabela (3).

Ano	1999			2000			2001			2002			2003		
Categoria	UFMG	UFRJ	USP	UFMG	UFRJ	USP	UFMG	UFRJ	USP	UFMG	UFRJ	USP	UFMG	UFRJ	USP
Ilustrativa	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	3	1	1	0
Contextualizadora	0	0	2	0	0	1	1	0	1	0	2	2	1	0	0
Constitutiva	1	0	0	1	1	2	1	0	2	1	0	0	1	1	0
Rejuvenescedora	0	3	1	0	2	1	1	2	0	0	1	2	1	0	0

Tabela (3): número de inovações científicas por categoria, universidade e ano de concurso.

Considerações finais

A partir da análise dos dados constantes nas tabelas, algumas conclusões, ainda que preliminares, tornam-se imperativas. Inicialmente, gostaríamos de destacar que a porcentagem de notícias (68,39%) colocadas na categoria "autóctone" (Tabela 1), encontra-se de acordo com o esperado, uma vez que o enfoque principal para a confecção da listagem privilegia a área da Genética/ Evolução/ Biotecnologia. Ao mesmo tempo, conhecemos a importância das inter-relações existentes entre as diversas subáreas da biologia no seu estabelecimento e evolução, de maneira que as categorias "instrumental" e "de aporte" também se encontram dentro do esperado. Apesar de não ser totalmente inesperado, a categoria "exótica" proporcionou-nos alguma surpresa, pela diversidade de áreas do conhecimento que abrangem (nano-engenharia, informática, geometria ...).

A análise da Tabela 2, por sua vez, indica-nos um vestibular sintonizado com a novidade científica *latu senso*. Podemos, por exemplo, destacar o fato de 100% das questões, em 1999, na UFRJ, conterem alguma novidade, ou mesmo que, em 2003 elas estarem presentes em 80% das questões propostas na área pela UFMG, ou em 78% daquelas realizadas pela USP em 2002. No entanto, a Tabela 3 mostra-nos que, em geral, essas questões não apresentam a necessidade de domínio de um novo conhecimento (*stritu sensu*), localizando-se mais na mudança de enfoque didático ou no aspecto ilustrativo e até mesmo contextualizador do conhecimento produzido. Uma hipótese cabível que ajudasse a compreender tal fato poderia levar em consideração o descompasso entre o conhecimento produzido, sua divulgação em Revistas de Divulgação e nas mídias e o tempo necessário para a incorporação do mesmo aos livros didáticos, instrumento inegável de atualização do currículo formal.

Bibliografia

Chevallard, Y. *La Transposición Didáctica: Del saber sábio al saber enseñado*. Editora Aïque, Argentina, 1991.

Lopes, A. Organização do Conhecimento Escolar: analisando a disciplinaridade e a integração. In *Linguagens, espaços e tempos no ensinar e aprender*. ENDIPE, DP&A, Rio de Janeiro, 2000.

Maria Letícia Felicori Tonelli e Teixeira Leite: mleticia@alohanet.com.br; rua Jesus Soares Pereira 474 – Costa do Sol. 27932-370. Macaé, RJ

• MÍDIA E EDUCAÇÃO: COMO A EVOLUÇÃO BIOLÓGICA É APRESENTADA NAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

ROSILENE RAMOS GONÇALVES (Curso de Pós-Graduação *lato sensu* em Ensino de Ciências/UFF - Departamento de Ciências Naturais/UNIRIO), DEUSANA MARIA DA COSTA MACHADO (Laboratório de Estudos de Comunidades Paleozóicas/ Departamento de Ciências Naturais/UNIRIO)

Muitas pesquisas são feitas na área de educação em biologia. Alguns pesquisadores trabalharam com a mídia, procurando conhecer quais informações por ela veiculavam e sua influência sobre os educandos. Mas nenhuma dessas pesquisas teve histórias em quadrinhos como alvo de estudo.

Mesmo tendo como preocupação básica o entretenimento, as histórias em quadrinhos veiculam conhecimentos certos ou errados sobre Biologia. Desta maneira, esses conhecimentos precisam ser investigados em virtude da possível influência que possam exercer sobre os seus leitores.

Dentre todos os temas possíveis de serem pesquisados, a Evolução Biológica foi escolhida devido a sua reconhecida importância não só para a Biologia mas para a Ciência como um todo, além de ser um tópico considerado muito difícil de ser compreendido.

Este estudo objetivou verificar quais e como os conceitos de evolução biológica estavam sendo apresentados nas histórias em quadrinhos voltadas para o público infantil e infanto-juvenil, tencionando contribuir para o conhecimento sobre o ensino de Evolução através da análise deste tema nesta mídia e da possibilidade de seu uso como um recurso didático.

Com o intuito de envolver tanto o público do Ensino Médio quanto o do Ensino Fundamental, foram escolhidos dois grupos de revistas dedicadas aos públicos jovem (12 anos em diante) e infantil (7 a 11), que são (ou foram) editadas regularmente no Brasil com uma grande tiragem nacional há muitos anos. O primeiro é o das revistas do Universo Marvel (UM), voltadas para o público jovem; e o segundo o das revistas dos personagens criados por Maurício de Souza - mais popularmente conhecidos como Turma da Mônica (TM), voltadas para o público infantil. Foi feita uma leitura sistematizada de 248 revistas de TM (Mônica, Cebolinha, Cascão, Magali e Chico Bento) e 242 revistas do UM (X-men e Wolwerine), buscando conceitos de evolução biológica pré-selecionados com base em Futuyma (1992) e Colby (1996). Os resultados da leitura foram catalogados por temas e conceitos e posteriormente analisados.

Os conceitos de evolução biológica nas histórias em quadrinhos foram encontrados tanto em texto como em imagens. Ocorreram de forma explicita e implícita, sendo necessária, muitas vezes, uma leitura bem cuidadosa. Sem uma leitura com o intuito de se buscar esses conceitos, observou-se a possibilidade de duas situações ocorrerem, uma preocupante e outra lamentável. A preocupante é a veiculação de conceitos errôneos, entrando na formação cultural do leitor sem que ele perceba. A lamentável é a ocorrência de conceitos

corretos, sendo ignorada e, portanto, uma leitura proveitosa estaria sendo desperdiçada.

Foram encontrados 9 conceitos de evolução biológica disseminados nas várias histórias dos dois grupos, perfazendo 52,94% dos conceitos pré-selecionados. Ambos os grupo apresentaram aproximadamente o mesmo número de conceitos (10 em UM e 11 em TM) num percentual de revistas (28,92% em UM e 22,91% em TM) muito similares entre si, com quase 30% do espaço das revistas dedicado de alguma forma a este tema.

Em UM, Neodarwinismo foi a única teoria evolutiva encontrada. Ela é explicada pelo mecanismo mutação. De certo modo, é o único mecanismo evolutivo encontrado, pois Seleção Natural estava mais ligada a questões filosófico-sociais do evolucionismo de Spencer. Macroevolução e microevolução se apresentaram na forma do gradualismo filético e escala evolutiva. Para os fósseis, tem-se a representatividade pelos dinossauros livres de extinção, conceito visto apenas como uma possibilidade futura. A presença de Biotecnologia remete ao Antropocentrismo muito forte nesse grupo de revistas.

Em TM, o Darwinismo é a teoria evolutiva mais forte, pois o exemplo de Lamarckismo é na verdade um erro conceitual, o Neodarwinismo uma inferência de leitura e o Criacionismo é uma representação da Bíblia. Ligada ao único mecanismo evolutivo real, Seleção Natural, tem-se o Evolucionismo de Spencer. Mutação apareceu apenas como uma fala coloquial. Macroevolução só apareceu na forma do Gradualismo através da escala evolutiva. Dinossauro apareceu em três situações diferentes, enquanto extinção em duas: como real e uma apropriação do conceito. Não foram observados exemplos de Antropocentrismo ligado à Macroevolução e nem Microevolução.

O motivo, para o Darwinismo ser a única teoria evolutiva presente em TM, pode ser o público alvo a que suas histórias se destinam. Ela é voltada para leitores da alfabetização à 5a série, que ainda não tiveram o ensino de evolução mais elaborado. A discussão de Evolução para essas séries é feita de uma forma simplificada, mostrando apenas a sua ocorrência. As teorias evolutivas não fazem parte deste currículo, sendo apenas dadas oficialmente na 6a. série (Moreira, 1993). Este é o enfoque mostrado nas histórias de TM, como algo que ocorreu sem grandes explicações através de mudanças graduais e questões de hereditariedade. Seleção Natural passou a ser o único mecanismo possível para explicar adaptação e mudanças de ambientes, por isso as histórias de TM evocaram o Darwinismo. Por analogia o mesmo pode ser dizer do Neodarwinismo aparecendo em UM, estas revistas são dirigidas a um publico com maior escolaridade e que já tiveram contato com o ensino mais elaborado.

Mutação pareceu ser considerado o mecanismo mais ligado à evolução em UM, por apresentar um sentido de mudança, ficando no imaginário popular como a causa da evolução e em função da divulgação da genética pela mídia (Braga, 1998; Canal & Bastos, 2001). Já Seleção Natural apresentou-se mais como um conceito filosófico-social e de extinção de uma determinada espécie do que de um mecanismo evolutivo. Quanto aos outros mecanismos, eles são completamente ignorados pelas histórias em quadrinhos.

Dos padrões de evolução pesquisados, Gradualismo é o único padrão encontrado nos dois grupos de revistas, enquanto o Pontualismo foi ignorado. Macroevolução e Microevolução foram vistos sempre da forma gradual, sendo que o segundo não está presente em TM. Em UM, o Gradualismo foi observado também para idéia de "involução", mostrando a negação de um princípio biológico. Enquanto, dentro de Microevolução, ele apareceu através da menção da escala evolutiva e como gradualismo filético. Seu conceito está certo, mas sua apresentação muito simplificada pode reforçar a idéia de que os organismos seguem uma linhagem por substituição daqueles lhe deram origem, podendo levar a erros conceituais.

A visão da Macroevolução ligada à ancestralidade em TM mostrou uma certa similaridade da linguagem dos alunos da alfabetização. Isso mostrou a preocupação dos autores de utilizar uma linguagem compatível com a de seu público. Conseqüentemente, isso pode levar a absorção da informação seja ela correta ou errônea.

A existência dos dinossauros em UM leva à idéia da possível existência de formas fósseis ainda vivas em áreas isoladas do planeta, tema muito recorrente na ficção científica. Enquanto que sua presença marcante no grupo infantil demonstra a sua popularidade junto ao universo infantil. Vale enfatizar as histórias do dinossauro Horácio de TM devido à ausência do homem, apesar da relação constante entre humanos e dinossauros na mídia, podendo ser um bom tema gerador de discussão para evolução em sala de aula.

O Criacionismo se apresenta como uma manifestação de fatos culturais da sociedade, tornando-se um problema apenas se os leitores não receberem instrução suficiente para discernir entre os domínios da ciência e os da religião.

O Evolucionismo de Spencer tão presente nas histórias em quadrinhos tem origem em interpretações errôneas dos conhecimentos da biologia, principalmente os de Evolução, mas como explica Futuyma (1992) a complexidade dos seres humanos não pode ser explicada apenas pela perspectiva da Biologia. A evolução biológica do homem é acompanhada de toda uma evolução cultural e só pode ser compreendida pela interação de várias ciências (Antropologia, Sociologia, Psicologia, História, Filosofia, Religião e Artes).

Um alerta deve ser feito sobre o antropocentrismo tão presente nas histórias de UM, a ética e a reflexão deve, ser estimulada nos alunos para que eles leiam essas histórias com olhar crítico. Esperamos que este trabalho venha a ajudar professores do Ensino Fundamental e Médio, quando escolhem as histórias em quadrinhos uma mídia que mesmo voltada para o entretenimento, veicula muitos conhecimentos certos e equivocados de conceitos de Evolução.

O histórico do desenvolvimento evolutivo pode ser encontrado ao longo do conjunto das revistas estudadas, variando de acordo com o desenvolvimento educacional de cada público. As revistas em quadrinhos dos dois grupos mostraram ser um universo rico em conhecimento, mesmo que de modo geral estejam cheias de noções do senso comum. Elas seguem o nível educacional de seu público alvo, colocando tanto a linguagem como as idéias expressadas em suas histórias compatíveis com as dos leitores.

Em virtude dos problemas conceituais encontrados nesse tipo de mídia, bastante difundida no meio infantil e infanto-juvenil, faz-se necessário salientar aos professores do Ensino Fundamental e Médio, e futuros profissionais, para ficarem atentos às histórias em quadrinhos. Há a necessidade de se pensar a Comunicação Social não mais como simples lazer, mas principalmente como um instrumento educativo capaz de formar consciências.

Bibliografia

Braga, Alexandre Magno. *Bioética e eugenia: confrontos ainda fora da sala da aula*. Niterói; Monografia (Especialização em Ensino de Ciências/ mod. Biologia) Universidade Federal Fluminense, 121 p, 1998.

Canal, Rosemeire Romero & Bastos, Fernando. *A abordagem de temas contemporâneos do ensino de biologia: análise de uma experiência*. In I Encontro "Regional de Ensino de Biologia" . Niterói; UFF, p.71-74. 2001

Colby C. *Introduction to evolutionary biology*. CDRom - Version 2 Copyright 1996-1997.

Futuyma, Douglas J. *Biologia Evolutiva*. 2ed. Ribeirão Preto; Sociedade Brasileira de Genética/CNPq. 646p, 1992.

Moreira, Maria Cristina do Amaral. *As idéias dos alunos de 5a e 6a séries do 1o grau*. Niterói; Monografia (Especialização em Ensino de Ciências/ mod. Biologia) Universidade Federal Fluminense, 52 p, 1993.

Rosilene Ramos Gonçalves: rosigoncalves@bol.com.br; Departamento de Ciências Naturais, ECB/UNIRIO, Prédio de Ciências Biológica, sala 307, Av. Pasteur 458 CEP:22240-290, Rio de Janeiro, RJ.

• O MUNDO PERDIDO: ÍCONES DA TEORIA EVOLUTIVA

DENISE AZEVEDO e EDSON PEREIRA DA SILVA (Laboratório de Genética Marinha, UFF)

Introdução

O livro "O Mundo Perdido" é um clássico da literatura mundial, escrito por Conan Doyle (1912). Ele conta a história de quatro ingleses que vem à Amazônia e encontram um platô onde a pré-história ainda não acabou, vivendo juntos dinossauros, seres fantásticos e o homem primitivo. Por seu enredo bem humorado e de aventura, este clássico ganhou várias versões para o cinema. Michael Crichton, em continuação ao "Parque dos Dinossauros", escreve nova versão do romance (Crichton, 1996) que é levada, com o mesmo nome, para as telas.

O que tem de especial essa história? Certamente, a simples ligação com as questões da origem e evolução dos seres vivos é muito interessante para o ensino biologia, contudo, mais que isto, em trabalho anterior (Azevedo & Silva, 2001), foi verificado que as idéias presentes em filmes e desenhos animados, como "O Mundo Perdido", poderiam estar contribuindo para as concepções de alunos sobre a teoria evolutiva.

Este trabalho se dedica a fazer um levantamento de ícones da teoria evolutiva presentes nos filmes "O Mundo Perdido". Acredita-se que, com isto, se possa fornecer subsídios para trabalhar melhor questões relacionadas à teoria evolutiva.

Metodologia

A fonte empírica deste trabalho são as três versões do filme "O Mundo Perdido" (Hoyt, 1925; Allen, 1960; Spielberg, 1997). Embora sejam quatro as versões, não foi possível obter cópia da versão de 1992 (Bond, 1992). Todas as produções são americanas, sendo a primeira versão ainda em cinema mudo.

Os personagens principais são o professor Challenger, o cientista que se apresenta nos dois filmes como zoólogo, embora no livro seja um paleontólogo; o também professor Summerlee, porta voz da academia, sempre em oposição a Challenger; o jornalista Malone, que na primeira versão é um atrapalhado e, na segunda, respeitado como profissional; e o destemido aventureiro Lord Roxton.

A terceira e última versão é parte da trilogia "Jurassic Park". Nessa versão estão presentes os mesmos personagens, embora com diferentes nomes. Um caçador aventureiro (Rolland); um cientista, como Challenger na contramão da academia (Malcolm); um vídeo documentarista (Nick van Owen); uma paleontóloga, que é a namorada de Malcolm (Sarah); e, por último, para amarrar a trilogia, Hammond o criador do parque dos dinossauros.

Resultados e Discussão

Embora existam muitos ícones de interesse nos filmes analisados, foram tomados apenas três nesta fase do trabalho. São eles: "A academia", "O cientista" e "A teoria/prova". Estes ícones estão sempre presentes, mesmo que algumas vezes com diferentes representações. Faremos aqui, apenas uma breve descrição destes ícones, que estão esquematizados no quadro a seguir.

ÍCONE/ANO	1925	1960	1997
ACADEMIA	1 - Zoological Hall Esqueleto Fóssil 2 - Debate Tese, teoria Fraude, mentira Jornal Divulgação Científica	1 - Instituto de Zoologia 2 - Debate Sensacionalismo Jornal Sensacionalismo	1 - Trailler Tecnologia 2 - Casa do Hammond Conflito Propaganda
CIENTISTA	1 - Professor / Pesquisador Coleopterista 2 - Professor / Aventureiro Challenger	1 - Professor / Pesquisador Sumerlee 2 - Professor / aventureiro Zoólogo Antropólogo	1 - Matemático / Paleontóloga 2 - Paleontóloga / Matemático
TEORIA/ PROVA	1 - Platô Planalto Selva Amazônia 2 - Dinossauro Carnívoro-Fera *Alossauro* Herbívoro-Inofensivo *Brontossauro*	1 - Platô Planalto Afluentes da Amazônia 2 - Dinossauro Carnívoro-Fera Herbívoro-Inofensivo *Brontossauro*	1 - Ilha de Sorna América Central 2 - Dinossauro Carnívoro-Fera *Alossauro* Herbívoro-Inofensivo

O ícone "academia" é representado nos filmes pelas situações nas quais são travadas as discussões, debates ou controvérsias sobre a teoria evolutiva. Não precisa ser necessariamente um instituto ou universidade, mas o local que representa o saber, "a academia".

No filme de 1925, "a academia" está representada em enunciações (refere-se aqui a enunciação de modo abrangente: imagem, fala, etc.) como o museu e o debate. Neste filme o museu é representado pelo *Zoological Hall*, local onde se localizam as "provas" da existência de seres pré-históricos que são representadas pelos esqueletos fósseis: a demonstração sólida, reconstruída por pesquisas, de seres pré-históricos. A principal significação aqui é a extinção, a certeza da mudança das espécies no tempo. Os fósseis e a extinção, são fortes significações da teoria evolutiva. Os estudos dos fósseis são parte constitutiva da elaboração da teoria evolutiva. Já o debate a respeito da teoria está representado nas discussões entre os pesquisadores e sua divulgação ao público através das manchetes dos jornais.

Nas duas outras versões estes ícones ganham novas representações, mas suas significações permanecem. A academia está representada, em 1960, pelo Instituto de Zoologia e, em 1997, pelo *Trailler Hi-tech* que, como os dois outros

centros (*Zoological Hall* e Instituto de Zoologia), significa o local onde os conhecimentos científicos são obtidos, trabalhados e arquivados. Da mesma forma, a questão do debate ganha novas representações, atualizações às épocas em que os filmes foram produzidos. Por exemplo, na versão de 1960 o debate tem um caráter sensacionalista, as discussões e a platéia são debochadas e as manchetes dos jornais tem cunho altamente especulativo e sensacionalista. Na versão de 1997, o debate ocorre na casa de Hammond, o criador do parque dos dinossauros e o conflito estabelecido é entre uma visão naturalista e desinteressada e outra oportunista e empresarial. Hammond tentava convencer Malcolm, o cientista, de que eles (os componentes da expedição) poderiam trabalhar com fósseis vivos, para o que Malcolm afirmava ser uma expedição interessada apenas no lucro, um empreendimento absolutamente capitalista.

Denominamos "o cientista" aquele ícone que representa os membros da academia ou os debates nela travados. Assim temos, o Professor Pesquisador, cientista preocupado com a academia e seus cânones, critérios de legitimidade e reconhecimento de seus trabalhos. Essa significação têm, nas duas primeiras versões, a mesma representação, o coleopterista, ou seja, o professor Sumerlee, que é o representante da academia. O Professor Aventureiro é aquele pesquisador visionário/transgressor, pouco preocupado com os cânones, mas comprometido com a "ciência". Está representado nas versões de 1925 e 1960 pelo professor Challenger que, na versão de 1960, é identificado como um "zoólogo antropologista". Ele é o cientista que anda na contramão da academia.

Na versão de 1997, estas duas representações estão misturadas. Existe claramente dois cientistas: um matemático e uma paleontóloga, contudo, as significações não estão bem discriminadas como nas primeiras versões. Assim, o matemático é ortodoxo, pois não quer a interferência na natureza, mas como Challenger está na contramão da academia. A paleontóloga por sua vez é uma aventureira pois quer, como Challenger, a observação *in loco*, contudo, é uma pesquisadora, porque como Sumerlee está preocupada com os critérios de legitimidade e reconhecimento do seu trabalho.

O ícone "teoria/prova" foi assim denominado porque carrega as representações que ratificam nos filmes a teoria evolutiva. A primeira significação deste ícone são os lugares onde se encontram as "provas" da teoria, ou seja, o local onde se encontram os dinossauros. Nas duas primeiras versões o local é um platô, também chamado planalto e selva. Nesses filmes, os platôs estão localizados na Amazônia. Para versão de 1997, o local é a ilha de Sorna localizada na América Central.

Outra significação para este ícone são os dinossauros, mencionados em todos os filmes como fósseis vivos. Em todos os casos, estes animais estão sempre classificados muito claramente por seus hábitos alimentares, carnívoros e herbívoros, que carregam as significações de feroz e inofensivo respectivamente. Nas três versões, os dinossauros carnívoros eram tidos como feras, até mesmo

como uma besta pré-histórica. Na versão de 1925, a fera era o *Alossauro*, nas versões seguintes é o *Tiranossauro rex*. Embora, na versão de 1960, não apareça nenhuma cena com um *Tiranossauro* adulto, ele é mencionado no final do filme, onde aparece como um filhote saído de um ovo. Os dinossauros herbívoros aparecem nas três versões como inofensivos e até mesmo dóceis. Geralmente, aparecem no início dos filmes, para encantar aos componentes da expedição.

Conclusões

Em linhas gerais, podemos extrair algumas conclusões a respeito das três versões do filme "O Mundo Perdido" analisadas neste trabalho. A primeira, é que a iconografia sobre a teoria evolutiva presente nas três versões do filme não mudou muito ao longo de setenta anos. As adaptações feitas visavam apenas atualizar as versões às épocas em que foram produzidas. Outra conclusão, é de que os ícones referentes à teoria evolutiva ("a academia", "o cientista" e "a teoria/prova"), mantêm uma estrutura rígida de estereótipos que são repetidos pelo circuito mídia/espectador de maneira, no mínimo, acrítico. Finalmente, é preciso que produtos da cultura de massas possam ser apreciados em maior detalhe, para que seu consumo e papel possam ser trabalhados e avaliados com maior clareza.

O trabalho realizado aqui é uma tentativa de se incorporar aos estudos referentes a comunicação e cultura de massas que, acredita-se, tem influência sobre as idéias de alunos em relação a vários conteúdos. Autores como Bakhtin, Barthes, Adorno, Benjamim e Peter Mclaren, têm indicado que é apenas através de uma compreensão minuciosa do processo pelo qual os produtos simbólicos determinam os novos processos educativos, que se torna possível criar uma nova significação. É a contradição entre estas significações que possibilita aos alunos uma visão crítica da realidade.

Bibliografia

Azevedo, D. & Silva, E.P. A teoria evolutiva e o mundo dos filmes e desenhos animados: As idéias de alunos do ensino médio sobre evolução. *IEREBIO*. Pp. 100-103. 2001.

Crichton, M. *O Mundo Perdido*. Rocco, Rio de Janeiro.1996.

Doyle, A.C. *O Mundo Perdido*. Nova Alexandria, São Paulo. 1912.

Lost World, The. Direção Harry O. Hoyt. EUA. 1925.

Lost World, The. Direção Irwin Allen. EUA. 1960.

Lost World, The. Direção Timothy Bond. EUA. 1992.

Lost World: Jurassic Park, The. Direção Steven Spielberg. EUA. 1997.

Denise Azevedo: deniseaz@hotmail.com. Laboratório de Genética Marinha/UFF, Outeiro São João Batista, s/n, Morro do Valonguinho, Niterói, Centro, RJ, 24.001-970.

• DIÁRIOS SOBRE PRÁTICA PEDAGÓGICA: APRENDENDO A REFLETIR A PRÓPRIA PRÁTICA

DEISI SANGOI FREITAS (Departamento de Metodologia de Ensino / CE / UFSM e NEC) e CATIANE MAZOCCO PANIZ (Licenciatura em Ciências Biológicas / UFSM e NEC)

Na disciplina de Prática de Ensino I do curso de Ciências Biológicas da UFSM foi solicitado aos acadêmicos e acadêmicas a realização de um projeto de ação na escola, voltado para o Ensino Fundamental ou Médio, com duração de no mínimo 15 horas. O objetivo deste projeto era possibilitar um primeiro contato com a escola na qual pretendiam estagiar, bem como proporcionar a aprendizado relativo à utilização de instrumentos da prática pedagógica, como no caso, o Diário.

Neste trabalho eles poderiam organizar o laboratório da escola, ministrar aulas de reforço, desenvolver conteúdos, auxiliar o professor(a) no planejamento didático de algum assunto, desenvolver alguma aula prática, etc, fazendo o registro do que foi desenvolvido num Diário que, denominamos Diário da Prática Pedagógica (DPP). Esta é a denominação que passamos a adotar na maioria dos trabalhos realizados junto ao Núcleo de Educação em Ciências (NEC), no sentido de unificar nossa referência aos registros sistemáticos realizados por professores(as) sobre o desenvolvimento de sua prática pedagógica. Lembramos, no entanto, que outros autores usam outras denominações (como Diário do professor, Diário de Bordo, etc).

A orientação dada aos futuros(as) estagiários(as) foi para que registrassem todos acontecimentos durante o desenvolvimento do trabalho, incluindo informações sobre o funcionamento da escola, Projeto Político Pedagógico (PPP), e informações sobre o planejamento, desenvolvimento e avaliação do processo de ensino-aprendizagem. Deveriam também registrar expectativas, frustrações, dificuldades, e todos seus sentimentos em relação à escola, professor(a), alunos(as) e principalmente em relação ao seu próprio desempenho .Desta forma, através destes registros eles poderiam iniciar de forma efetiva, suas reflexões sobre a prática pedagógica.

A referência teórica sugerida para elaboração dos Diários foi o livro de Rafael Porlán e José Martín (1997), El Diário del professor, Un recurso para la investigación en la aula. Estes autores afirmam que: 'O Diário é um guia para a reflexão da prática, favorecendo a tomada de consciência", "favorece o estabelecimento de conexões significativas entre conhecimento prático e conhecimento disciplinar, o que permite uma tomada de decisões mais fundamentada"; "facilita a possibilidade de se reconhecer problemas e de assumir a realidade escolar."

Para Madalena Freire Welfort (1983), outra autora que trata do assunto:

O Diário torna-se importante instrumento de reflexão constante da prática do professor. Através dessa reflexão diária ele avalia e planeja sua prática. É também im-

portante documento, onde o vivido é registrado, com a colaboração dos alunos. Nesse sentido, o educador e educando, juntos, repensam sua prática.(Welfort, 1983, p.77)

No livro já citado anteriormente, Porlán e Martín caracterizam três concepções de ensino: a Tradicional, a Espontaneista e a Tecnológica, indicando as possibilidades e limitações de cada uma, propondo por fim uma síntese das concepções apresentadas anteriormente.

Partindo-se desta referência teórica esperávamos que, através de seus registros, os acadêmicos e acadêmicas percebessem com qual das concepções eles identificavam-se com maior freqüência nos seus planejamentos, e que, pudessem ter mais clareza a respeito de aspectos que poderiam ser modificados para aperfeiçoarem sua prática pedagógica. Entretanto, nos Diários analisados, num total de 38, nenhum chegou a este nível de aprofundamento.

Observamos também que na maioria dos Diários não foram feitas citações significativas sobre a escola, professor(a) e alunos(as). Os poucos comentários presentes foram do tipo: "A professora não tem domínio de classe." "Os alunos conversam demais.", ou sobre a precariedade ou não utilização dos laboratórios das escolas.

Não houve uma tentativa de buscar possíveis explicações para as constatações apresentadas. A maioria deixou transparecer seus medos e inseguranças de estar frente aos alunos, de não conseguir alcançar seus objetivos, mas as reflexões sobre os acontecimentos durante o trabalho e as conclusões sobre o mesmo foram pouco registradas. Outro aspecto observado foi a semelhança e em alguns casos a duplicação de um mesmo Diário. Isto é, da mesma forma que realizaram o projeto em duplas ou em grupo, o fizeram com os Diários. Não identificando neste instrumento uma forma de registro pessoal do que foi vivenciado.

A falta de intimidade em trabalhar com os Diários e o pouco tempo destinado ao contato com a escola certamente prejudicaram a qualidade dos registros que, na maioria, se limitaram a descrições.

No entanto, o que se constatou na análise destes primeiros registros, se justifica nas afirmações de Porlán e Martín (1997), quando dizem que as "narrações" se constituem em formas de se iniciar o convívio com os Diários.

Esta, no entanto, é uma experiência em andamento, pois estes acadêmicos e acadêmicas assumiram efetivamente uma turma como estagiários no primeiro semestre de 2003 e foram novamente solicitados a fazer uso do Diário.

Acreditamos que à medida que for sendo incorporado ao fazer do professor, ele poderá se tornar um instrumento valioso na investigação de sua prática pedagógica. Isto é, acreditamos que a utilização do DPP propicie aos futuros professores uma consciência maior sobre sua prática, de forma que, esta consciência possa levar a mudanças na sua forma de planejar, desenvolver e avaliar as atividades educativas.

Outro aspecto relevante na utilização dos DPP, é o que se refere à compreensão da importância dos planejamentos de aula como função do professor. Que a partir de meios disponíveis (livros, vídeos, laboratório, transparências,

dinâmica de grupos, etc) deverá criar condições para que se dê a aprendizagem, gerando um comprometimento real do professor com a sua prática educativa, na qual ele não seja apenas um transmissor de conhecimentos.

Desta forma pensamos ter dado início a um processo de aprendizado destes acadêmicos e acadêmicas em direção à construção de um profissional mais autônomo, consciente de sua ações, crítico-reflexivo e competente.

Bibliografia

Welfort, Madalena Freire. *A paixão de conhecer o mundo: relato de uma professora*. Rio de Janeiro; Paz e Terra, 7ª edição. 1983.

Porlán, Rafael; Martín, José. *El Diário del professor: un recurso para la investigación en la aula*. Sevilla; Díada, 4ª edição. 1997.

Deisi Sangoi Freitas: Fernando Chagas Carvalho 120.apt 2. 97095-140. Santa Maria, RS

• SIGNIFICANDO O DISCURSO DOS PROFESSORES SOBRE EDUCAÇÃO EM SAÚDE: UMA ANÁLISE PRELIMINAR

MARIA CRISTINA RIBEIRO COHEN e ISABEL MARTINS (Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde, NUTES/UFRJ)

Introdução

Este trabalho descreve um exercício de análise de treze projetos produzidos por alunos de um curso de formação inicial de professores de 1ª à 4ª séries do ensino fundamental da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (unidade: Araruama) como atividade da disciplina Fundamentos de Ciências Naturais.

Estes projetos foram realizados ao longo de um semestre letivo, sob o tema "saúde - conceito e problemas" e tinham como objetivo o desenvolvimento de propostas de atividades que, a partir de um diagnóstico sócio-ambiental inicial, promovessem uma inter-relação entre educação em ciências e problemas da comunidade. Os alunos foram orientados a estruturar e organizar seus projetos em textos que destacassem a temática principal, série a qual se destinava, duração e/ou tempo de execução, justificativa da escolha do tema, objetivo geral e objetivos específicos, metodologia do projeto propriamente dito (ações a serem executadas, recursos disponibilizados e avaliação destas ações), conclusão e referências bibliográficas.

Os projetos

1 – Um panorama geral

Numa primeira análise, descrevemos como se estruturam os treze projetos elaborados pelos alunos em termos de sua identificação (tema, série, dura-

ção), apresentação, justificativa e objetivos, metodologia, avaliação e conclusão. Algumas reflexões sobre estes projetos, suas implicações, possibilidades e limites serão discutidas a seguir.

Os temas escolhidos foram variados, versando sobre Meio Ambiente (3), Educação para a Saúde (3), Higiene (3), Água (2), Verminose (1) e Nutrição (1). A maioria dos projetos está distribuída pelas séries iniciais do 1º segmento do Ensino Fundamental (classe de alfabetização e 1ª série). Apenas dois projetos relacionam-se com a Educação Infantil e dois não especificam as séries. Em relação à duração do projeto (tempo de execução), sete professores não a explicitam e os demais situam seus projetos entre uma semana e dois meses. Destes treze projetos, somente dois contêm uma apresentação das suas propostas: um destaca as vantagens da metodologia de ensino de projetos e o outro, introduz o tema por meio de uma contextualização histórica das doenças assim como das possibilidades e limites da escola na solução dos problemas de saúde da comunidade.

Na seção intitulada justificativa, a maioria dos treze projetos revela objetivos, pressupostos e motivações. Destes, cinco revelam a percepção da situação dos problemas da comunidade como geradores de propostas de ação, sendo que em dois destes há indicação sobre a necessidade de trabalhar em parceria face à ausência de ações preventivas. Dois professores não apresentam justificativas pela seleção da proposta abordada. Com relação à descrição dos objetivos, não há diferenciação entre o que se propõe como objetivo geral e objetivos específicos. Os projetos de ensino apresentam objetivos de caráter amplo, relacionados com a transmissão de conteúdos, com a aquisição de conhecimento científico escolar, privilegiando ações que visam promover reflexões e conscientizações, enfatizando as medidas de higiene. Apenas dois ressaltam aspectos em que a situação ambiental torna-se geradora de propostas de ações. Encontramos, em um único projeto, referência sobre a necessidade de discussões sobre as atribuições das instituições públicas - não apenas a escola, bem como sobre a ausência de políticas preventivas e as suas implicações para a saúde. Também somente um projeto destaca como objetivo a inclusão de educação ambiental como proposta no cotidiano escolar e na comunidade.

Com relação à metodologia do projeto propriamente dito (ações e recursos), destacamos que a maioria dos projetos lista elementos tais como: (a) definição da população-alvo; (b) descrição das ações no espaço escolar e das ações envolvendo a comunidade; e (c) descrição das estratégias a serem utilizadas.

Somente cinco projetos destacam a etapa da avaliação das ações promovidas. Um projeto destaca a modificação na consciência crítica e na prática de cada um (aluno), como indicadores da avaliação dos projetos. Dois enfatizam mudanças de comportamento dos alunos e da comunidade escolar e o alcance das metas propostas.

Na seção intitulada conclusão, esta etapa ora é apresentada como culminância, ora como conclusão propriamente dita. No primeiro caso são propostas diversas estratégias para finalizar o projeto. No segundo caso são tecidas considerações sobre as abordagens pedagógicas propostas. Dois projetos pro-

puseram reflexões sobre a realidade e as contribuições da escola na formação de sujeitos críticos e conscientes do papel de cidadão e destacaram a importância de desenvolver projetos de ensino para decidir e atuar na realidade sócio-ambiental.

Finalmente, apenas um projeto apresenta referências bibliográficas.

2 – Construindo sentidos

Nossas análises identificaram expressões recorrentes no texto destes projetos, tais como: Escola/Professores/Alunos, Comunidade(s), Família, Especialistas, Conscientizar/Consciência Crítica/Conscientização, Saúde, Água e Lixo.

Buscamos, nas perspectivas histórico-culturais para o estudo da linguagem, dispositivos para a análise de expressões dos professores, creditando na linguagem não apenas o seu aspecto comunicativo, mas constitutiva dos sujeitos (Bakhtin, 1993:32). Inspirados por um quadro teórico que considera a linguagem nesta dimensão constitutiva e que problematiza as relações entre discurso e texto (Orlandi, 2001:64), exploramos nesta análise preliminar alguns sentidos dos discursos dos professores como expresso nos projetos. Partimos do pressuposto que qualquer discurso é referidor e é também referido; ou seja, dialoga com outros discursos e produz-se no interior de grupos que determinam quem fala, o que e como fala e em que momento (Orlandi, 1987:15-239). Considerando que os discursos, produzidos por e nesses textos, partem de um "locus" enunciativo que deve ser explicitado, a análise dos sentidos atribuídos a estas expressões nos remete a uma reflexão sobre as suas condições de produção na busca de compreender seus modos de funcionamento, seus princípios de organização e suas formas de produção social de sentido. (Orlandi, 1998:36-62).

Nessa abordagem enfatizamos a exterioridade como constitutiva da relação do sujeito com o mundo e com a linguagem, ao ressaltarmos no processo discursivo *...os outros dizeres já ditos ou possíveis que garantem a formulação do dizer*; ou seja, *para que nossas palavras façam um sentido é preciso que (já) signifiquem (Op. cit., 1998:39).*

Nossos resultados iniciais apontam que alguns projetos permanecem sob a ótica de preceitos e/ou atitudes individuais a serem executadas, enfatizando abordagens lúdicas associadas a diversas formas de expressão da criatividade. Outros dispõem os conteúdos curriculares de acordo com a apresentação destes temas nos livros textos, explicitando sua dependência com este recurso didático. Alguns professores se vêem como executores de ações, creditando aos especialistas o papel de mediador entre conhecimento científico e a comunidade, principalmente em assuntos que demandam maior complexidade.

Alguns professores, contudo, abordam os questionamentos sobre as implicações políticas do papel e das atribuições dos múltiplos sujeitos - Escola e Instituições de Saúde, da necessidade de promoção de ações que despertem a conscientização e que viabilizem o envolvimento da comunidade escolar, considerando esta mobilização fatores necessários para reversão dos cenários en-

contrados. Prioritariamente os comprometidos com as condições locais de saneamento básico: água - esgoto e lixo, bem como a necessidade de estabelecer parcerias entre especialistas das áreas de educação e da saúde.

É Bakhtin (1986:35) quem afirma que *"a consciência adquire forma e existência nos signos criados por um grupo organizado no curso de suas relações sociais"*. Em cinco (5/13) projetos há ênfase na necessidade de informar os conhecimentos científicos escolares, sem mencionar as condições de produção. Nos demais (8/13) surge um enfoque na geração e produção de conhecimentos a partir das condições cotidianas de vida e uma preocupação em retornar essa produção para a própria comunidade. Fica evidenciada a preocupação de formação de sujeitos críticos e conscientes quando os professores elencam estratégias para *"sensibilizar as crianças em relação aos problemas ambientais"*, conseguir que a degradação do ambiente não seja tratada *"com indiferença, nem pela sociedade, nem pela escola."*; além de conscientizar os alunos dos agravos que a falta de serviços básicos *"pode acarretar a saúde dos moradores, e o que ele como morador pode fazer para mudar esse quadro"*.

A maioria dos projetos (8/13) propõe um trabalho pedagógico na forma de uma ação compartilhada, num espaço de elaboração conjunta, principalmente ao envolver a comunidade como fonte geradora de dados e ao mesmo tempo como alvo das ações decorrentes. Na percepção destes professores, há uma preocupação de redimensionar o espaço escolar, sendo este possibilitador de diferentes manifestações nos modos e nos esquemas de construção e na mediação do conhecimento científico escolar.

Acreditamos que este estudo possa possibilitar maior entendimento sobre as significações que os professores atribuem a determinadas expressões e/ou conceitos. Destacamos como relevante pensar o papel dos diferentes sujeitos dentro de práticas discursivas, bem como, nos remetermos a outros contextos de produção - histórico e cultural, visando a (re)elaboração de visão de mundo e contribuindo para a educação em ciências.

Bibliografia

Bakhtin. M. M. (Volochinov) *Marxismo e Filosofia da Linguagem*. São Paulo: Editora Hucitec (original russo de 1929). 1986.

Bakhtin. M. M. *Toward a philosophy of the act*. Translation & notes by Vadim Liapunov. Ed. Vadim Liapunov & Michael Holquist. Austin. University of Texas. 1993.

Orlandi, E. P. *A Linguagem e seu funcionamento. As formas do discurso*. Campinas. Ed. Pontes. 1987.

Orlandi, E. P. *Interpretação: autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico*. 2ª edição. Petrópolis. Vozes. 1998.

Orlandi, E. P. *Discurso e Texto. Formulação e Circulação dos Sentidos*. Campinas. Ed. Pontes. 2001.

Maria Cristina Ribeiro Cohen: criscohen@bayside Rua estevão Silva, 224/101. 20770-460. Rio de Janeiro. RJ.

• AS DIVERSAS CONCEPÇÕES PARA OFICINAS PEDAGÓGICAS

LUCIA HELENA PRALON DE SOUZA (NUTES/UFRJ) e GUARACIRA GOUVÊA (CEAD – UNIRIO e NUTES – UFRJ)

Ao longo de minha vida profissional como professora de ciências e como formadora, o discurso da necessidade de uma melhor formação e de atualização contínua dos professores tem sido uma constante. Nos grandes centros urbanos brasileiros, como é o caso da cidade do Rio de Janeiro, inúmeras instituições que atuam na formação continuada de professores de Ciências, oferecem as mais variadas possibilidades de atualização em cursos, mini-cursos e oficinas. Sem querer aprofundar, neste momento, uma discussão sobre a questão, parece óbvio que os cursos mais longos apresentem um resultado mais eficiente na aprendizagem do professor do que uma oficina de apenas quatro horas de duração. Mas, é preciso considerar, que este tipo de encontro tem sido oferecido com freqüência, e tem contado com uma participação muito representativa de professores. Certamente, as oficinas têm contribuído muito com a progressão profissional dos professores. Neste trabalho, apresento uma reflexão sobre esse tema, como parte da pesquisa que desenvolvo para minha dissertação de mestrado que tem como objetivo realizar um estudo sobre as Oficinas Pedagógicas de Ciências no Rio de Janeiro.

No âmbito dos estudos em educação e, principalmente, no campo da formação continuada de professores, o termo *Oficina Pedagógica* tem sido muito usado. Ele pode ser encontrado em inúmeras publicações e resumos de pesquisas, como nos indicam as atas dos Encontros Perspectivas do Ensino de Biologia/USP, das Reuniões anuais da SBPC e do I EREBIO/RJ. Porém, numa consulta a estes escritos, percebe-se que não há um consenso entre os autores a respeito do seu significado. O que é exatamente uma *Oficina Pedagógica*?

Não pudemos encontrar uma definição dicionarizada para o termo *Oficina Pedagógica*, mas numa busca isolada encontramos para a palavra *oficina* as seguintes significações: "*Lugar onde se elabora, fabrica ou conserta algo. Lugar onde se consertam automóveis. Numa fábrica ou empresa jornalística, local onde estão instalados os equipamentos de composição, clicheria, paginação, impressão e acabamento. Mesmo que laboratório ('atividade'). Mesmo que workshop ('curso'). Do latim – oficina, ae – oficina tenda, fábrica, manufatura"(Houaiss, 2001)*, ou ainda "*lugar onde se exerce um ofício; lugar onde se fazem concertos em veículos automóveis; dependência de igreja, convento, etc.,destinada a refeitório, despensa ou cozinha; (fig) lugar onde se verificam grandes transformações*"(Aurélio,1975).

As definições dicionarizadas da palavra *oficina* parecem não dar conta dos diferentes significados que o termo *Oficina Pedagógica* tem assumido entre os profissionais da educação. A polissemia do termo é de tal ordem que podemos encontrá-lo se referindo tanto a encontros pontuais com poucas horas de duração quanto a grandes projetos de longa duração.

Em uma publicação do INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Melo, 1994), encontramos um exemplo do uso deste termo se

referindo a um projeto de longa duração. Trata-se da análise de um projeto da Secretaria de Educação de São Paulo, iniciado em 1987, onde as OPs (Oficinas Pedagógicas) seriam estratégias descentralizadas de capacitação em serviço de professores, e estariam sediadas nas Delegacias de Ensino (DEs), órgãos descentralizados da estrutura da Secretaria de Educação. Os objetivos das OPs seriam de promover encontros de capacitação, fornecer orientação técnica e recursos didáticos e possibilitar a troca de experiências entre professores das escolas da área atendida pela DE.

Analisando outros trabalhos, mais especificamente resumos de Congressos e Encontros na área da educação em ciências, encontramos o termo *Oficina Pedagógica* sendo usado para designar encontros de curta duração. O parágrafo final de um destes resumos diz:

> *...Analisando os resultados desta oficina, percebemos o interesse dos participantes neste tipo de atividades. Pelas colocações feitas e pelo interesse despertado ficou claro a necessidade da realização de um maior número de atividades que possibilitem a atualização dos professores. As oficinas pedagógicas podem ser um meio utilizado para solucionar, em parte, este tipo de problema, tendo em vista a dificuldade que os profissionais da área de educação, que atuam a nível médio e fundamental, têm de participar de cursos de aperfeiçoamento de duração mais longa... (Bizzo.1997. P. 294)*

Neste exemplo é clara a percepção de Oficina Pedagógica como um encontro de curta duração e pode-se perceber uma preocupação do autor com o papel que as oficinas possam estar desempenhando na atualização dos professores, quando alerta para a possibilidade de ser uma estratégia para solucionar a dificuldade encontrada pelos professores em freqüentar cursos de longa duração.

Em outros resumos não se pode perceber com tanta clareza se os autores estão tratando de encontros de curta ou longa duração, mas alguns definem Oficina como uma metodologia que articula teoria e prática na construção do conhecimento, como se pode ver no exemplo seguinte:

> *...Desta forma, este trabalho com professores foi realizado utilizando-se a metodologia de oficinas, a qual implica na articulação entre teoria e prática na construção do conhecimento.*
>
> *A dinâmica empregada procura trabalhar os conceitos básicos já discutidos relativos ao papel do ensino de ciências – permeando-os todo o tempo por atividades práticas, relativas ao conteúdo científico. Tal metodologia é também influenciada pelos pressupostos construtivistas de ensino... (Bizzo, 1994. p.106)*

Porém de modo mais geral o termo tem sido usado sem a preocupação de um esclarecimento sobre o seu significado, como se ele fosse consenso, ignorando a possibilidade de diferentes interpretações. Nos trechos seguintes, destacados de outros resumos, podemos perceber esta despreocupação.

...A proposta da Oficina pretende ser uma alternativa mais dinâmica para se procurar resgatar, na educação em Ciências, a visão do SER humano na sua totalidade...(Bizzo. 1994. p.120)

... Este trabalho tem como objetivo principal propor algumas soluções para o ensino da Física, através de Oficinas com materiais de baixo custo, que possa ser construído pelos professores junto com seus... (Silva. 1999)

Diante destas múltiplas possibilidades de abordagens para o termo Oficinas Pedagógicas, fica clara a necessidade de um aprofundamento na pesquisa sobre o tema, tanto no que se refere ao entendimento do seu significado, quanto do papel que estas desempenham como estratégia na Formação Continuada de Professores. O trecho de conclusão de outro resumo de pesquisa, por exemplo, deixa o seguinte comentário:

"...Faz necessário, neste momento, investigar qual sua ação em nível de sala de aula dos professores participantes, ou seja até que ponto produz o que a literatura aponta como "câmbio didático" (Gil Perez, 1995). Isto representa um desdobramento dos objetivos iniciais deste projeto e já começamos a desenvolver uma investigação que tem como questão norteadora o papel de projetos de curta duração na mudança da prática docente." (Bizzo. 1997. p. 288)

Na tentativa de buscar uma definição que, de certa forma, possa estar em sintonia com a maioria das concepções encontradas sobre o tema, e para continuidade dos nossos estudos passamos a considerar *Oficina Pedagógica* como **um recurso tecnológico educacional que possui uma linguagem específica e que se utiliza de estratégias próprias para a formação profissional dos professores**, caracterizando-se por serem encontros pontuais, com temas restritos, específicos e abordados de forma objetiva.

Bibliografia

Houaiss, Antônio (1915-1999) e Villar, Mauro de Salles (1939). *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa* elaborado no Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Portuguesa S/C Ltda. – Rio de Janeiro. Objetiva, 2001.

Aurelio Buarque de Holanda Ferreira. *Novo Dicionário da Língua Portuguesa. Aurélio.* – 1ª ed.16ª impressão – Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975.

Melo, Guiomar Namo de, et al. *Oficinas Pedagógicas: vicissitudes e formas de sobrevivência de uma estratégia inovadora de capacitação de professores.* – Brasília: INEP, 1994. (Série inovações educacionais; 1).

Silva, Antônio Evaristo da, et al. *Uma proposta para o ensino da física nas escolas de nível médio usando material de baixo custo.* In: 51ª Reunião Anual da SBPC / PUCRS, 1999 (Anais/Resumos).

Bizzo, Nelio.M.V. et al. (editores). Coletâneas dos Encontros "Perspectivas do Ensino de Biologia" de 1994 e 1997.

Lucia Helena Pralon de Souza: luciapralon@ig.com.br.

• A FOTOSSÍNTESE EM LIVROS ACADÊMICOS E ESCOLARES

DÉBORAH VIDAL VASCONCELLOS (ICB/UFRJ), MARIA MARGARIDA GOMES (CAP/UFRJ) e MARCIA SERRA FERREIRA (Faculdade de Educação/UFRJ)

Introduzindo a questão

O presente trabalho busca refletir sobre o ensino da fotossíntese na quinta série do ensino fundamental. Para atingir esse objetivo, analisamos o modo como o tema aparece nos livros didáticos destinados à série em questão, buscando compreender algumas das especificidades desse conhecimento escolar frente ao modo como o tema é apresentado em um livro destinado ao ensino superior.

Seu ponto de partida foram as atividades realizadas durante 2001 na Licenciatura em Ciências Biológicas/UFRJ. Tomamos por base nossas experiências de regência vivenciadas durante a Prática de Ensino no Colégio de Aplicação da universidade (CAp/UFRJ), momentos nos quais pudemos tanto levantar as idéias de nossos alunos sobre o tema (Vasconcellos *et al.*, 2001 e Vasconcellos *et al.*, 2002a) quanto vivenciar os processos de seleção, organização e tradução dos conteúdos e métodos para a série em questão (Vasconcellos *et al.*, 2002b).

Kawasaki & Bizzo (2000) afirmam que a fotossíntese é especialmente apropriada para abordar fundamentos científicos de forma integrada na escola básica. Inicialmente, este tema não fazia parte do programa proposto para a quinta série; porém, durante as atividades sobre germinação de sementes, sua inclusão foi configurando-se em uma ótima opção. Além disso, optamos por inserir a fotossíntese em um contexto mais amplo de discussões sobre as substâncias e suas transformações (Vasconcellos *et al.*, 2002b). Argumentamos que uma comparação mais sistemática entre livros didáticos e um livro acadêmico, naquele momento, nos trouxe novos subsídios para refletir sobre a importância do ensino da fotossíntese na referida série.

Os livros didáticos têm sido o material mais utilizado em sala de aula pelos professores. Segundo Mogilnik (1996), esse recurso acabou virando o próprio "currículo", fato que contribuiu para torná-lo objeto privilegiado de estudo. As pesquisas incluem abordagens distintas, que vão desde a simples detecção de erros conceituais até análises retóricas (Pinto & Martins, 2001) e de linguagem (Cassab & Martins, 2001). No entanto, são poucos os estudos que focalizam o conhecimento expresso nos livros didáticos como constituindo uma cultura escolar e, portanto, com características próprias e distintas dos saberes acadêmicos e científicos. Para Chevallard (1991), a educação escolar entrega-se a um imenso trabalho de transposição didática, a fim de tornar os saberes efetivamente transmissíveis e assimiláveis para as novas gerações. Nessa perspectiva, passamos a valorizar os livros didáticos por suas características e objetivos próprios, deixando de utilizar como única referência as fontes científicas e acadê-

nicas. É, sob essa ótica, que iniciamos a construção de um modelo alternativo de análise da fotossíntese nos livros didáticos de ciências.

Iniciando a construção de um outro modelo de análise

A fotossíntese tem sido abordada em várias disciplinas acadêmicas dos cursos de Ciências Biológicas. Neste trabalho, a escolha do livro acadêmico de Voet & Voet (1995) levou em consideração o fato de que, na UFRJ, esse tema tem se constituído como um tópico de grande relevância nas disciplinas de Bioquímica. Entre os livros didáticos destinados à quinta série, no entanto, a fotossíntese não se constitui necessariamente em um tema de grande destaque. Isso se expressa tanto no espaço que esse assunto vem ocupando quanto na sua localização nos vários materiais. Assim, nossa opção pela análise de Canto (1999), César, Sezar & Bedaque (1998) e Silva & Fontinha (s/d) se deu pelo fato de que, nestes livros, além da fotossíntese se configurar em uma temática valorizada, ela está inserida em cada um deles de maneira distinta.

No livro acadêmico de Voet & Voet (1995), a fotossíntese está inserida em um capítulo que trata do metabolismo dos seres vivos. No caso dos livros didáticos, temos o seguinte panorama: (a) em César, Sezar & Bedaque (1998), o tema é tratado em uma unidade sobre "o ar e a vida", em um capítulo que também versa sobre a respiração; (b) em Silva & Fontinha (s/d), a fotossíntese aparece tanto no capítulo que aborda a cadeia alimentar quanto em um posterior que focaliza a energia; e (c) em Canto (1999), embora a fotossíntese também esteja relacionada à noção de cadeia alimentar, ela aparece constituindo um único capítulo no interior da unidade sobre "vida e ambiente".

O tema é apresentado no livro acadêmico de modo informativo, sem se preocupar com os processos de construção do conhecimento dos leitores. Esse tipo de publicação parte do princípio de que seu público-alvo já possui a capacidade de compreensão dos diversos assuntos de forma autônoma. Com base nesse fato, os autores inicialmente destinam pouco espaço ao conceito de fotossíntese, que aparece assim definida: "Plantas e cianobactérias sequestram quimicamente a energia luminosa por meio da fotossíntese, um processo dirigido pela luz no qual o gás carbônico é 'fixado' para produzir carboidratos (CH_2O)" (Voet & Voet, 1995: 626). Do mesmo modo, a história da construção desse conceito não ultrapassa meia página; o foco está em uma micro-abordagem do processo, que tem início na estrutura dos cloroplastos, passa pelo nível molecular, e chega a uma explicação do que ocorre com a energia dos elétrons. Nesse momento, o conceito de fotossíntese é ressignificado como "um processo no qual elétrons de moléculas excitadas de clorofila são passados através de uma série de aceptores que convertem a energia desses elétrons em energia química" (p. 634).

Diferentemente, os livros didáticos destinados à quinta série demonstram grande preocupação com a faixa etária e o suposto universo de seu público-alvo. Isso se explicita, por exemplo, nas diversas tentativas de aproximação da fotossíntese de outros fenômenos já conhecidos dos alunos. Assim, nos livros didáticos analisados, o tema em questão aparece relacionado às noções de

alimento e cadeia alimentar, aos componentes do ambiente e às diferenças entre animais e vegetais. Observe os exemplos: (1º) "Você já sabe que todo ser vivo precisa de energia para sobreviver. Os animais conseguem essa energia dos alimentos que ingerem. Mas e as plantas?"(Canto, 1999: 17); (2º) "E os animais, de onde conseguem os materiais para crescer? Como não fazem fotossíntese, alimentam-se dos seres clorofilados (animais herbívoros) ou de outros animais (animais carnívoros)" (Silva & Fontinha, s/d: 31).

Essas relações aparecem de forma ainda mais enfática nas definições de fotossíntese que os livros didáticos apresentam, evidenciando as diferenças nos objetivos que envolvem o ensino dessa temática nos dois níveis. São elas:

> *"Os cientistas descobriram que o alimento das plantas é um tipo de açúcar fabricado pela própria planta. Para produzir esse açúcar, há três fatores de que o vegetal necessita: água, luz e um gás existente no ar chamado gás carbônico. O processo de fabricação de açúcar pela planta é denominado fotossíntese. Ele ocorre principalmente nas folhas dos vegetais." (Canto, 1999: 18)*

> *"Por meio da fotossíntese, os seres clorofilados produzem açúcares consumindo gás carbônico e água do ambiente. Em outras reações químicas, nas quais também podem precisar de sais minerais, produzem uma enorme variedade de substâncias orgânicas como gorduras, proteínas, vitaminas e ácidos nucléicos. Como são os únicos capazes de fazer isso, os seres clorofilados são conhecidos como seres produtores de alimentos." (Silva & Fontinha, s/d: 30)*

> *"Nesse processo, que ocorre somente em presença de luz, a planta absorve o gás carbônico do ar, que ela utiliza, e devolve o oxigênio, que ela fabrica no processo. Através da fotossíntese, a planta produz alimentos diversos, como os açúcares." (César, Sezar & Bedaque, 1998: 138)*

Buscando concluir

A análise aqui iniciada é parte de um trabalho realizado durante a Prática de Ensino que visa desnaturalizar as imagens e críticas que usualmente fazemos dos livros didáticos. Entendidos como os grandes "vilões" da educação básica, esses materiais deixam de ser percebidos nas suas especificidades, como se a simples substituição de seus textos por outros de origem acadêmica pudesse solucionar problemas escolares. Isso não significa assumir que as deficiências historicamente detectadas nesses materiais não sejam graves, e muito menos que devemos abandonar o estudo aprofundado em livros acadêmicos. Se, por um lado, os livros didáticos possuem problemas no tratamento dos diversos conteúdos escolares, por outro lado, argumentamos que os livros acadêmicos não se constituem em uma alternativa didática para o público escolar. No caso específico da fotossíntese, o livro acadêmico difere dos livros didáticos tanto no enfoque quanto nos objetivos propostos, evidenciando que tais materiais foram produzidos para instâncias culturais próprias. Cabe ao professor, portanto, conhecendo essas diferentes instâncias, se apropriar dos saberes acadêmicos e escolares na produção de um trabalho original e adequado à sua realidade escolar.

Bibliografia

Canto, E. L. (1999) *Ciências Naturais: Aprendendo com o Cotidiano (5ª série)*. SP: Moderna.

Cassab, M. & Martins, I. (2001) A linguagem no livro didático de ciências: um exercício de análise. *Anais do I EREBIO*. Niterói: FE/UFF e SBEnBIO RJ/ES.

César, Sezar & Bedaque (1998) *Ciências: Entendendo a Natureza. O Mundo em que Vivemos*. SP: Saraiva.

Chevallard, Y. (1991) *La Transposición Didáctica – Del Saber Sábio ao Saber Enseñado*. Buenos Aires: Aique.

Kawasaki, C. S. & Bizzo, N. (2000) Fotossíntese: um tema para o ensino de ciências? In: *Química Nova na Escola* 12. SP: SBQ.

Mogilnik, M. (1996) Como tornar pedagógico o livro didático de ciências? In: *Em Aberto* 16(69). Brasília: INEP.

Pinto, G. A. & Martins, I. (2001) Evolução nos livros didáticos de biologia: uma análise retórica. *Anais do I EREBIO*. Niterói: FE/UFF e SBEnBIO RJ/ES.

Silva, P. M. & Fontinha, S. R. (s/d) *A Terra, um Planeta Vivo (volume 1)*. SP: Nacional.

Vasconcellos, D. V; Gomes, M. M. & Ferreira, M. S. (2001) Idéias de alunos da quinta série sobre nutrição vegetal: subsídios para o trabalho docente. *Anais do I EREBIO*. Niterói: FE/UFF e SBEnBIO RJ/ES.

Vasconcellos, D. V., Gomes, M. M. & Ferreira, M. S. (2002a) Fotossíntese e respiração: as idéias dos alunos de quinta série como ponto de partida para o planejamento de ensino. *Coletâneas do VIII EPEB*. SP: FE/USP.

Vasconcellos, D. V; Gomes, M. M. & Ferreira, M. S. (2002b) Planejamento e regência de atividades de ensino na formação docente: o exemplo da fotossíntese na quinta série do CAp/UFRJ. *Coletâneas do VIII EPEB*. SP: FE/USP.

Voet, D. & Voet, J. G. (1995) *Biochemistry*. Second Edition. NY: John Wiley & Sons, Inc.

Contatos: deborahvidal@uol.com.br; maga@cap.ufrj.br; mserra@ufrj.br

• UM BALANÇO DOS ESTUDOS RECENTES CONDUZIDOS COM O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS

MARIANA CASSAB (NUTES/UFRJ) e ISABEL MARTINS (NUTES/UFRJ)

O livro didático (LD) é talvez o material educativo que mais foi sujeito a estudos sob diferentes perspectivas. A diversidade de pesquisas que abordam questões relativas ao livro didático apontam em direção a graves preocupações em relação a este material tão empregado nas salas de aulas das escolas do nosso país. Estas preocupações se justificam à medida que este é, muitas vezes, a única ou principal fonte de acesso aos conhecimentos escolares discutidos ao longo da escolarização, tanto para os alunos, como, em muitos casos, para os próprios professores. Conhecê-lo em sua forma e conteúdo; entendê-lo em seu uso cotidiano na escola; compreendê-lo na sua constituição social, política, econômica e histórica; criticá-lo; alterá-lo são apenas alguns dos imperativos em relação ao LD brasileiro. Na tentativa de compreender a natureza dos estudos realizados em relação a este material realizamos um levantamento bibliográfico de trabalhos que abordam a problemática do livro em diferentes perspetivas. Neste trabalho discutiremos algumas destas pesquisas procurando

apontar avanços e lacunas em relação ao estudo do LD. Procuramos, então, entender se a aparente diversidade de trabalhos com o LD tende para alguma direção, quais são as perspectivas mais freqüentes e onde está o silêncio das pesquisas com o livro. Para tal lançamos mão de um levantamento bibliográfico, que consistiu em consultas de dissertações de mestrado, teses de doutorados, livros, periódicos científicos e anais de encontros na área de educação em ciências.

O livro didático em pauta

O levantamento bibliográfico realizado procura contemplar diferentes documentos que tratam das questões relativas ao LD de ciências. Todavia, o foco de nossa consulta recai sob os Anais de Encontros na área Educação em Ciências ou de campos disciplinares que constituem o currículo de ciências, como física e biologia. Observamos na tabela abaixo que os trabalhos extraídos de anais constituem parte significativa de nossa amostragem.

Natureza do documento - fonte	Número de trabalhos consultados
Anais	43
Revista	09
Dissertação	03
Tese	03
Livro	07
Total	65

Tabela 01 – Número de trabalhos extraídos de diferentes fontes documentais

A escolha por privilegiar este tipo de documento-fonte se justifica à medida que o interesse é conhecer as pesquisas de cunho mais atuais que vêm sendo desenvolvidas tendo o LD como objeto. Neste sentido, selecionamos Anais de Encontros que foram realizados nos meados da década de 90 ao início do século XXI. Todos os trabalhos foram lidos e classificados de acordo com critérios empíricos estabelecidos durante a análise dos textos. Seguem-se as categorias estabelecidas: (i) *Conteúdo*; (ii) *Imagem*; (iii) *Linguagem*; (iv) *Político*; (v) *Seleção*; (vi) *Uso*; (vii) *Revisão*; (viii) *Ideologia* s e (ix) *Outros*..

A tabela abaixo expressa o número de trabalhos classificados de acordo com cada uma das categorias. A categoria "conteúdo" representa a porção mais significativa dos trabalhos analisados. Em seguida o bloco das categorias "Político", "Imagem", "Linguagem" e "Outros" representa os assuntos mais abordados nas pesquisas. Por último, apresentando diferenças pouco significativas, as categorias "Seleção", "Uso", "Revisão" e "Ideologia" .

Assunto	Números encontrados
Conteúdo	31
Imagem	06
Linguagem	05
Político	09
Seleção	02
Uso	01
Revisão	03
Ideologia	02
Outros	06
Total	65

Tabela 02 – Número de trabalhos classificados por assuntos

Fracalanza (1992) faz um grande levantamento de trabalhos desenvolvidos com o LD em diferentes instâncias. Ele conclui que, na área de ciências, a maioria dos trabalhos é desenvolvida segundo o tipo dissertação de mestrado que abrange assuntos referentes a questões de conteúdo-método. Nossas análises vão ao encontro da pesquisa do autor, à medida que mesmo transcritos dez anos após a publicação de sua tese, o foco principal dos trabalhos desenvolvidos com o LD ainda é a questão de conteúdo. Mesmo se considerarmos apenas os números referentes a trabalhos extraídos das atas dos encontros (tabela 03) podemos perceber que a maioria das investigações é conduzida no sentido de compreender os conteúdos no LD. Todavia, algumas mudanças importantes devem ser discutidas.

Assunto	Números encontrados
Conteúdo	26
Imagem	06
Linguagem	04
Político	01
Seleção	02
Uso	01
Revisão	00
Ideologia	00
Outros	03
Total	43

Tabela 03 - Número de trabalhos extraídos de Atas de encontros classificados por assunto

Primeiro, há uma redução significativa do número de trabalhos que abordam questões políticas referentes ao LD de ciências. A maioria dos trabalhos não contempla esta problemática. Segundo, nenhuma investigação foi apresentada nas atas que se propusesse a discutir a ideologia do livro ou realizar uma revisão do assunto. Terceiro, o número de trabalhos que investigam questões relativas às categorias "Imagem", "Linguagem", "Seleção" e "Uso" permanece praticamente o mesmo, apesar de excluídos os documentos-fontes, dissertação, tese, revista e livro.

Podemos concluir que os trabalhos atuais que escolhem este material como foco apresentam-se bastante lacunares em relação a perspectivas políticas, históricas e econômicas. O próprio resgate das pesquisas que foram desenvolvidas com o LD não tem sido objeto de interesse por parte dos pesquisadores na área de educação em ciências. Freitag (1997) afirma que, tirando algumas exceções, não há estudos sistemáticos sobre o surgimento do LD no Brasil, e as políticas públicas que dirigiram sua trajetória. Como também são escassos os trabalhos que se ocupam das dimensões política deste material. A panorâmica que a pesquisadora aponta parece ser considerada ainda legítima neste início de século.

A ausência de trabalhos apresentados em anais que discutem a questão da ideologia nos LDs se justifica à medida que esta perspectiva foi bastante forte nas décadas de 70 e 80 e hoje não contempla mais o interesse dos pesquisadores. Sparti (1995) agrupa os estudos realizados com LDs em três diferentes fases: (i) década de 50 e 60: preocupação com propostas de novas metodologias; (ii) década de 70: preocupação com a ideologia do livro didático; (iii) década de 80: mesclou as tendências anteriores e se preocupou com a questão política e histórica do LD. Ela ainda afirma que os anos 90 parecem seguir a tendência da década anterior. No recorte escolhido, isto é, nas atas de congressos de Educação em Ciências, não foi possível perceber a mesma tendência descrita por Sparti (1995), visto que identificamos um número pouco expressivo de trabalhos que se preocuparam em discutir questões políticas e históricas a respeito deste material educativo. Em contrapartida, reconhecemos trabalhos, elaborados na década de 80, que discutem a ideologia no livro, como o sugerido em sua análise.

Em relação ao número de trabalhos que investigam questões relativas às categorias "Imagem", "Linguagem", "Seleção" e "Uso" permanecer praticamente idêntico, mesmo depois de excluídos os documentos-fonte dissertação, tese, revista e livro, sugere o caráter recente destas perspectivas de estudo com os LDs. O número de trabalhos desenvolvidos é pouco expressivo se compararmos ao quantitativo de investigações que discutem o conteúdo do livro (tabela 03). Todavia, os pesquisadores do campo de educação em ciências já são sensíveis a esta lacuna visto que é comum encontrar como parte integrante dos textos apresentados denúncias referentes à carência de trabalhos desenvolvidos em perspectivas outras que a da preocupação do conteúdo.

Acreditamos que pesquisas que investigam imprecisões conceituais e as formas como os conteúdos são discutidos nos LDs representam estudos de ex-

trema importância, pois ao denunciarem graves erros que comprometem o desenvolvimento intelectual do aluno contribuem para a melhoria do livro. Todavia, é latente a necessidade de se investir num maior número de investigações que se proponham desenvolver reflexões no sentido de discutir questões relativas ao processo de seleção dos LDs, o seu uso cotidiano em sala de aula e aspectos políticos, econômicos, históricos e culturais em relação a este importante material educativo. Nós, pesquisadores no campo de Educação em Ciências, que nos propomos a contribuir em última instância com uma melhoria significativa da educação do nosso país, precisamos nos aventurar a refletir a respeito de outras questões, como aquelas relativas à linguagem em ciências e o próprio currículo da escola básica. Precisamos entrar na escola, entrar na sala de aula e junto com o professor identificar prioridades, traçar objetivos, propor alternativas.

Bibliografia

Fracalanza, H. *O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil.* São Paulo, 1992. Tese (doutorado em educação) - USP.

Freitag, B et al. *O Livro Didático em questão.* São Paulo, Cortez, 1997.

Sparti, S. *Relações de gênero nos livros didáticos e práticas docentes: professoras em movimento.* São Paulo, 1995. Dissertação (mestrado em educação) - PUC-SP.

Mariana Cassab: mariacassab@yahoo.com.br; rua Professor Ortiz Monteiro 220. Apt.306. 22245-100. RJ

• CATEGORIAS DE ANÁLISE PARA O ESTUDO DO PROCESSO DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DO CONCEITO DE TEIA ALIMENTAR EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

MARIA JACQUELINE GIRÃO SOARES LIMA e SANDRA LUCIA ESCOVEDO SELLES (UFF)

Introdução

Uma inequívoca função da escola é a de transmitir os conhecimentos produzidos pela humanidade. Para que haja esta transmissão é necessário que o conhecimento seja apresentado de maneira a ser compreendido pelos alunos; é neste ponto que se manifesta uma das principais transformações do conhecimento, isto é, a diferença entre o conhecimento produzido (saberes de referência) e o conhecimento oferecido ao aprendizado (saberes escolares) (Marandino, 2002). A constatação de que um conhecimento trabalhado na escola difere daquele produzido originalmente, implica na aceitação da existência de um processo transformador, que modifica esses conhecimentos: a transposição didática. A transposição didática pode ser *strictu sensu* - que é a passagem do conteúdo do saber para a versão didática desse saber - e *lato sensu*, que engloba a totalidade do processo: o objeto do saber, ("saber sábio"), o objeto a ensinar - os saberes curriculares - e o objeto de ensino, o saber ensinado. (Leal

e Sousa, mimeo). Como anunciou Chevallard (1991), a análise epistemológica dos saberes pode contribuir para a discussão de formas mais eficientes de realizar a transposição didática. Se os funcionamentos didático e acadêmico dos saberes são diferentes, a especificidade do tratamento didático do saber pode ser mais bem compreendida por meio da análise da distância que o separa do saber científico. Acreditamos que os saberes escolares podem – e, em nosso entender, devem - (re) encontrar sua filiação e legitimidade epistemológica. Neste trabalho, optamos por discutir a transposição didática sofrida pelo conceito de teia alimentar a partir da análise deste conceito em 11 livros didáticos da quinta série do ensino fundamental, selecionados pelo Programa Nacional do Livro Didático/1999. Analisamos as transformações sofridas pelo conceito de teia alimentar em sua passagem do contexto acadêmico ao contexto do livro didático sob o prisma de *categorias de análise*. Esclarecemos que, no trabalho de elaboração de tais categorias, não levamos em conta apenas a distância do conceito em relação à esfera acadêmica por entendermos que, para que o processo de transposição didática seja entendido em sua totalidade, é necessário que se leve em consideração a especificidade do conhecimento escolar. Tomamos duas fontes de conceitos de teia/cadeia alimentar como base para a análise de sua transformação em saberes de ensino, referentes às esferas científica e acadêmica de produção de conhecimentos - no caso deste trabalho, oriundos da Ecologia. A primeira tem sua origem na pesquisa científica propriamente dita e está ligada à corrente da *Ecologia Evolutiva*, perspectiva mais atual da Ecologia que tem como base artigos e livros utilizados, principalmente, em nível de Pós Graduação. A dimensão acadêmica foi elaborada com base em dois livros-texto bastante utilizados nos cursos de Biologia para o estudo da Ecologia (Ricklefs, 1996 e Odum, 1988), pois, segundo diversos autores, os saberes são selecionados e transformados em saberes escolares a partir dos livros-texto do ensino superior. Essa dimensão está relacionada à *Ecologia energética*, linha mais antiga da Ecologia. Para discutir o processo de transposição didática sofrido pelo conceito de teia alimentar dos saberes acadêmicos aos saberes escolares, elaboramos nove categorias de análise, mas este artigo estará ocupando-se de discutir três delas. As categorias aqui tratadas são:

1- Dimensão ontológica do conceito

Esta categoria foi construída a partir dos seguintes enunciados: fluxo e transformações da energia e da matéria; processos de fotossíntese e respiração; divisão em níveis tróficos (produtores, herbívoros, consumidores, carnívoros, onívoros, decompositores e detritívoros); pirâmide energética e comprimento das teias. Estes atributos foram estabelecidos com base em bibliografia sobre o conceito de teia alimentar na esfera acadêmica e também no trabalho de Leach et al. (1996) a respeito das idéias de crianças entre 5 e 16 anos sobre Ecologia, com enfoque no ciclo da matéria nos ecossistemas.

2- Atualização e correção em relação aos saberes científicos

Chevallard (1991: 30) aponta para a necessidade de que novos aportes do saber cheguem ao sistema de ensino para que, entre outras coisas, o ensino seja compatível com seu entorno (a sociedade). Ainda segundo Chevallard, os

aportes de saberes acadêmicos para os saberes escolares são necessários também para que se possa desenvolver um ensino científico de qualidade. Por isso, consideramos a atualização dos textos didáticos como um fator importante na composição dos mesmos.

3 - Perspectiva histórica e controvérsias científicas

Matthews (1995) defende a inclusão da História e da Filosofia da Ciência no ensino de Ciências e na formação de professores fundamentado em uma abordagem contextualista da educação em Ciências. Além disso, a História da Ciência também pode ser utilizada de forma frutífera no ensino de Ciências por meio da apresentação e discussão de *controvérsias científicas*. A ausência total da história na apresentação do conceito pode se constituir em um obstáculo para a compreensão das características constitutivas do conhecimento científico; sendo assim, a presença de dados históricos foi considerada como um dado importante na composição dos textos didáticos.

Discussão

Ainda que a divisão do "saber sábio" em duas esferas distintas possa, sob muitos aspectos, parecer artificial, consideramos que tal divisão facilitou a percepção de algumas nuances da transposição didática do conceito de teia alimentar. A delimitação destas dimensões nos fez perceber que, na passagem da primeira para a segunda, já acontece - tal como na passagem dos saberes acadêmicos para os saberes escolares - um processo de despersonalização, desistoricização e descontextualização do saber científico. Lembramos que, se o processo de transposição didática tem sua origem nos livros-texto de 3º grau, então os saberes de ensino dificilmente vão estar atualizados em relação à pesquisa científica. Tal constatação traz para a "mesa de debates" o papel desempenhado pelo professor neste processo. Em relação à primeira categoria de análise, verificamos que apenas um dos livros didáticos tratava do conceito de respiração. Em dois dos livros analisados, encontramos erros conceituais em relação ao papel desempenhado pelos decompositores nas teias alimentares. Poucos livros discutem o conceito de onivoria (apenas três) e só um o apresentou de forma correta em relação às perspectivas acadêmica e científica de teia alimentar. Finalmente, em dois livros encontramos referência à *alimentação* das plantas. Os problemas encontrados em relação à dimensão ontológica do conceito de teia alimentar nos livros didáticos analisados reforçam nossas recomendações no sentido de que se trate com maior rigor científico a escolarização do mesmo, sob pena de oferecer um conhecimento equivocado aos estudantes. Em relação à categoria "atualização em relação à pesquisa científica", observamos uma aproximação entre os saberes escolares e os saberes acadêmicos. Tal fato não nos surpreendeu, uma vez que os saberes escolares são construídos a partir dos saberes acadêmicos que, por sua vez, pouco refletem as últimas tendências na pesquisa científica. Em nosso entender, este dado é interessante para que possamos perceber o quanto é importante a discussão sobre a atualização dos saberes que chegam à escola. Quanto à presença de dados históricos e controvérsias científicas, é notório o fato de que em nenhum dos li-

vros analisados encontramos dados referentes a estes aspectos do conceito de teia alimentar, agravado pela falta de discussão a respeito de ciência e de processo científico. A determinação de duas grandes etapas de transformação dos saberes - a dos saberes científicos em saberes acadêmicos e destes em saberes escolares - contribuiu para a percepção das etapas cumpridas pelos mesmos, desde a produção na esfera científica até a transformação em saberes escolares (expressos em conteúdos de livros didáticos). Além disso, o trabalho de construção de categorias para a análise do processo de transposição didática do conceito de teia alimentar a partir de literatura sobre ensino de Ciências (aqui incluindo ensino de Ecologia, História da Ciência no ensino de Ciências e outras), transposição didática e Ecologia, revelou uma série de problemas nesse processo. Nesse sentido, concordamos com Chevallard a respeito da necessidade de uma "vigilância epistemológica" na construção dos saberes escolares, baseados na compreensão de que estes, ao se afastarem demasiadamente de sua origem – os saberes científicos - correm sério risco de se transformarem em irreconhecíveis deformações dos mesmos.

Bibliografia

Chevallard, Yves. *La transposición didática: del saber sabio al saber enseñado.* (primera edição). Buenos Aires, Aique Grupo Editor S.A., 1991.

Leach, John & Driver, Rosalind et. al. Children's ideas about ecology 2: ideas found in children's aged 5-16 about the cycling of matter. *International Journey of Science Education, vol. 18 (1), 19-34 (*Research reports).

Leal, Maria Cristina e Souza, Guaracira Gouvêa de (mimeo). *Modos de pensamento e transposição didática: contribuições para a aprendizagem de CTS.*

Marandino, M. O *conhecimento biológico expresso em museus de ciência: um estudo sobre a construção do discurso expositivo.* Tese de doutorado, Faculdade de Educação da Universidade de são Paulo, nov. 2001.

Matthews, Michael R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. *Cad. Cat. Ens. Fís.*, v. 12, n. 3: p. 164-214, dez. 1995.

Odum, Eugene P. *Ecologia.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

Ricklefs, Robert E. *A economia da natureza.* Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 1996. 3 ed.

Maria Jacqueline Girão Soares de Lima. . Rua Aurelino Leal 7/1003. Leme. Rio de Janeiro, RJ.22010-040.

• ANÁLISE DO PERFIL DO VISITANTE DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS

GLÁUCIA JUNGER VILELA, ALINE BARBOSA DA SILVEIRA, RAPHAEL COMBAT CECCHETTI e DOUGLAS DE SOUZA PIMENTEL (FFP/UERJ)

Introdução

Os Parques Nacionais representam uma das categorias de Unidades de Conservação (UC) existentes no Brasil. Têm como finalidade proteger os re-

cursos naturais e culturais de uma área, preservando a fauna, a flora, os sítios históricos e arqueológicos, além de proporcionar oportunidades para visitação pública, lazer, pesquisa e educação ambiental. A administração dos Parques é realizada pelo Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), órgão ligado ao Ministério do Meio Ambiente (SNUC 2000).

O Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PNSO) foi criado em 1939, pelo Decreto-lei nº.1822 por influência de Getúlio Vargas. Os principais objetivos de sua criação eram a preservação dos mananciais de Teresópolis e das encostas florestadas para fins de pesquisa científica, a conservação dos solos e o desenvolvimento do turismo. Seus 11.800 hectares protegem um importante cenário natural e pertencem aos Municípios de Petrópolis, Teresópolis, Guapimirim e Magé. Está localizado principalmente na inserção do paralelo 22° (Trópico de Capricórnio) com o meridiano 42° (Drummond, 1997).

O PNSO abrange um conjunto de cadeias montanhosas em gnaisse e granito, que finaliza a Serra do Mar iniciada no sul do país. Possui picos com mais de 2.000 metros e outros seis com mais de 1.500 metros, uma coleção de altitudes nada típicas no Brasil. A Pedra do Sino, com 2263 metros é seu ponto culminante. O Dedo de Deus, com 1692 metros, também está dentro do Parque. As áreas planas são poucas e pequenas (Drummond, 1997).

O PNSO abriga espécies características de Mata Atlântica, várias em extinção. Além disso, estima-se a existência de espécies ainda desconhecidas que se localizam principalmente nas suas florestas de altitude (Dean, 1996). A flora agrupa-se em quatro tipos distintos: Abaixo de 1.400 metros predominam as florestas tropicais úmidas costeiras atlânticas. As florestas tropicais úmidas de montanha estão entre 1.400 e 1.800 metros. De 1.800 a 2.000 metros predominam as florestas tropicais úmidas de altitude. Acima de 2.000 metros ocorrem campos de altitude (com árvores pequenas, arbustos, ervas e gramas, distribuídas em torno de rochas e pedras em parte cobertas de liquens e musgos. A fauna do Parque é composta dos animais mais comuns de Mata Atlântica, caracterizando-se por um grande número de mamíferos como a paca (***Agouti paca***), a cutia (*Dasyprocta agouti*), o caxinguelê (*Sciurms igrami*), o tamanduá mirim (*Tamandua titadactyla*) e o veado (*Mazona americana*). Sua avifauna é bem diversificada. Entre as aves ameaçadas, encontramos o papagaio do peito roxo (*Amazona vinacea*), o bicudo (*Oryzoborus crassirostis*) e a jacutinga (*Pipile jacutinga*). Já com os ofídios encontramos a jararacuçu entre outras espécies, como também inúmeros insetos (IBAMA 2003).

Objetivos

O projeto discente foi desenvolvido como forma de avaliação da disciplina Ecologia I. Este abrangeu todas as etapas de produção de conhecimento, da proposição do projeto à apresentação dos resultados. Este trabalho teve o objetivo de traçar o perfil dos visitantes do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, bem como discutir como amplificar a conservação dos recursos naturais por intermédio da Educação Ambiental.

Metodologia

O trabalho foi realizado a partir da aplicação de questionários contendo 13 perguntas objetivas aos freqüentadores do PNSO, que procuravam compor um quadro sobre os principais aspectos relativos à visitação como: pontos positivos e negativos identificados pelos visitantes, sua procedência e forma de acesso, a faixa etária, o grau de escolaridade, o objetivo da visita, a freqüência dos visitantes e o seu tempo de permanência, bem como seu conhecimento sobre projetos de cunhos ecológicos desenvolvidos no PNSO. Os dados foram obtidos através da visita durante quatro dias do mês de junho de 2002 à sede e subsede do Parque.

Resultados e Discussão

Os questionários mostraram que 36% dos visitantes procedem da Região Serrana (Teresópolis principalmente), 27% da cidade do Rio, 31% de outros Municípios do Estado do Rio de Janeiro. De outros estados, havia 4% dos visitantes. Apenas 2% dos visitantes eram estrangeiros. Observa-se que o maior número de freqüentadores do PNSO é de pessoas que moram nos municípios próximos ao Parque. O PNSO abriga um remanescente importante de Mata Atlântica, no entanto poucos visitantes de outros estados (ou países) foram identificados. Deve-se buscar formas de divulgação mais eficientes do PNSO dentro e fora do País, bem como melhorar as condições de acesso e permanência no Parque. Além disso, o PNSO possui aspectos históricos importantes, como a visitação de naturalistas importantes como Spix e Martius, que podem ser utilizados para promover a UC, com vistas ao ecoturismo e atividades de Educação Ambiental.

Quanto ao meio de transporte para chegar ao Parque, 49% dos freqüentadores utilizaram-se do carro, 38% usaram o ônibus e 13% foram a pé. Os dados demonstram que há preponderância na utilização de transporte individual para acessar ao Parque. Deve-se ampliar a ação em escolas públicas e particulares do entorno para a viabilização de excursões dos alunos destas instituições ao PNSO. Os freqüentadores que possuíam até 10 anos eram 8%; de 11-20 anos 23%; 21-30 anos, 31%; 31-40 anos, 20%; 41-50 anos, 9%; 51-60 anos, 6%; acima de 60 anos, 3%. Há uma predominância de visitantes na faixa de 21 a 30 anos o que pode estar relacionado com a prática de atividades desportivas no local. Os visitantes do PNSO que o procuram para ecoturismo e praticar esportes de aventura são os mais preocupados com a conservação do Parque.

A respeito do grau de escolaridade, 54% dos visitantes possuíam o Ensino Superior; 21% o Ensino Médio e 25% o Ensino Fundamental. Enfocando-se os objetivos da visita, tem-se o seguinte resultado: 77% foram a lazer (englobando o turismo, acampar, praticar esportes); 23% por motivos de estudos. O PNSO é freqüentemente utilizado por diferentes Universidades para trabalhos de campo. Durante as entrevistas foi observado um trabalho de campo da Universo. A utilização de Unidades de Conservação por professores do ensino superior permite uma discussão interessante sobre conservação e educação ambiental. O tempo de permanência dos entrevistados varia de acordo com o objetivo

da visita. Até 2h-12%; entre 2-4h: 33%; 4-6h: 27%, acima de 6h: 28%. As atividades ligadas a escaladas e acampamentos demandam mais tempo.

O percentual de entrevistados que visitavam o Parque pela 1ª vez foi de 54% Aqueles que o fazem anualmente, 20%; semestralmente, 8%; mensalmente, 8% e semanalmente, 10%.

Com relação à procura ao Centro de Apoio ao Visitante Von Martius: 40% visitaram e 60% não visitaram. Estes declararam ter interesse na visitação, porém encontraram o Centro fechado. Deve-se fomentar as ações do centro de recepção de visitantes para que este torne-se um pólo de atividades de ecoturismo e educação ambiental.

Os freqüentadores que procuram o PNSO para "apreciar a sua bela paisagem ou fugir das grandes cidades" perfazem um total de 86% dos entrevistados. Com relação à infraestrutura apenas 14% consideraram boa a limpeza do PNSO e sinalização de suas trilhas. Alguns pontos negativos também foram relatados: 48% citaram o reduzido número de funcionários para o atendimento ao público, estes também reclamaram da falta de seguranças no Parque. Muitos visitantes, associaram o parque apenas com um local de lazer, o que não abrange os objetivos principais de Educação Ambiental e interpretação da natureza dos Parques.

Conclusão

Com os dados do questionário aplicado, observou-se que os freqüentadores que vão visitar o PNSO com o objetivo de ecoturismo e praticar esportes são os mais assíduos ao parque, apresentando um tempo de permanência acima de 6h. Estes são os mais conscientes da importância desta UC, para que possam continuar a usufruí-la futuramente.

É necessária a ampliação da divulgação do PNSO bem como as atividades de Educação Ambiental e recepção dos turistas, para que além de um lugar de lazer, turismo e esportes, este então sirva como um efetivo espaço de conscientização para a preservação e conservação ambiental, bem como o conhecimento deste importante ecossistema brasileiro.

O presente trabalho tem grande importância na formação de professores de Ciências e Biologia, uma vez que tradicionalmente as disciplinas de Ecologia são muito técnicas, e não englobam discussões mais amplas e interdisciplinares sobre as "Ciências Ambientais" . Desta maneira vivencia-se os diferentes aspectos relativos à preservação e conservação de ecossistemas e necessariamente estas discussões serão transportadas para a sala de aula.

Bibliografia

Brasil, IBAMA, *Histórico do Parque Nacional das Serra dos Órgãos*, .2003.

Dean, Warem. *A ferro e fogo - A história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira*. Cia das letras. São Paulo. 1996.

Drummond, José Augusto. *Devastação e preservação ambiental no Rio de Janeiro*. Biblioteca Central do Gragoatá - UFF, Niterói- RJ; p.184-186. 1997.

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Lei Federal no 9985 de 18 de junho de 2000.

glauciajungervilela@ig.com.br; praça Dr Alcides Pereira, 52 Ilha da Conceição 24050 350 Niterói Rio de Janeiro.

• CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA-MÉTODO DE EDGAR MORIN PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

ALINE VIÉGAS (Colégio Pedro II, RJ)

Introdução

Revisitando vários documentos relacionados à Educação Ambiental, encontramos diversas citações que relacionam a complexidade dos fenômenos ambientais. Grün (1996), por exemplo, na tentativa de elucidar as barreiras epistemológicas que impedem a Educação Ambiental nos sistemas de ensino cita que *o problema da necessária abordagem complexa do meio ambiente permanece intocado* (p.63).

Apoiando-me nas afirmativas de Grün, julgo que a dificuldade das sociedades atuais enfrentarem as questões ambientais decorre de uma limitação das mesmas diante da compreensão de um objeto de estudo que se apresenta como complexo (um objeto sócio-ambiental).

Neste sentido, torna-se necessário compreendermos quais elementos teóricos podem caracterizar a complexidade dos fenômenos sócio-ambientais. Para tal, os dados desta pesquisa foram analisados sob a luz da teoria-método de Edgar Morin.

Métodos, Resultados e Discussão

Os dados utilizados neste trabalho foram coletados em uma escola pública federal, na cidade do Rio de Janeiro, com professores e alunos do primeiro ciclo da educação básica, a partir de observações (dos encontros pedagógicos e das aulas), entrevistas e videogravação de uma excursão realizada ao Jardim Botânico - que era uma das estratégias escolhidas para o alcance dos objetivos propostos para o trabalho de Ciências. O episódio de ensino, citado a seguir, foi extraído da coleta de dados referente à excursão ao Jardim Botânico, sendo, os outros dados, complementares.

A pergunta a seguir, resume as idéias contidas na análise: "E, de repente... uma intrusa lagarta?... ou a instauração de uma nova ordem organizacional?"

> *Dentro do Jardim Botânico, Vera e Eva conduziam a turma em direção às palmeiras imperiais. Vera, por diversas vezes, pedira que as crianças procurassem "pistas" de animais nos locais por onde passavam. Também, por diversas vezes, as crianças apontaram para algumas "pistas" que não foram muito valorizadas. Porém, desta vez, não ocorreu a mesma coisa. A lagarta gerou um grande rebuliço. As reações eram diversas. Alguns alunos queriam olhá-la, outros queriam tocá-la, pisá-la; outros, ainda, prote-*

gê-la. Algumas crianças se empurravam para ver, fotografar a lagarta ou para permitir que ela fosse filmada. Os professores somente observavam.

Segundo Morin (1997), a ordem complexa é singular a um determinado tempo e espaço: determina o sistema organizado, porém também é determinada pelas novas interações que ocorrem no sistema; é capaz de desenvolver-se a partir de novas desordens. A nova face da desordem (a desordem gerativa), desvenda-nos um mundo complexo, em constante devir, devir este marcado pelas desordens que geram constantes e novas interações.

Em nível fenomênico, a perturbação (desordem) causada pela presença da lagarta gerara novas interações (ações e reações dos participantes da organização em formação). O movimento da lagarta e do grupo de alunos e professores estaria, a partir deste momento (que é um tempo histórico no qual o contexto deixa e dita a sua marca presente para o tempo futuro), marcado pela desordem gerada por este fato imprevisto. O devir da lagarta e daquele grupo social estariam marcados pelas novas interações que ocorreriam a partir do estado de desordem que se instaurava.

O fato imprevisto (o aparecimento da lagarta), que gerou uma desordem em relação à ordem estabelecida anteriormente, produziu reações/ações por parte das pessoas. Porém as reações são mais do que ações, elas provocam interações. As interações são ações e reações recíprocas que modificam o comportamento ou a natureza dos elementos, corpos, objetos ou fenômenos (Morin, 1997, p.53). Diante de cada reação (mudança de comportamento) das pessoas ante a presença da lagarta, o animal também reagia (interagia - mudava seu comportamento), provocando novas e diversas ações (interações), por parte de cada uma das pessoas que ali estavam, entre si e de cada uma com a lagarta.

Estas interações, subseqüentes à desordem, não são previsíveis probabilisticamente, pois são encontros aleatórios, porém, estes encontros aleatórios produzem efeitos (determinações singulares) que são próprios do contexto onde os encontros ocorrem. Estas determinações singulares impõem regras às interações.

Estas regras impostas às interações podem tornar-se necessárias (tornarem-se imposições às interações), delimitando inter-relações mais estáveis que expressam uma nova ordem. As determinações singulares que são ao mesmo tempo, imposições e 'regras do jogo' constituem o primeiro rosto da ordem geral (Morin, 1997, p. 52).

A imposição que surgiu dos encontros aleatórios causados pela desordem (o acontecimento imprevisto) foi a 'visão de mundo' do grupo social formado por alunos-professores. Esta imposição regeu e estabilizou as primeiras inter-relações que configuravam a ordem de uma nova organização que se formava (fundada sob a égide de uma ordem que proporcionava regularidade e estabilidade às inter-relações). A ordem, desta nova organização que se funda (organização mais ampla que incluía o devir do grupo social alunos-professores e o devir da lagarta), só se expressa quando a organização se apresenta

através de um quadro de inter-relações (interações mais estáveis, entre o grupo social e a lagarta).

> *Em um determinado momento, Eva e Vera voltam a se aproximar do grupo que está ao redor da lagarta, pois os alunos ficaram durante todo o tempo mexendo nela. Vários alunos que estavam ao redor dela já agem/reagem mais incisivamente aos movimentos desta. Um aluno quer pegá-la, Vera diz para que não mexa nela; outro quer movê-la com um pauzinho e a colega o impede; outro, ainda, a chuta e vários alunos reagem contra este ato que consideram uma maldade. A lagarta permanece praticamente imóvel.*
>
> *Dois alunos começam a tocar a lagarta com pequenos galhos que haviam encontrado no chão. Um empurrava a lagarta em direção a um galho que o outro segurava. Vera, agora com toda a sua atenção voltada para a lagarta, sugeriu aos alunos que não a empurrassem, simplesmente deixassem o pequeno galho parado para observarem se ela subiria nele sozinha. Assim o fizeram.Todos ficaram observando. A atenção era total. A lagarta subiu sozinha no galho deixando os alunos e professores com uma expressão de contentamento.*

Como foi visto, as imposições são determinações singulares que impõem regras às interações do sistema tornando estas estáveis (são as inter-relações na organização dos sistemas complexos). Da mesma forma, na própria constituição dos sistemas organizados, emergem propriedades ou qualidades novas. Qualidades estas que provém das inter-relações entre as partes e que são consideradas como produtos da organização - as emergências. As emergências são traços próprios de um sistema e que se apresentam como qualidades fenomênicas que emergem a partir do momento em que as inter-relações tornam-se necessárias e o aspecto global surge. Considero que 'o sentimento em mão dupla'[4] é uma qualidade própria a este sistema e que emergiu a partir das inter-relações entre as partes deste metassistema formado, ou seja, é *uma qualidade nova emergente da unidade global* que se formou (Morin, 1997, p.103).

A emergência *tem algo de relativo ao sistema que a produziu e de que depende* (Morin, 1997, p.105). O sentimento que emerge é o de 'poder sobre a vida da lagarta' e ele é um traço fenomênico relativo às inter-relações iniciais que organizaram este metassistema, já que esta inter-relação advém da imposição inerente à formação deste sistema - a visão de mundo simplificadora/ reducionista do grupo social. O sentimento de poder sobre a lagarta, que emergiu desta nova organização, é dependente das inter-relações do sistema e, conseqüentemente, dependente da visão desta visão de mundo. Este sentimento é relativo ao sistema que o produziu e do qual depende.

Tanto a imposição (visão de mundo) quanto a emergência (o sentimento) nos faz conceber uma idéia de transformação das partes quando participantes de um todo organizacional. Portanto, ao mesmo tempo em que a unidade global (o sistema) toma forma, suas partes se transformam (expressam caracterís-

---

4 A idéia do *sentimento em mão dupla* fica como um *indicativo* de que a idéia de "castigo da natureza" (idéia antropocêntrica de que o sentimento dos seres humanos em relação à natureza é que determina um sentimento da natureza em relação aos seres humanos) pode ter uma via oposta.

ticas próprias à sua inserção no sistema). Neste sentido, *o sistema é ao mesmo tempo superior, inferior e diferente da soma das partes* (Morin, 1997, p.111).

Conclusões

A análise dos dados sob a perspectiva da teoria-método de Edgar Morin possibilitou a delimitação e a caracterização de um fenômeno ambiental (composto por elementos naturais e por um grupo social) como um objeto complexamente organizado.

Desta forma é possível discutir que:

– A limitação compreensiva que as sociedades contemporâneas apresentam diante dos fenômenos ambientais se localiza na dificuldade de compreendermos um fenômeno que incorpora e organiza, em si, elementos naturais e sociais.

– A visão de mundo complexa, caracterizada na análise dos dados, traz para dentro da compreensão de um fenômeno sócio-ambiental a relação de cumplicidade organizacional existente entre a visão de mundo do grupo social, os elementos da natureza que dele participam e os sentimentos que emergem da relação grupo social/natureza, ou seja, a visão de mundo complexa possibilitou a caracterização de um objeto complexo sócio-ambiental.

Bibliografia

Grün, M. *Ética e educação ambiental:* a conexão necessária. São Paulo: Papirus, 1996.

Morin, E. *O Método I, a natureza da natureza*. Portugal: Publicações Europa-América Ltda., 1997.

Aline Viégas: alineviegas@aol.com; rua Adolfo Bergamini, 73, apt° 203, Engenho de Dentro. Rio de Janeiro, RJ. Tel: (21) 25935755.

• METODOLOGIA PARA DIAGNÓSTICO E PERCEPÇÃO DE RISCOS SÓCIO-AMBIENTAIS – UMA EXPERIÊNCIA NO BAIRRO MARÉ, RIO DE JANEIRO-RJ/ BRASIL

ANDREIA SILVA DE SOUTO (Departamento de ensino de Pós-Graduação - IOC/FIOCRUZ e Departamento de Geociências / Pós-Graduação em Ciência Ambiental/UFF)

Introdução

Este trabalho da Ciência Ambiental configurou uma Metodologia para a Percepção do Meio Ambiente através de atividades na Organização Não-Governamental chamada CEASM – Centro de Estudos e Ações Solidárias da Maré, localizada no Bairro (Complexo da) Maré – Rio de Janeiro. O local já possui status de micro-cidade desde 1998. A ONG intitulada CEASM foi criada em 1997 e atua no âmbito social, cultural e educacional no bairro. A autora deste estudo fez parte da equipe de trabalho do CEASM, até dezembro de 2001. Para consubstanciar o presente estudo, foram utilizados dados do Cen-

so-Maré/2001, um censo exclusivo da Maré, para ter as características do público existente na área e poder direcionar melhor todo e qualquer trabalho nesta comunidade.

O paradigma a ser utilizado neste estudo se apóia no quadro teórico da Pós-Ciência (Funtowicz e Ravetz) sendo distinto da ciência aplicada (orientada para missões "mission-oriented") e da consultoria profissional (servidora de clientes "client-serving").

As perguntas principais da Ciência Pós-Normal são:

- O que se deve medir?
- Para que medir?
- Qual a qualidade dos dados obtidos?
- Quais as instituições envolvidas?

Outro aspecto fundamental deste estudo enfoca os *riscos* (algo que não ocorre, mas que pode surgir se não alterada a direção do movimento); enquanto *riscos ampliados*, perspectiva do caráter experimental à vida cotidiana. São exemplares da Sociedade de Riscos Ampliados: alimentos sub ou sobre-dimensionados com efeitos a curto ou longo prazo; produtos suspeitos de provocarem cânceres, como forno de microondas ou telefones móveis; cair um avião sobre edifícios de uma cidade; a radioatividade em todas as suas formas; as toxinas invisíveis de micro e macro-organismos (bactérias, bacilos, fungos); os poluentes do ar, da água e do solo.

As idéias mais gerais do quadro teórico da Pós-Ciência, a serem abordados, são:

1º) A Sociedade de Riscos ampliados. Riscos residuais. Externalidade das ações indústrias e /ou cotidianas;

2º) Os "peritos" e os leigos (ação técnica) [5]. A comunidade (agentes – atores) atingida atuando de forma eficiente e eficaz (ação política dos leigos);

3º) Riscos refletidos. Grupos de interesses, movimentos sociais; sistema judiciário (problemas legal-político). Conhecimento local. [6]

Ulrick Beck, autor fundamental na temática, assinala os novos limites impostos pela Sociedade de Risco Mundial ("maquinaria de autodestruição do megassistema da indústria global"; technological citizenship) como mediação, de todos os protestos individuais e coletivos, acoplados ao Quarto Poder da Mídia (Política Simbólica da Mídia). O autor sublima a força da vida glocal, que parte do local para o global. Os riscos tornam-se simples, cotidianos, noticiáveis e desta forma diretamente perceptíveis (interpretados/ visualizados) tocando os nervos culturais facilmente para alcançar grande significação política, em meio aos conflitos e perigos (planetários e/ou locais). Vieira (2001)

5 Esta discussão entre peritos *versus* leigos começa a ter significação com o livro - denúncia da jornalista Rachel Carson, em 1962 (Primavera Silenciosa).

6 [2] Mesma idéia de Clifford Geertz (1983). Local knowledge. NY: Basic Book.

aponta as ONGs, por exemplo, formando um embrião de uma cidadania global capaz de navegar na contracorrente da globalização.

Dois outros autores podem ser citados na conformação dos aspectos teóricos práticos deste estudo: Marshall McLuhan (O mundo com aldeia global, o cidadão planetário) e Jean Jacques Rousseau, no seu princípio da comunidade, apontam a importância de ações que auxiliem a vida em comunidades.

O local do estudo, a comunidade do Complexo da Maré, está dividida atualmente (janeiro 2002) em 16 comunidades, e abriga (aproximadamente) 132 mil moradores e 40 mil famílias, em uma área que possui apenas 20 escolas públicas, 4 praças de lazer, uma Área de Proteção Ambiental, totalmente inativa e ocupada para criação de animais (Parque Ecológico da Maré) e a Vila Olímpica da Maré; que ampliou o espaço de lazer deste meio tão diversificado por realidades e vivências separadas até mesmo por barreiras geográficas.(7)

Objetivos

Construir uma metodologia de análise da interpretação dos riscos sócio-ambientais, na região conflagrada do bairro da Maré.

Mapear o entendimento dos riscos sócio-ambientais no espaço escolar e não-escolar das 16 comunidades no bairro Maré, no Município do Rio de Janeiro /RJ – Brasil.

Fazer levantamento exploratório das relações dos moradores com o meio ambiente através de sete (7) categorias da análise [8], tais como:

1) Violência (morte violenta), tráfico de drogas;
2) Poluição industrial, poluição sonora, poluição pelo tráfego;
3) Depósito da COMLURB (falta de tratamento final);
4) Morte da flora e fauna (vários motivos);
5) Ambiente construído (sem aproveitamento);
6) Ocupação desordenada (moradia na favela);
7) Limites imaginários (geografia ampliada).

Inventariar os riscos sócio-ambientais que fazem parte na vida dos moradores locais;

Colaborar com futuros projetos que auxiliem o desenvolvimento desta comunidade.

Metodologia

Estudar as percepções de riscos sócio-ambientais no Meio Ambiente do Bairro Maré. Entrevistas com alunos de 4 turmas da ONG CEASM: 3 turmas do Ensino Fundamental (idades variadas, entre 15 e 35 anos) e 1 turma, do

7 Informações recolhidas no censo-Maré/2001, CEASM – Morro do Timbau, Maré, Rio de Janeiro

8 As 7 categorias enumeradas no primeiro objetivo específico foram obtidas a partir do discurso (Análise do Discurso) realizado em 2001, na preparação deste projeto para PGCA / UFF.

Preparatório ao Ensino Médio (entre 14 e 16 anos). Os respondentes são oriundos de diferentes comunidades e vivências, aumentando o leque de diferenciais na percepção do Meio Ambiente.

Os riscos sócio-ambientais (percebidos pelos alunos-moradores da Maré) são recolhidos como desenhos produzidos pelos próprios em uma folha A4 ou ofício e lápis de cera coloridos ou de cor. (Sebastião Raulino, 2001, 2002). Nos desenhos estão representados os meio ambientes em que vivem, (sem explicações prévias do Meio Ambiente). As apresentações de cada desenho e seu significado são feitos individualmente ou em grupo. Para Vygotsky, neste momento estará sendo construído o reconhecimento/ entendimento dos riscos explícitos que serão anotados descritivamente para futura análise.

Este levantamento que serve como auxílio na busca de alternativas metodológicas ou para acrescentar às metodologias já existentes neste processo de busca do entendimento do meio, foi realizado em diferentes etapas:

a) Desenhos formulados a partir do levantamento de 3 questões:

Que é o meio ambiente ? Como você vê este meio ? Qual o papel de todos no meio?

b) Análise nos enfoques social e antropológico nas categorias da Sociedade Mundial de Riscos e as sete (7) categorias abordados por alunos-moradores (Violência, Poluição, Depósito de Lixo, Morte da flora e fauna, Ambiente construído, Ocupação desordenada e Limites imaginários).

c) Produção de material; oficinas/ palestras para a comunicação de Riscos.

d) Montagem de tabelas com as categorias de riscos sócio-ambientais encontrados. Descrição de soluções para os problemas levantados.

Conclusão

Há necessidade de buscar alternativas para o desenvolvimento de projetos sócio-ambientais em comunidades especiais como as do bairro Maré. "É direito e dever da sociedade promover e manter um meio ambiente sadio" (artigo 255, da Carta Magna, 1988). Os moradores de uma região tão conflituosa podem apontar e solucionar os riscos (percebidos), de uma forma interessante, conformando entendimentos de riscos e comunicação de riscos (emponderamento).

Espera-se contribuir com a sociedade científica e civil, possibilitando o aumento e a melhoria em metodologias participativas no desenvolvimento de projetos para as comunidades carentes urbanas que necessitem de ações que promovam o aumento na qualidade de vida de seus moradores (aplicabilidade do estudo).

O filósofo Goethe do Século XVIII, em seu excerto colocado abaixo, foi contundente em sua fala sobre esta específica perspectiva

"Não chegamos a conhecer as pessoas quando elas vêm a nossa casa; devemos ir a casa delas para ver como são".

GOETHE (1749 - 1832) Livro: As Afinidades Afetivas.

Bibliografia

Alier, Joan Martinez. *Da economia ecológica ao ecologismo popular*. Blumenau, Santa Catarina: FURB. 1998.

Beck, U. *O que é globalização? Equívocos do globalismo. Respostas à globalização*. Tradução de André Carone (Was ist globalisierung?). São Paulo: Paz e Terra. 1999.

Ferreira, L.C. *A questão ambiental. Sustentabilidade e políticas públicas no Brasil*. SP: Editora Jinkings. 1998.

Funtowicz & Ravez. *Ciência con la gente*. Buenos Aires

Giddens, A. *As conseqüências da modernidade*. 5ª reimpressão. Tradução de Raul Fiker (The consequences of modernity). SP: Editora UNESP. 1999.

Holanda, Sérgio Buarque de. *Raízes do Brasil*. 26ª ed. São Paulo: Companhia das Letras. 1995.

Raulino, Sebastião Fernandes. *Experiências de percepção e comunicação de riscos entre estudantes da Baixada Fluminense: relacionando o risco com a questão sócio-ambiental na região*. Trabalho final de curso (disciplina Análise de Risco do Mestrado em Ciência Ambiental). PGCA, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2001.

Raulino, Sebastião Fernandes. *Percepção e Comunicação de Riscos Sócio-ambiental em três municípios da Baixada Fluminense no Rio de Janeiro*. PGCA, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2002.

Rickefs, Robert E. *A economia da Natureza*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan. 1993.

Rohde, Geraldo Mario. *Epistemologia Ambiental: Uma abordagem filosófico-científica sobre a efetuação humana alopoiética*. Porto Alegre: EDIPUCRS. 1996.

Slovic, Paul. *The perception of Risk*. London: Earsthscam Public. 2000.

Souza, H (Betinho) & Rodrigues, C. *Ética e cidadania*. SP: Moderna. 1994.

Unced. *Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento*. Agenda 21. 2ª ed. Brasília: Senado Federal. 1997.

Vieira, Liszt. *Os argonautas da cidadania. A sociedade civil na globalização*. Rio de Janeiro: Record. 2001.

Vygotsky, L.S. *Formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes. 1996.

• UMA PROPOSTA DE ENSINO: O AMBIENTE PRÓXIMO

CLAUDIA HORTA (Colégio Estadual Herbert de Souza, RJ)

Introdução

Problemas ambientais que afetam a natureza têm sido campo fértil para inúmeras discussões.Oenfoque educacional na solução de tais problemas tem levado à produção de inúmeros estudos sobre como atuar no sentido de mudar os valores que têm direcionado a ação do homem em relação ao ambiente.

De forma articulada aos estudos, propõe-se à experimentação de propostas de desenvolvimento e uso de materiais propícios para servir a um modelo que faz do ato didático um processo de produção de sentido, já que o ato de conhecer é um ato que exige uma presença crítica do sujeito contemporâneo face ao mundo, demandando uma busca constante, implicando em invenção e reinvenção do conhecimento (Freire, 1979).

Este trabalho tem características de sujeito participativo à medida que propõe a construção conjunta de conhecimento a partir de situações vivenciadas na escola, discutidas e analisadas junto às crianças envolvidas.

O presente trabalho foi uma experiência realizada sobre Educação Ambiental em classe de aula com crianças entre 10 e 12 anos no Colégio de Aplicação da UFRJ.

Objetivos

Estimular a exploração, de forma gradual, dos ambientes próximos e distantes através de atividades que conduzam ao aprendizado dos conhecimentos básicos de ecologia. Interpretar, analisar e debater informações sobre o papel do ser humano nos diversos ambientes levando à compreensão da relação entre o estilo de vida dos mesmos e os problemas ambientais. Debater e buscar propostas de soluções para exemplos de problemas ambientais que possibilitem a formação de atitudes éticas de cidadãos conscientes, críticos, ativos e participantes.

Atividades

Foi planejado e realizado um conjunto de atividades didáticas com uma turma de 5ª série do Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação da UFRJ, abordando um tema do eixo temático "Vida e Ambiente" do currículo proposto pelo PCN.

As atividades foram divididas durante o ano, seguindo a seguinte seqüência:

1 – Jogo dos sentidos

Esta atividade inicial visava a exploração dos sentidos para perceber, observar e estudar o ambiente dentro da sala de aula (ambiente próximo).

As crianças foram organizadas em 5 grupos de 5 componentes e cada grupo recebeu material para realizar as atividades de olhos vendados:

Tato – a criança é levada a algum objeto da sala de aula (cadeira, mesa, lousa, armário, mural de cortiça, etc) e através do tato tenta descobrir qual é o objeto.

Audição – foram produzidos diversos sons (chocalho, barulho produzido em vidro, papel sendo amassado, apito, sino e som de um bicho) para que ela descubra o tipo de som e de onde vem.

Olfato – foram apresentadas algumas substâncias (biscoito chettos, vinagre, perfume suave, chocolate derretido, maçã cortada e orégano) para a criança perceber o cheiro.

Paladar – Foram oferecidos alguns alimentos (maçã, vinagre, amendoim salgado e chá de boldo) para perceberem os diferentes gostos.

Visão – foram mostrados alguma figuras de ilusão de ótica para que as crianças pudessem perceber as imagens.

Após as atividades foram discutidas algumas questões como:

– Quais os objetos tocados? Quais as características de cada um? Quais os tipos de materiais?

– O aluno teste teve mais facilidade para identificar de onde vinha algum som? Qual(is)?

– Quais eram as substâncias que sentiram o cheiro? Descobriram o que era?

– Quais as substâncias provadas? Como identificou?

– Por que você viu duas imagens? Você acha que isso pode acontecer no ambiente em que vivemos?

2 – Construção de maquete

Foi proposta a construção de uma maquete do espaço escolar, com o objetivo de explorar o ambiente além da sala de aula.

As crianças foram organizadas em 5 grupos de 6 componentes e foi entregue a cada grupo uma planta do colégio, dividida por segmentos. Cada grupo ficou responsável pela construção de uma área do colégio. Os materiais usados e as escalas foram padronizadas para que depois fosse possível juntar cada parte da maquete para formar o colégio.

3 - Organização de Jornal Mural sobre Meio Ambiente

Com o intuito de levar as crianças a pensarem além do espaço escolar (a cidade), foi proposto uma pesquisa semanal em jornais e revistas sobre notícias de seu interesse, relacionados com meio ambiente, para discutir as questões ambientais na mídia escrita. A cada semana notícias eram colocadas em um mural construído por eles (Mural Ambiental) na sala de aula e havia um tempo para discussão sobre o assunto.

4 - Montagem de terrário

Esta atividade tinha a finalidade de explorar e estudar as transformações em um ambiente simulado.

Foi construído um terrário "fechado" pela turma, onde cada grupo trouxe um componente para sua montagem. No final de cada semana os alunos tinham o compromisso de ir ao Clube de Ciências para fazer observações das modificações ocorridas no terrário quanto ao nível de água do "lago", condições dos pequenos animais, condições das plantas, o terrário como um todo e observações gerais.

5 - Preparação de vídeo

Esta atividade final visava estimular os alunos a pensar a relação arte e ciência e como as questões ambientais são discutidas na mídia.

Foi desenvolvida em duas fases: uma na escola quando as crianças organizaram-se em grupos e elaboraram pequenas estórias voltadas para a questão ambiental. Ao final da atividade foi proposto que fizessem a escolha da melhor história.

A seguir as crianças representaram a história em forma de quadros, como um roteiro para gravação com imagens, para terem noção da estrutura cinematográfica.

Em um segundo momento foi marcado com o Projeto Vídeo Clube do Futuro – FIOCRUZ a gravação e edição da estória.

Considerações finais

As idéias de Jean Piaget, sobre a construção contínua do conhecimento, admitem uma interação com o objeto, permeada por interpretações e assimilações às estruturas anteriores do sujeito. As mudanças conceituais se processam, então, em função destas assimilações e subseqüentes acomodações no campo de conhecimento.

O uso de ações interdisciplinares, além da colaboração mútua no processo ensino-aprendizagem, facilita a penetração dos conteúdos e os liga a outros conteúdos, transformando-os em uma rede de informações interligadas, dando coerência a este conteúdo (Zylbersztain, 1991).

É possível perceber que as atividades propostas para este grupo de crianças foi extremamente satisfatória e desencadeou um trabalho no decorrer do ano no qual todos sentiram-se motivados a participar ativamente.

A primeira atividade ajudou muito a sensibilizar as crianças e fazê-las observar e pensar sobre as coisas do ambiente que os cerca. Com as questões discutidas no final da atividade foi possível perceber do que são feitas as coisas (materiais) e a importância dos sentidos para percebermos o ambiente em que vivemos.

Na construção do espaço escolar as crianças além de procurarem uma interdisciplinaridade, pois precisaram utilizar conhecimentos de matemática, geometria e artes, ficaram muito entrosados entre si e com os outros grupos para que todas "as partes" da maquete pudessem ser integradas.

A construção do Jornal Mural estimulou o interesse pela leitura e pela curiosidade do que estava acontecendo na cidade naquele momento. Castro (1998) aborda a situação das crianças e jovens como "atores" não-participantes do processo de construção da espacialidade urbana. Esta pouca familiariadade com o ambiente urbano leva a reclusão em espaços limitados, sem a possibilidade de explorar o seu ambiente.

A montagem do terrário contribuiu para a exploração de diversos tópicos do ensino de ciências a partir das constatações das crianças, como por exemplo: a sobrevivência de seres vivos em ambiente "fechado", que permita a entrada de luz, a dependência dos seres vivos em relação às plantas para respirarem e se alimentarem e a descoberta dos ciclos gasosos no terrário que possibilitou a generalização para a atmosfera.

A produção do vídeo foi bastante rica, pois foi possível refletir sobre a influência do vídeo no cotidiano, estimulando sua leitura crítica; refletir sobre a percepção sensorial, foco, espaço e ponto de vista; refletir sobre possibilidades de abordagem de conteúdos físicos a partir da atividade com o vídeo; relação entre olho e ouvido humanos e os equipamentos de recepção da imagem e áudio.

Foi interessante perceber o movimento das crianças na elaboração das histórias, pois no momento da escolha da história que seria gravada, as crianças optaram em não escolher a melhor, por acharem que todas eram boas, com necessidade de pequenas melhoras em algumas. Desta forma resolveram fazer uma integração entre todas e formularam uma só chamada "O morcego mutante" que mesclava questões ambientais como desmatamento, queimadas, fiscalização ambiental e questões atuais como biotecnologia. Este último tópico apareceu, provavelmente, devido à discussão sobre as notícias do Jornal Mural.

Nota-se, ainda, que nesta faixa etária, as crianças ainda estão em uma fase de fantasia que aparece muito claramente na história.

A proposta deste trabalho permite pensar sobre o ensino-aprendizagem sobre meio ambiente, pois, além de valorizar o conhecimento da criança, desperta o interesse e entusiasmo das mesmas pela ciência.

Bibliografia

Castro, L. R. de. Uma teoria da infância na contemporaneidade in *Infância e Adolescência na Cultura do Consumo*. Castro, L. R. de (org.), 1998.

Freire P. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro; Paz e Terra, 1979.

Secretaria de Educação Fundamental (SEF) *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais* (MEC), 1998.

Zylbersztain A. Revoluções científicas e Ciência normal em sala de aula in *Tópicos em Ensino de Ciências*. Moreira, M.A & Axt, R., 1991.

Claudia Horta: hortalmeida@hotmail.com; Rua Barão de Itapagipe 311 – Tijuca - RJ

• O ESPAÇO E O TEMPO DE FORA DA SALA DE AULA – OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

DECLEV REYNIER DIB-FERREIRA (Escola Municipal José de Anchieta)

Apresentação

Neste trabalho apresento e discuto certas observações que venho fazendo sobre os alunos na escola em que leciono, indicando um resultado positivo do trabalho docente e projetos que venho desenvolvendo. Gostaria de frisar que não tenho, por agora, observações sistemáticas, experiências comprovadas ou pesquisa extensamente realizada sobre o assunto.

Sou professor de Ciências do Ciclo 3 (5ª e 6ª séries) da Escola Municipal José de Anchieta, localizada no Morro do Céu, Caramujo, Niterói. Desenvolvi, do 2º semestre de 1999 até o final de 2002, um projeto de educação ambiental que abrange diversas atividades e questionamentos acerca da escola e de seu entorno (partes deste projeto já foram apresentadas em Dib-Ferreira (2002a e 2002b).

Alguns dos resultados esperados vêm sendo agora percebidos quando, neste ano letivo de 2003, ainda não recomeçamos o projeto, e neste presente trabalho discuto certas observações relacionadas com estes resultados.

A escola

A Escola Municipal José de Anchieta situa-se no Morro do Céu, no bairro do Caramujo, Niterói, RJ. Nesta região se localiza o lixão da cidade, o que faz com que seus efeitos sejam sentidos pelos alunos e pela própria escola, com moscas abundantes, odor, poeira, rios, poços e lençóis d'água poluídos (também por conta da falta de saneamento), crescimento desordenado.

A escola abrange todo o ensino fundamental e tem cerca de 600 alunos divididos em dois turnos, manhã e tarde. São 11 salas de aula, além da sala de informática e sala de leitura.

Espaço/tempo fora da sala de aula

Os professores de ciências da Rede Municipal de Ensino de Niterói têm três tempos semanais de 45 minutos cada reservados às suas aulas. Uma de nossas reivindicações é o aumento de carga horária, passando para quatro tempos semanais. De fato, três tempos tornam-se pouco para se realizar um bom trabalho, agravado por uma série de situações, como o extenso currículo, a dificuldade dos alunos (principalmente os em maior defasagem em relação à turma), a falta de materiais didáticos, o grande número de alunos em sala.

Por conta disso, sempre fez parte de minha prática tentar trabalhar o máximo possível com o tempo e espaço que os alunos dispõem fora de sala de aula, para melhor potencializar o tempo de que dispomos em classe.

Assim, trabalhos de pesquisa e exercícios "para casa" sempre fizeram parte de minha programação, e embora a resposta nem sempre seja satisfatória, creio que o hábito de estudar fora de sala deve ser incentivado nos alunos. Dentro desta perspectiva, sempre os incentivei no uso da sala de leitura da escola como local privilegiado para a realização destes trabalhos e pesquisas, orientando-os a utilizar os tempos vagos (tardes, hora do planejamento dos professores, etc.) para a realização destas atividades. E mesmo durante os tempos de aula eu costumo dividir a turma em grupos e trabalhar ao mesmo tempo com a sala, a biblioteca ou um outro espaço, como o jardim ou o pátio.

Projeto de educação ambiental

Dentro do projeto já mencionado a dinâmica foi a mesma: aproveitar os horários em que os alunos não estivessem na escola (no caso as tardes, pois tra-

balho com alunos do turno da manhã) para fazê-los voltar à escola e realizar atividades relacionadas ao meio ambiente. Assim, através do projeto realizamos diversas atividades, como uma maquete da região, experiências (físicas ou químicas), a construção do jardim, oficinas de arte com lixo, teatro, entrevistas com a comunidade escolar para a reconstrução da história da escola, caminhadas ecológicas, entre outras.

Uma das atividades que mais nos trouxe resposta foi quando as crianças, divididas em grupos, entravam em sala de aula à tarde (1º e 2º ciclos), em concordância com a professora da turma, e lá realizavam diversas atividades de divulgação do projeto, repassando aos outros alunos aquilo que fazíamos no projeto. Desenvolvemos esta atividade com o intuito de socializar as atividades ao maior número de pessoas.

Todos os trabalhos desenvolvidos no decorrer dos quatro anos de projeto visaram a construção, por parte dos alunos, de uma visão e consciência crítica do mundo que os cerca, buscando a atribuição de sentido para aquilo que é estudado, tanto dentro do projeto quanto dentro de sala de aula, procurando, segundo nos mostra a importância Lucia Moysés (1995 p.34), uma fuga da memorização estéril de conteúdos.

Observações preliminares

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, tentando alinhar este esforço à realidade que existe fora da instituição acadêmica (Litto, 1999), podendo esta reavaliação ser estendida à educação em ciências e para o meio ambiente. Estas mudanças, segundo Hernández (1998: 27), 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.

Assim, tenho procurado utilizar o espaço/tempo escolar e não escolar na busca de um engajamento dos alunos na construção de seu próprio conhecimento. Em 2003, neste início de ano letivo, algumas observações sobre as atitudes dos alunos nos mostram que o encaminhamento dos trabalhos desta forma, vem trazendo resultados positivos.

Percebemos nos próprios alunos o interesse pela volta das atividades do projeto, com cobranças diárias. "Vai ter aula hoje?" e "Quando é que vai começar?", são frases constantemente ouvidas nos corredores. Há, inclusive, um grupo de alunos que continua se reunindo à tarde na escola para diversas tarefas, entre ajudar as professoras, arrumar o mini-museu, etc. As próprias mães nos falam do interesse dos filhos pelas atividades que desenvolvemos e a vontade que eles têm de realizá-las. Um grupo agora está aproveitando o tempo livre para continuar o trabalho no jardim. Outro ajudou a rearrumar a sala de leitura no início do ano, que havia passado por uma reforma.

Quanto aos trabalhos de pesquisa e exercícios "para casa", tenho também notado uma melhora e maior participação dos alunos, inclusive com diversos

frequentando cada vez mais a sala de leitura, pois agrava o fato do livro didático ficar na escola (por não ter para todos os alunos).

Outras percepções pontuais nos dão conta de que o trabalho está surtindo efeito, como encontrar alunos na hora de recreio lendo um livro, os pedidos para levar livros para casa e o cuidado com a limpeza da escola. Assim, pretendemos continuar neste caminho, buscando fazer desta unidade escolar um lugar de participação efetiva na busca de um melhor rendimento escolar e qualidade de vida.

Dificuldades

Gostaria de citar algumas dificuldades encontradas no caminho do trabalho. Em primeiro lugar, a própria resistência dos(as) colegas profissionais. A escola em que os alunos devem apenas entrar, sentar em suas cadeiras, aprender o que o professor(a) ensina e ir para casa parece ainda estar muito presente em nossos dias.

A estrutura da escola é outro grande empecilho para o desenvolvimento de atividades fora de sala, pois geralmente todos os espaços estão ocupados. Às vezes, até mesmo a sala de leitura como sala de aula (o que não é o caso). Mesmo assim, a sala de leitura falha na qualidade dos livros, nem sempre atendendo aos objetivos que propomos, e também pela falta de uma pessoa específica para este trabalho.

Sei que outros motivos externos à escola existem, mas não é o caso desta discussão.

Conclusão

Uma aluna, após um semestre de aulas, me pergunta sobre um determinado assunto já trabalhado em sala. Pedi simplesmente que ela procurasse o conceito que ela gostaria de saber na biblioteca, após a aula. Houve uma certa reação, mas após uma conversa ela entendeu minha intenção. No dia seguinte, antes de a aula começar, a encontrei na sala de leitura, sozinha, estudando no livro. Ela havia entendido parte de sua pergunta, e eu pude terminar sua procura, ao ajudá-la a entender o restante. Vejo assim, a educação como um processo, segundo Solé e Coll (1998), compartilhado entre o professor e o aluno, onde este deve procurar ser progressivamente competente e autônomo em sua busca pelo conhecimento, seja dentro de sala, mas também buscando todos os espaços e tempos disponíveis para isso.

Bibliografia

Dib-Ferreira, Declev Reynier. *O conhecimento de sua região e a construção de uma maquete.* Simpósio Sul Brasileiro de Educação Ambiental. URI, Campus de Erechim, RS, Setembro de 2002a.

Dib-Ferreira, Declev Reynier. *A Educação Ambiental na Esc. Municipal José de Anchieta, Morro do Céu, Niterói, RJ.* VIII EPEB – Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, Faculdade de Educação, USP. Fevereiro de 2002b.

Hernádez, Fernando. *Repensar a Função da Escola a Partir dos Projetos de Trabalho*. Pátio, Ano 2, no 6, Agosto/Outubro, 1998.

Litto, Frederic. *Um Modelo Para Prioridades Educacionais Numa Sociedade de Informação*. Convívio, nº 6. Secretaria Municipal de Educação. Prefeitura do Rio de Janeiro. Janeiro, 1999.

Moysés, Lucia. *O Desafio de Saber ensinar*. Campinas, SP: Papirus; Rio de Janeiro: EDUFF, 1995.

Solé, Isabel & Coll, César. Os Professores e a Concepção Construtivista, in: *O Construtivismo na Sala de Aula*. São Paulo, SP: Ática, 1998.

Declev Reynier Dib-Ferreira: declev@uol.com.br; rua Riodades, 237, Fonseca, Niterói, 24130-240-RJ

• ÁREA VERDE - UM ESPAÇO DE DESAFIOS

MARISE MALECK DE OLIVEIRA CABRAL e ROGÉRIO EDSON LIMA (Colégio Pedro II)

Introdução

Há um reconhecimento crescente de que a diversidade biológica é um recurso global de vital importância e de grande valor para esta e para as gerações futuras. Não obstante, a ameaça às espécies e aos ecossistemas nunca foi tão grande quanto hoje, com seres humanos vivendo além da capacidade da Terra. Isso traz grandes implicações para um futuro desenvolvimento econômico e social, a fim de salvaguardar o patrimônio biológico global. Uma exigência fundamental para uma vida sustentável é integrar conservação e desenvolvimento (NICJB, 2001).

Assim, os jardins botânicos do mundo desempenham importantes papéis na ciência, horticultura e educação. Nas últimas décadas, também se tornaram centros de importância para a conservação da biodiversidade, desempenhando um papel na integração entre conservação e desenvolvimento (NICJB, 2001).

O desenvolvimento das atividades dos hortos e jardins botânicos na conservação da biodiversidade, na educação ambiental (Crespo, S. 1996) e no desenvolvimento sustentável oferece grandes oportunidades e responsabilidades para Instituições pelo mundo (NICJB, 2001).

O Mini-horto do Colégio Pedro II possui uma área de 9.000m², e foi criado há mais de 40 anos, baseado nos princípios tradicionais do ensino da História Natural, da Biologia, com um foco na Botânica, com ênfase nas demonstrações de morfologia vegetal, e a realização de exercícios de taxonomia. E há 10 anos encontrava-se totalmente desativado.

Esse trabalho dedica-se à revitalização do mini-horto, realizada concomitante aos programas de educação ambiental do Colégio Pedro II, uma vez que um dos grandes problemas dos espaços verdes é o da manutenção e conservação dos mesmos, e isto implica, sem dúvida nenhuma, numa investida educati-

va (Duvoisin, I.A. 2002) ou seja, no fato de se estabelecer um tratamento pedagógico necessário para difundir determinados princípios sobre o meio ambiente.

Objetivo

O objetivo é reconstruir a área verde do mini-Horto da Unidade São Cristóvão, do Colégio Pedro II, com o propósito de sua reconstituição vegetal, e principalmente, da construção de um espaço vivo que permita a participação ativa do aluno na prática da investigação científica apresentando fatos que sustentem seus conceitos biológicos. Conferir a esta área um local de referência de Frutíferas (biodiversidade), um local de estudo e de visita com conceitos botânicos definidos.

Sumário do projeto

Este projeto visa inicialmente a construção de uma área de experimentação real, levando o aluno a partir da reconstrução do horto, ir ao encontro da prática e descoberta do método científico, com uma visão voltada para a realidade científica. Utilizando-se do modelo da área verde, pretende-se investigar alguns temas, inicialmente ligados a biologia, onde mais tarde poderão ser utilizados por área afins, como a química, física, história, geografia, artes, informática, fotografia etc.

Prioridades do projeto

1-Educação ambiental

2-Estudo de pontos importantes de Ecologia como: Reciclagem de nutrientes, cadeia alimentar, estratos vegetais, etc.

3-Reconstituição de comunidades vegetais típicas conferindo a este espaço um caráter didático-científico.

4-Estudo de microorganismos do solo

5-Empreender uma revisão sobre a missão e a capacidade da própria instituição

6-Identificação e monitoramento das espécies vegetais (Estudo botânico)

7-Reflorestamento com espécies vegetais da Mata Atlântica

8-Estratégias na conservação da biodiversidade (Conservação de áreas verdes)

9-Educação e conscientização pública (Educação ambiental)

10-Desenvolvimento sustentável

11-Uso sustentável da biodiversidade

Material e métodos

1-Plantio de árvores e arbustos

2-Produção de hortaliças

3-Plantio de plantas medicinais (Lyle E. Craker, 1998).

4-Plantio de temperos (Lyle E. Craker, 1998).

5-Plantio de ervas aromáticas (Lyle E. Craker, 1998).

6- Hidroponia (estufa)

7-Montagem e manutenção dos Lagos

8-Coleção de frutíferas (pomar).

9- Compostagem e adubos

10-Estudo do solo- Confecção de maquetes e modelos.

11-Estudo de raízes, folhas, frutos, caules e flores

12- Estudo de plantas da flora brasileira.

13-Estudo dos microorganismos do solo (pesquisa), colaboração com a PUC/RJ. (Responsável: Prof. Denise Mano)

14-Recuperação de áreas degradadas, colaboração com a Embrapa Solos. Plantio de leguminosas

15-Oficina de vinagres aromáticos.

16-Oficina de pimentas em conservas (pimentas colhidas da horta dos alunos).

17-Oficina de artes plásticas recuperando os troncos podados das árvores (escultura livre). (Responsável: Prof. Tereza Aragão – CPII).

18-Aulas de educação ambiental ao ar livre.

Justificativa

A realização deste projeto é, indiscutivelmente, a necessidade de preservação e revitalização de um espaço que pelas suas características é único nas proximidades, estabelecendo um tratamento com fins científico-pedagógicos e propondo a difusão de determinados princípios sobre o meio ambiente. Que venha a ser esta área verde, horto-florestal, um lugar agradável de visitação de toda a comunidade do Rio de Janeiro e a participação de todo o corpo docente e discente do Colégio Pedro II.

Bibliografia

Ministério do Meio ambiente. *Normas Internacionais de Conservação para jardins Botânicos*. NICJB. 2001.

Herbs, Spices And Medicinal Plants. The Haworth Herbal Press, 1998.. Lyle E. Craker Ed. Herbal Medicinal, 350p. Lucinda G. Miller ED.

Horta básica- Vídeo (EMBRAPA hortaliças)

Hidroponia básica (vídeo)

Crespo, S. *Situando a Educação ambiental na educação em geral*. Rio de Janeiro. ISER ed. 1996.

Duvoisin, I.A. A necessidade de uma visão sistêmica para a Educação ambiental: conflitos entre o velho e os novos paradigmas. In: Ruscheinsky, A ed., Porto Alegre, 91-103. 2002.

Marise Maleck de O Cabral: mmaleck@uol.com.br; rua Pinheiro Machado 141/104. Laranjeiras, Rio de Janeiro. CEP: 22 231-090. RJ.

• CURSO DE INTRODUÇÃO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA OS ALUNOS DO CAMP-MANGUEIRA

MAYCON G. BELARMINO, JOANA S. MACEDO, PAULA APRIGLIANO, VANINA Z. ANTUNES, GABRIELA B. GIBERTONI, LAÍSA M. F. DOS SANTOS, GISELE S. COSTA, ANA CLÁUDIA DELCIELLOS, MAÍRA C. MOURA, DIOGO M. LORETTO (Instituto de Biologia, UFRJ)

Educação Ambiental – mais que uma necessidade

O desenvolvimento econômico e o crescimento populacional exacerbados têm resultado em diversas formas de agressão ao meio ambiente. Como estas agressões se revertem em danos para a própria sociedade humana, cada vez mais os governos e a população têm percebido a importância da preservação e aproveitamento racional dos recursos naturais. Observa-se, com isso, o aumento do interesse em promover ambientes de debate e reflexão sobre as questões ambientais, a fim de desenvolver estratégias para tornar possível o manejo consciente dos recursos naturais que utilizamos.

Nesse contexto, a Educação Ambiental se apresenta como uma das alternativas para minimizar o impacto antrópico na natureza, aumentando a qualidade de vida dos cidadãos. Através do ensino, os problemas ambientais podem ser abordados sob diferentes perspectivas (históricas, econômicas, sociais e ecológicas) criando um ambiente profícuo para a busca conjunta de soluções compatíveis com a realidade da comunidade local.

A educação é, provavelmente, a melhor forma para se desenvolver uma consciência crítica no ser humano, especialmente na criança e no adolescente que, por estarem passando por um período de franca formação de seu caráter, estão mais abertos a mudanças e reordenações de seus conceitos pré-existentes. Baseados nesta premissa, estudantes da Universidade Federal do Rio de Janeiro formaram um grupo voltado para discutir conceitos de Educação Ambiental e Ecologia com alunos das redes pública e privada de ensino. Esta ação concretizou-se com a oportunidade de levar esse trabalho ao CAMP-Mangueira no início de 2003.

O CAMP-Mangueira é uma instituição de ensino não formal que surgiu através de projeto Sócio-Educativo do Programa Social da Mangueira e tem por objetivo preparar adolescentes na faixa etária de 14 a 17 anos para ingressarem no mercado de trabalho. O CAMP-Mangueira, portanto, representa uma opção significativa para adolescentes de comunidades de baixa renda que, além de ter que se dedicar aos estudos, necessitam obter sua primeira oportunidade no mercado de trabalho.

Tendo em vista que cada localidade possui problemas ambientais específicos, a parceria com a comunidade local, que sabe dos problemas e convive com eles, faz-se necessária e importante. Sendo assim, vimos no projeto do CAMP-Mangueira um ambiente adequado para começarmos o desenvolvimento dos projetos que nosso grupo de Educação Ambiental já vinha idealizando.

Foi preparado um mini-curso de iniciação à Educação Ambiental composto por duas aulas com duração de uma hora cada. Os temas centrais das aulas foram a responsabilidade dos atos individuais e a problemática do lixo nas grandes cidades. As aulas foram realizadas em doze turmas de mais ou menos trinta alunos cada.

Primeira aula – Cidadania & Natureza

Inicialmente, foi discutido o conceito de ambiente com os alunos, mostrando que ambiente também inclui nossa casa, escola, cidade, família, etc.. A primeira atividade realizada foi a "Dinâmica da Teia". Nessa atividade foi proposto aos alunos formassem um círculo e escrevessem num crachá alguma palavra que lembrasse o ambiente. O professor responsável pela atividade deve incentivar que os alunos escrevam a primeira palavra que vier a cabeça e que procurem não repetir palavras. O professor começa o jogo segurando a ponta de um rolo de barbante na mão. Ele forma uma frase com a sua palavra escolhida e outra palavra qualquer que outro aluno escolheu. Depois disso, o professor joga o rolo de barbante para o aluno cuja palavra ele escolheu, sem soltar a ponta do barbante. Esse aluno repetirá o processo, sempre com um pedaço do barbante enrolado no dedo e jogando o rolo para outro aluno. Um outro professor fica de fora anotando as frases formuladas pelos participantes. O processo se repete até que todos os alunos tenham participado. No final será formada uma "teia" com o barbante, onde todas as palavras estão relacionadas num único sistema. É discutida essa inter-relação na Natureza mostrando que quando a teia desencadeia-se toda estrutura é abalada. Quando algum componente do sistema é prejudicado (o aluno que representa o componente deve puxar seu pedaço de barbante) todo sistema sofre alterações. Essa discussão é extrapolada para as inter-relações pessoais, mostrando que nossos atos não são isolados. Nossas ações repercutem nas pessoas e nos sistemas sociais à nossa volta.

Estando ainda com a "teia" armada, cada aluno recebe um balão cheio e um palito de dente. O professor explica que essa atividade trata-se de um jogo, onde vence quem, depois de um determinado tempo, permanece com o seu balão cheio. Houve uma única regra: em hipótese alguma a teia poderia ser desfeita.

Os alunos em todas as turmas estouraram as bolas de seus colegas e tentaram conservar suas bolas intactas. Após o tempo dado pelo professor houve uma discussão sobre a atividade. O professor explicou que em nenhum momento foi falado para os alunos estourarem a bola dos outros. Se todos permanecessem como estavam no início, todos teriam ganhado o jogo. Foi discutido que para ganharmos alguma coisa, não é preciso passar por cima dos outros.

Ao final da aula foi lido o texto "Terreno Baldio", adaptado pelo grupo de "O homem zero" de Leon Eliachar (1968). Esse texto mostra a situação de um casal que mora ao lado de um terreno baldio onde todos os vizinhos jogam lixo. Eles não agüentam mais a sujeira, o mau cheiro e os animais que vivem no lixo do terreno. Eles resolvem pedir ajuda à polícia que diz não poder fazer

nada, pois não cabe a ela dar educação aos vizinhos do casal. O texto mostra que nossas atitudes influenciam aqueles à nossa volta. Ao tentar se livrar do lixo, jogando-o no terreno baldio, os moradores prejudicam os outros vizinhos e a si mesmos. Além de enfatizar as inter-relações de nossas ações, o texto abre a discussão do tema que será abordado na aula seguinte: o lixo.

Como tarefa para casa, foi pedido que cada aluno escrevesse um parágrafo onde deveria identificar situações semelhantes em sua comunidade e propor soluções para os problemas identificados.

Segunda Aula – O Lixo na Sociedade

A aula foi iniciada com uma discussão sobre o que é o LIXO. Os alunos foram estimulados a exporem suas concepções sobre lixo para que se chegasse a um consenso na turma. O consenso foi que *lixo é o que não tem mais utilidade para uma pessoa*. Depois foi desenvolvida a dinâmica "Mural-lixeira". Um mural grande, em folha de cartolina contendo um desenho de uma lixeira, foi fixado na parede. Os alunos foram instruídos a desenhar ou escrever palavras em um pedaço de papel, que representassem algo que eles gostariam de jogar no lixo. Foi solicitado aos alunos que eles colassem os papéis na lixeira. Após o término desta tarefa, foi perguntado aos alunos o que dentre tudo aquilo que foi jogado no lixo eles gostariam de pegar para si ou mesmo retirar da lixeira. Iniciou-se, então uma discussão acerca da importância da reutilização do lixo e da diferença entre reduzir, reutilizar e reciclar. Nos preocupamos em não nos estender muito numa eventual discussão sobre reciclagem pois, como sabemos, este assunto envolve muitas outras esferas.

Após o término do "Mural-lixeira", os alunos foram incentivados a encenar o conto "Lixo" de Luiz Fernando Veríssimo (1990) que conta a história de dois vizinhos de apartamentos que se encontram ao colocar seu lixo para fora. Através da análise do lixo, cada um descobre fatos da vida do outro. O conto discutia o lixo como resultado do consumismo e como meio de revelar gostos, comportamentos e, até mesmo, frustrações pessoais. Além desses aspectos através desse texto iniciou-se a discussão da responsabilidade sobre o lixo, ou seja, se ele é do indivíduo ou do poder público.

Ao final da aula foi discutida a responsabilidade que cada um tem com o lixo que produz. Foi enfatizado que o lixo deve ser jogado em locais apropriados e discutiu-se os problemas relacionados ao tratamento inadequado do lixo. Essa discussão final procurou abordar tudo que foi discutido nas duas aulas.

Nossas Conclusões

Os alunos se mostraram muito preocupados com a questão ambiental em especial com a problemática do lixo que os atinge de uma forma mais direta. Os alunos deram vários exemplos de seu cotidiano e, juntos, chegaram a soluções para os problemas apontados. Nosso objetivo foi alcançado, pois os alunos refletiram sobre o tema e perceberam que eles podem ajudar na preservação do ambiente de maneira simples e rentável para eles. Eles sugeriram con-

fecções de móveis com garrafas "PETs" e latinhas de alumínio, disseram saber como a reciclagem de papel é feita, entre outras atividades de reaproveitamento de materiais. Se eles realmente colocam esses conhecimentos em prática, não sabemos, mas o importante é que eles estejam conscientes da sua importância.

O que foi levantado em todas as turmas, é que as pessoas da comunidade sabem quais são os problemas existentes, como jogar lixo em terreno baldio, por exemplo - mas não têm a iniciativa de mudar essa situação, seja por comodismo ou medo de enfrentar os causadores do problema.

Percebe-se que esses alunos obtêm muita informação através da mídia e das experiências do dia a dia, tanto sobre a problemática do lixo quanto de outras questões ambientais associadas. No entanto, é uma informação pouco trabalhada e que precisa ser organizada a fim de que se obtenham resultados práticos. Acreditamos que esses resultados vêm a partir da real compreensão das inter-relações existentes na natureza, das quais o homem faz parte. Como conseqüência do entendimento dos processos naturais modificam-se as ações e os comportamentos desses alunos dentro da sua comunidade.

Bibliografia

Eliachar, Leon. *O Homem ao Zero*. Ed. Expressão e Cultura, Rio de Janeiro, 1968.
Veríssimo, Luiz Fernando. *A palavra é humor*. Ed. Scipione, 1990.

Maycon G. Belarmino: granbelo@biologia.ufrj.br. Laboratório de Vertebrados, Depto. de Ecologia, IB, CCS, UFRJ, Caixa Postal 68020, CEP 21941-590.

• O MUSEU NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR: UMA EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO

MARIA JÚLIA E. CHELINI, CARLA MELLO, MARK HUBBE, RICARDO L. PINTO, LAURA CARDEAL (Instituto de Biociências / USP, SP) e MARTHA MARANDINO (Faculdade de Educação / USP)

Introdução

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo oferece duas disciplinas de Metodologia de Ensino. A ementa destas disciplinas menciona que estas devem "propiciar a integração entre a didática específica do conteúdo a ser ensinado com a sua prática nas escolas da comunidade, através dos estágios supervisionados". Esta disciplina estabeleceu uma parceria para que seus alunos pudessem desenvolver seu estágio sob supervisão da Divisão de Difusão Cultural do Museu de Zoologia da USP (MZUSP).

Tentados pela novidade, decidimos participar deste projeto piloto de estágio. Para tanto buscamos maior integração com a Divisão de Difusão Cultural do MZUSP através da Profª Drª Mirian Marques e da Profª Márcia Françoso. Este contato nos permitiu conhecer alguns projetos desenvolvidos tanto

para a antiga exposição (informativos para professores e alunos, apostilas de atividades) quanto para a nova (cursos de extensão com objetivo de apresentar a exposição). Esta, entitulada "Pesquisa em Zoologia – a biodiversidade sob o olhar do zoólogo" está dividida em quatro módulos, cada um referindo-se a um sub-tema da exposição: apresentação e história do MZUSP (Módulo I); origem das espécies e dos grandes grupos zoológicos (Módulo II); evolução, diversidade e filogenia – atividades do zoólogo (Módulo III); fauna Neotropical e ambiente marinho (Módulo IV).

O tema diversidade de formas animais logo chamou nossa atenção e decidimos então trabalhá-lo focando a relação da morfologia com o ambiente (exemplos: arborícola, aquático) ou com algum comportamento específico (exemplos: hábito alimentar, forma de locomoção). Outro aspecto trabalhado foi a classificação de animais em grupos baseando-se em características comuns.

Baseados em Allard *et al.* (1996), optamos por realizar nossa intervenção em três etapas: preparação, na escola; questionamento, no Museu de Zoologia; e prolongamento, novamente na escola. Segundo esses autores, a preparação tem como base a interrogação, o questionamento do objeto; a realização baseia-se na coleta de dados e análise; e o prolongamento visa à análise e síntese (apropriação do objeto), a visita ao museu complementaria assim o ensino escolar.

Paralelamente buscamos uma escola que aceitasse nossa proposta como um todo. Maria Lúcia Nogueira de Sá, coordenadora pedagógica do 2º ciclo da Escola Municipal de Ensino Fundamental Pedro Nava (bairro Jardim Ester Yolanda, São Paulo), autorizou a aplicação de nosso projeto em seis turmas (de 30 a 35 alunos), três de 5a série e três de 6a série. A intervenção foi realizada sob supervisão das Profªs Márcia Cerqueira Souza Bastos (5as e 6aB) e Vera Lúcia Cunha Sales (6as A e C).

Primeira etapa: Preparação

A primeira atividade tinha como objetivos avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema e auxiliar na preparação do roteiro de visitação. Para tanto preparamos uma gincana, desenvolvida no pátio da escola no dia 30 de outubro. Cada turma foi dividida em dois ou três times organizados em fila. Frente a cada uma posicionamos um saco, contendo 46 cartões representando animais brasileiros. O "coordenador", iniciava a brincadeira fazendo um pedido (exemplos: "eu quero um mamífero", "um animal que voa"). O primeiro aluno de cada fila corria até o saco de seu time e procurava por um cartão que correspondesse ao animal pedido, trazendo-o para o coordenador da gincana. Este checava os cartões e comunicava a pontuação. A atividade se repetia, então, com o próximo aluno da fila. A pontuação foi dada de acordo com a resposta: ao primeiro cartão correto correspondiam 2 pontos; um cartão correto, mesmo que não fosse o primeiro cartão correto entregue, valia 1 ponto e um cartão incorreto não valia ponto algum. Durante a atividade, um monitor ficou responsável pela anotação das respostas e dos pontos ganhos por cada grupo

para posterior análise. Os demais monitores ficaram responsáveis pela documentação da atividade e manutenção dos cartões em ordem. Cada monitor realizou todas as funções num sistema de rotatividade.

Segunda etapa: Realização

Para a visita ao Museu optamos pela monitoria pois acreditamos que o diálogo é fundamental para o melhor aproveitamento da atividade. O diálogo estabelecido pelos monitores visava o desenvolvimento dos conceitos trabalhados, numa perspectiva construtivista de ensino-aprendizagem, como proposto por Marandino (2001). Uma vez que museu e escola são instituições diferentes, com características próprias (Marandino 2000), nossa idéia era que não fosse repetida a situação professor-aluno comum em grande parte das escolas, em que o primeiro passa informações e cabe ao segundo apenas escutar.

Foram previstos dois dias para a visitação (5 e 6 de novembro), um para cada série. Três professores da escola acompanharam cada dia de visita atuando essencialmente na manutenção da disciplina dos alunos. A visita começava no Módulo I, com todos os alunos. Nesse, foram passadas informações sobre o MZUSP e suas normas, bem como informações sobre a exposição. Os alunos foram então divididos em quatro grupos, cada um acompanhado por um monitor. Um quinto monitor ficou responsável pela documentação em vídeo, fotos e registro escrito. É importante observar que um único roteiro foi elaborado para as duas séries.

Terceira etapa: Prolongamento

Para o prolongamento elaboramos duas atividades. Para a 6ª série foi solicitado, como primeira atividade, que desenhassem algo que viram e/ou escrevessem uma frase sobre sua visita ao MZUSP, a ser entregue ao professor de Ciências na semana seguinte à visita. A Profª Márcia Bastos propôs como exercício aos alunos de 5ª série que desenhassem um animal (visto ou não no Museu) por tipo de ambiente (Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga) e, em outra folha, os alunos deveriam responder cinco de trinta perguntas propostas por ela.

A outra atividade, proposta por nós, consistia em um questionário, elaborado com base nos conceitos trabalhados durante a visitação. Este questionário foi aplicado na Sala de Leitura da escola, no dia 13 de novembro. Os alunos se dividiram em grupos de quatro ou cinco, cada grupo tendo de responder quatro perguntas para cada um dos quatro animais designados pelos monitores. Os animais escolhidos para esta etapa foram aqueles menos utilizados pelos alunos na primeira dinâmica. Isto porque acreditamos que os cartões mais escolhidos foram aqueles referentes a animais focados pela mídia e conhecidos pelos alunos. Tentamos assim evitar respostas mecânicas, retiradas do conhecimento geral. As respostas aos questionários bem como os exercícios foram todos analisados.

Resultados

No geral, os alunos mostraram-se muito excitados com as atividades. Houve um estranhamento inicial, uma certa desconfiança. Mas, em cada dia, à

medida que a dinâmica se desenrolava, os alunos iam ficando mais e mais interessados e participativos.

O registro das respostas dadas ao longo da primeira atividade nos auxiliou a desenvolver o roteiro para a visita. A análise das proporções de respostas certas e erradas para cada turma e para cada tema mostrou que a principal diferença entre as séries é em relação a definição dos grandes grupos. Assim, decidimos elaborar um roteiro único e trabalhar um pouco mais este conceito com as 5ª séries. Em relação à visitação vale ressaltar que algumas restrições foram impostas pela escola: a coordenação proibiu alguns alunos (em especial aqueles em liberdade condicional da Febem) de acompanharem seus colegas na excursão. Este fato prejudicou um pouco a última atividade pois os grupos formados eram em muitos casos mistos de alunos que acompanharam e não acompanharam a visita ao MZUSP.

Quanto ao exercício proposto pela Profª Márcia foi interessante perceber que, com raras exceções, todos desenharam animais observados no MZUSP, a maioria com muita riqueza de detalhes.

Conclusão

Não podemos afirmar que a visita ao MZUSP tenha realmente influenciado no aprendizado de conceitos. Porém, percebemos que ela abriu os olhos dos alunos para a existência de um grande número de formas animais, com os quais não estavam familiarizados. Este mesmo resultado foi obtido por Marandino (2001), que evidenciou, em um trabalho semelhante, "que apesar do estímulo afetivo que a visita provocou na turma, este fato não se refletiu diretamente nos resultados das avaliações que tiveram como ênfase os conceitos e conteúdos de física trabalhados". Assim como a autora acreditamos que este fato "aponta para a necessidade de uma análise mais aprofundada sobre o tema".

No que se refere à formação de professores acreditamos que o estágio no Museu pode enriquecê-la por apresentar dificuldades e aprendizados diferentes daqueles proporcionados pelo ambiente escolar. Além disto, este estágio não deixa de cumprir o objetivo proposto pela disciplina, trabalhando o conteúdo específico e diferentes metodologias de ensino. Frente a isso, foram estabelecidas este ano outras parcerias para que um número maior de alunos pudesse optar por esta nova forma de estágio em sua formação.

Bibliografia

Allard, M.; Larouche, M. C.; Lefebvre, B.; Meunier, A.; Vadeboncoeur, G. La visite au musée. *Réseau*, p.14-19, Canadá, Décembre 1995/ Janvier 1996.

Marandino, M. Museu e Escola: Parceiros na Educação Científica do Cidadão. In: Candau, V. M. F (org.) *Reinventar a Escola*. Editora Vozes, Petrópolis, 2000.

Marandino, M. Interfaces na Relação Museu-Escola. In: *Caderno Cat. de Ensino de Física*, 8 (1): 85-100, 2001.

Maria Júlia E. Chelini: jchelini@ib.usp.br; Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências – USP, r do Matão, travessa 14 nº 101, cep: 05508-900, São Paulo, SP

• ENTREMEIOS DE OBJETOS DE EXPOSIÇÃO, *SER* PROFESSOR

ANTONIO CARLOS R. DE AMORIM (Faculdade de Educação, Unicamp)

As linhas pulsáteis

Busco no reconhecimento de alguns desejos moventes, ao escrever este texto, a produção das atividades junto ao Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (MDCC) no ano de 2002. Não há uma origem, um objetivo, uma essência, um reconhecimento do local e do ponto em que tudo se inicia...

Sempre que fico pensando no por quê tomo algumas direções profissionalmente, parece-me gritar aos ouvidos aquilo que mais se aproxima das sensibilidades, das vontades e dos desejos. Por exemplo, sempre quis ser professor, desde menino pequeno, lá em Minas Gerais, mas nunca achei que deveria escolher o espaço da sala de aula como exclusivo de minha profissão. Venho sendo professor em vários espaços e tempos e hoje vejo que o trabalho em museus e outros espaços não escolares tem sido um rico lugar para trocar experiências de *estar sendo professor*.

Nessa insistência e contra-maré de *ser professor sem necessariamente ensinar em escola* é que me deparei com o MDCC, já professor de Prática de Ensino de Biologia e Ciências na Unicamp. Vários alunos, em anos diferentes, desde 1997, fizeram estágio com colegas que trabalharam nesta instituição e devido a isso, deparei-me com questões relevantes para o grupo de profissionais do MDCC e outras importantes para a formação inicial de professores em espaços não escolares.

No ano de 2000 e início de 2001, com auxílio do CNPq, realizei, em conjunto com professores dos Institutos de Filosofia e Ciências Humanas, de Biologia, de Física e do Centro de Educação Tecnológica, todos da Unicamp, um projeto de pesquisa, denominado "Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (MDCC): rumo a uma nova fase", em que doze bolsistas de nove diferentes cursos realizaram um conjunto de atividades, tanto comuns quanto específicas de cada área do projeto. Responsabilizei-me pela orientação de quatro bolsistas e investigamos as características educacionais do MDCC e sua relação com as escolas municipais de Campinas. Neste trabalho, os embates quanto ao que e ao como pesquisar foram determinantes de sua condução; além disso, foi uma vivência peculiar quanto às características da produção científica e intelectual na Universidade, que conferem significado à comunidade científica: as disputas de poder; os valores sociais dos argumentos; as relações humanas em suas variadas nuances; as diferentes dimensões que se atribuem às potencialidades de intervenção na realidade que podem alcançar os resultados de uma pesquisa.

Devido às análises e compreensões dos aspectos educacionais do MDCC, e diante da necessidade de traçar outros planos de trabalho para este espaço, coordenei um grupo de Estudos e Pesquisa, em conjunto com a Equipe de Coordenação Pedagógica da Prefeitura Municipal de Campinas. Atuando no segundo semestre de 2001, nosso grupo, composto por professores de diferentes

níveis de ensino, realizou diagnósticos e levantamento de expectativas em toda rede municipal, à busca de propor um planejamento de atividades para o MDCC, a partir de 2002. Produzimos um documento que é base deslizante sobre a qual temos projetado o futuro no presente e recolhendo traços do passado. Pelas lentes da pesquisa acadêmica, encontrei lacunas, espaços para estender territórios, em conexões.

A opção de estar atuando no MDCC é também o recorte de um espaço e tempo possível para eu poder contribuir para um projeto político do Partido dos Trabalhadores, de esperança e melhorias para Campinas.

Pensamentos sobre o MDCC e sua (re) invenção

Muito embora, neste texto, eu não faça a opção por discussões e análises acadêmicas de valor "mais teórico", quero apenas anunciar algumas apostas (ou caminhos imaginativos) com as quais tenho procurado fazer o trabalho de produzir um MDCC que de várias formas rompe com as tradições que o sustentaram por muitos anos (e, por ironia, o destituíram no início da gestão atual do PT em Campinas).

O MDCC é um espaço

– de formação inicial e continuada de professores, de diferentes áreas, pela possibilidade de trocas de *experiências* e pela vivência *prática*, duas palavras muito caras aos professores e por muitas vezes desfocadas do centro das atenções.

– no qual os diferentes saberes profissionais podem ser mobilizados para a produção de atividades educativas não escolares. E também, a partir da organização e montagem de exposições, de certa maneira *objetiva-se* (com a criação de objetos de exposição) a mobilização desses saberes, dando-lhes visibilidade.

– de experenciar todo o excesso que nos identifica como professores, mas que a atividade docente em aula, na escola, nos ensina a unificar e a sedimentar. É o espaço de criação de territórios nômades nas nossas identidades professor/a.

– para o trabalho conjunto, coletivo e integrado para a produção de atividades, coisas e objetos que *estranhem* a escola, aquilo que dela mais sabemos e aquilo que dela mais sentimos ausência.

– que, ao se produzir na *diferença de ser escola*, captura-a e a imagina em infinitas dimensões e a traz em sua positividade.

– imaginado como participante das pedagogias culturais na contemporaneidade, significando as ciências, as tecnologias e a educação em traçados e conexões múltiplos, perpassando os campos da memória, do imaginário, das relações sociais, econômicas, de gênero, etc.

–cuja constituição é entre universidade e educação básica, e por isso privilegiado para se pensar na constituição de *híbridos* e de lugares de *entremeios* de culturas distintamente valorizadas socialmente.

Entre telas de formação ou como a palavra "museu" sobrenomeia "professor".

Neste item, comentarei o trabalho de organização das duas exposições "Relações do homem com animais domésticos" e "Lixo: começo ou fim – Espaços de Arte" por todos os professores e professoras em formação inicial e continuada que estiveram envolvidos.

A primeira exposição "Relações do homem com animais domésticos" foi proposta como uma experiência de compartilhamento de trabalho na formação inicial de estudantes do curso noturno de Licenciatura em Biologia da Unicamp, na disciplina "Higiene e Saúde para o Ensino Fundamental e Médio". Essa disciplina compõe o conjunto de eletivas do referido curso e, desde 1997, com alguns professores do Instituto de Biologia e em algumas disciplinas sob sua responsabilidade, desenvolvo um projeto de ensino que visa integrar IB e FE na composição dessa disciplina. A partir de 1999, decidimos que esta disciplina representaria espaços e tempos para os estudantes aprenderem aspectos das ciências que tradicionalmente os próprios professores universitários assumem não priorizar em suas aulas. Então, já passeamos pelos campos da filosofia, história, sociologia das ciências, e a partir de 2001 encontramos na divulgação científica um rico campo para trabalhar essa nossa intenção. No ano de 2002, as professoras Dras. Marlene Tueta e Wirla Tamashiro, responsáveis pela disciplina, consideraram interessante e desafiadora a proposta que fiz de nos concentrarmos no MDCC. A idéia básica que se expandiu no semestre foi a organização de exposições que não tivessem o discurso oral como integrador e nem a aposta no "poder da explicação pelos conceitos científicos".

Quanto ao grupo das professoras do MDCC, uma questão pulsante em seu trabalho era a invenção de formas de interatividade com o público escolar de ensino supletivo que não prescindissem da figura do professor ou de monitor. Também o trabalho com produção de poesias, a partir de algumas fotografias, foi um marco do trabalho, que buscou significados para o que aqui denomino *autoria*. É interessante destacar a relação entre as professoras e os estudantes em formação inicial que buscou aproximações pelas experiências que estavam sendo, para ambas as partes, inédita em termos de organização das exposições e da relação com o público, mas distinta no conjunto de saberes que poderiam ser utilizados para compor essas exposições e soltar "amarras mais tradicionais" (nesse caso, as professoras tiveram maior inventividade, criatividade).

A segunda exposição "Lixo: começo ou fim – Espaços de Arte" teve como um dos seus estruturantes visitas a diferentes instituições escolares e não escolares que discursavam sobre ciências e/ou mais especificamente que tinham como objeto de interesse o *lixo*. Na avaliação das professoras, o processo marcado pelo caos gerou instabilidades que, na minha avaliação, foi o que permitiu adentrar na exposição diferentes representações do lixo – escolares, artísticas, mercadológicas. A busca por um planejamento muito organizado ou com previsões já antecipadas, que não foi encontrada neste caso, acabaria por diminuir a riqueza do trabalho nesta exposição. Esta segunda exposição, quando pensada, tinha para mim a grande possibilidade de considerar o público escolar como expositor das obras. Também, nesta exposição, teve-se a oportunida-

de de um grande número de crianças (público escolar privilegiado) e adolescentes das escolas municipais voltarem ao espaço do MDCC, agora reconfigurado em termos dos objetos expostos, e foi aberta, pela primeira vez, uma exposição no MDCC para público em geral.

O trabalho no MDCC representou para a formação inicial e continuada um estranhamento forte àquilo que talvez pudesse ser reconhecido como educativo, se atrelado a tradições escolares. Em que lugar estavam os planejamentos? O que os órgãos oficiais esperam ser o trabalho? Como partir para a prática sem pressupostos teóricos definidos e esclarecidos? Como lidar com situações em que não é possível recorrer ao livro didático, às atividades que preenchem tempos da aula e às tarefas escolares? Em que o imprevisto, o inédito e criatividade têm que ser levadas em conta na interação e outras relações, inclusive de aprendizagem, do público com os objetos?

Antonio Carlos Rodrigues de Amorim: acamorim@unicamp.br. Financiamento: Prefeitura Municipal de Campinas.

• TREINAMENTO DE PROFESSORES NAS EXPOSIÇÕES PERMANENTES DO MUSEU NACIONAL

CLÁUDIA DE JESUS FERNANDES COVAS, MARA REGINA LEITE e PRISCILA CABRAL CIAFRONE (SAE/Museu Nacional – UFRJ)

Introdução

O presente trabalho relata o desenvolvimento de um treinamento de professores nas exposições permanentes do Museu Nacional, oferecido e executado pela Seção de Assistência ao Ensino (SAE), com o objetivo de estabelecer uma profícua parceria com os professores dos ensinos fundamental e médio que visitam a instituição, capacitando-os a guiarem suas próprias turmas nos espaços do museu. Essa iniciativa visa tornar a visitação uma atividade eficiente e dinâmica, que fomente o exercício de integração pedagógica entre o museu e a escola, por meio de uma prática regular de atividades extraclasse.

Os museus são espaços diferentes da escola, com uma cultura própria, apresentando exposições que podem ser consideradas como unidades pedagógicas, desde que conhecidas e exploradas pelos professores que desejam realizar as visitas escolares (Marandino, 2000). Em todo o mundo, a função educativa dos museus e sua relevância como agente difusor do desenvolvimento científico e cultural da humanidade, vem sendo exaustivamente discutida e reavaliada em busca de novas propostas que possibilitem ao usuário fazer de sua visita ao museu uma prática lúdico-educativa (Chagas, 1996). Assim, se o museu "clássico" mantém a postura de preservar, conservar, estocar e classificar, o museu moderno ou dinâmico busca estimular a criatividade e a inovação, com o intuito de se projetar como instituição de comunicação de massas, educativa e de difusão cultural (Wermelinger, 2001).

Os museus estão cada vez mais conscientes de sua importância no processo contínuo de aprendizagem e formação cultural de um povo e estão se repro-

gramando para quebrar o estigma que os acompanharam por muito tempo: o de serem meramente depósitos de coisas velhas, mais ou menos curiosas, mais ou menos exóticas, atraindo a eventual curiosidade de pesquisadores ou leigos interessados em determinados assuntos, aliados a uma atmosfera lúgubre e monótona, cercados de uma aura de "austeridade intelectual" e com objetos dignos de "respeito", admiração, e, principalmente intocáveis (Chagas, 1996). Hoje pensa-se no "museu educador" como uma instituição comprometida e engajada em uma moderna prática pedagógica que visa informar, educar e conscientizar a sociedade, acompanhando as transformações, necessidades e exigências do novo milênio.

Marandino (2000) destaca que esse "museu educador" enfrenta grandes desafios no mundo contemporâneo. A sociedade da informática, da multimídia, das descobertas e das transformações que ocorrem em um ritmo cada vez mais acelerado, faz com que as instituições educativas – aquelas comprometidas com um projeto pedagógico voltado para as necessidades reais do educando – se vejam incitadas a uma busca constante de parâmetros qualitativos que as tornem atrativas e eficientes, sem perder sua motivação primordial, qual seja, a de educar não somente para acumular conhecimentos mas, sobretudo, para promover o pleno exercício da cidadania, por meio da conscientização e de uma prática de questionamentos em relação ao mundo que nos cerca.

O SAE, consciente de suas responsabilidades e apoiado em seu potencial pedagógico, desenvolve atividades que buscam contribuir de forma efetiva para o aprimoramento educativo e cultural de educadores e educandos que buscam o Museu Nacional.

Histórico da instituição e finalidades do treinamento

O Museu Nacional, primeira Instituição Científica do Brasil, foi criado por D. João VI em 06 de junho de 1818. Desde então, a instituição vem se destacando como gabaritado e reconhecido centro de pesquisa e ensino no âmbito das Ciências Naturais e Antropológicas (Guia de museus, 1997 *apud* Rebello, 2001), bem como, por meio de seu rico e diversificado acervo, vem prestando relevante serviço na guarda, manutenção e divulgação de significativa parcela do patrimônio natural e cultural da nação.

A SAE foi criada em 15 de outubro de 1927 pelo professor Edgar Raquete Pinto, sendo o primeiro setor educativo a existir em um museu brasileiro. A seção tem como atribuições: (a) realizar estudos sobre educação em museus de ciências; (b) prestar assistência nas Ciências Naturais e Antropológicas a estabelecimentos de ensino, professores e alunos; (c) orientar o público em visitas a exposições do Museu Nacional; (d) organizar e realizar cursos, palestras, conferências, sessões educativas para divulgação das Ciências Naturais e Antropológicas; (e) organizar campanhas educativas, tendo em vista a proteção da natureza e um melhor conhecimento dos recursos naturais; (f) organizar exposições próprias, temporárias, para atender a objetivos educacionais; e (g) colaborar nas publicações do Museu Nacional, elaborando textos de divulgação de conhecimentos sobre as Ciências Naturais e Antropológicas.

O treinamento de professores nas exposições permanentes do Museu Nacional faz parte do projeto "Museu-escola: parceria eficaz para dinamização do

ensino", tendo como público-alvo professores dos ensinos fundamental e médio de escolas públicas e particulares do município do Rio de Janeiro e adjacências, estendido também aos licenciandos de ciências biológicas da UFRJ. O treinamento tem por finalidade conscientizar o professor quanto à importância da utilização dos espaços não formais em um processo de ensino-aprendizagem eficiente, dinâmico e multiplicador. Além disso, busca: (a) resgatar o potencial educativo que se encontra intrínseco no acervo das exposições; (b) atuar como fonte geradora de aperfeiçoamento e/ou reciclagem de professores da educação básica; (c) trocar experiências e introduzir novas propostas educacionais extraclasse junto àqueles que efetivamente buscam utilizar o acervo museológico em um processo contínuo e sistemático de aprendizagem.

Apresentação do treinamento

O treinamento de professores é realizado por biólogos, sendo oferecido de março a novembro, uma vez por mês, em turnos matutinos e vespertinos que se alternam mensalmente. Possuem a duração de quatro dias semanais, tendo geralmente início às terças-feiras e com duração diária de aproximadamente três horas. No primeiro dia é realizada: (a) uma apresentação geral, contendo um breve histórico do Museu Nacional e do Poço de São Cristóvão; (b) a distribuição do cronograma e das fichas com a proposta para o "workshop" a ser apresentado no último dia; (c) uma exploração das salas de Geociências (Meteoritos, Geologia e Paleontologia), Zoologia I (Protozoários, poríferos e cnidários) e Zoologia II (Platelmintos, Nematelmintos e Anelídeos). No segundo dia são exploradas as salas de Zoologia III (Artrópodos: Crustáceos, Aracnídeos, Insetos e Miriápodos), Zoologia IV (Moluscos, equinodermas e introdução aos cordados) e Zoologia V(Peixes); e no terceiro dia as salas de Zoologia VI (Anatomia comparada), Zoologia VII (Mamíferos) e Biodiversidade. Por fim, no quarto e último dia, grupos de dois a três professores apresentam o "workshop", ou seja, um roteiro para uma visita de, aproximadamente, uma hora nas exposições. Este material deve ser dirigido a séries específicas e apresentar uma dinâmica pedagógica que contemple a proposta educativa do SAE, qual seja, a de fazer com que o acervo seja um importante agente mediador/transmissor entre a história da qual faz parte e das descobertas e questionamentos do público receptor. Os professores respondem a um questionário de avaliação, cujo objetivo é detectar os erros e acertos do trabalho desenvolvido.

As salas são exploradas destacando-se as vitrines de maior relevância. Em cada uma delas, destacam-se também os principais aspectos relacionados às peças em exposição. Como exemplo dessa questão, podemos citar o que ocorre durante a exploração da sala de Zoologia I: nas vitrines de protozoários, são discutidas questões relacionadas à classificação do filo, características gerais, a lógica de organização da exposição, os representantes causadores de doenças, o ciclo evolutivo e uma série de curiosidades sobre o grupo em questão. Esta é a parte do treinamento na qual ocorre uma grande integração entre professores e ministrantes do treinamento, pois é um momento de troca de informações, com participação ativa da maioria dos professores, o que é considerado indispensável para um maior aproveitamento do treinamento.

Breves considerações

É possível afirmar que, apesar das dificuldades comumente encontradas em iniciativas dessa natureza, de modo geral o treinamento de professores nas exposições permanentes do Museu Nacional vem apresentando resultados satisfatórios, pois a maioria dos professores que participam retornam com suas turmas, como proposta de atividade extraclasse. Muitos professores também indicam o treinamento para outros colegas de trabalho, que procuram a SAE para fazer a inscrição no treinamento. Nesses momentos, são usuais comentários elogiosos e conscientes da importância do projeto como fornecedor de "ferramentas" para que os espaços do museu possam ser utilizados de forma mais adequada, como recursos didáticos nas atividades informais. Assim, esperamos que a comunidade escolar continue incentivando e apoiando os professores a realizarem cursos de reciclagem e atividades extraclasse com os alunos, já que institucionalmente apostamos nesses profissionais como autores nos processos de melhoria da qualidade do ensino.

Bibliografia

Chagas, M. *Preservação do Patrimônio Cultural: Educação e Museu*. Rio de Janeiro: Ed. ICE. 1996.

Marandino, M. Museu e escola: parceiros na educação científica do cidadão. In: Candau, V. M. (org.) *Reinventar a escola*. Petrópolis: Vozes. 2000.

Rebello, L. M. S. *O Perfil Educativo dos Museus de Ciências da Cidade do Rio de Janeiro*. Niterói: UFF (dissertação de mestrado). 2001.

Wermelinger, L. W. *Estudando a Relação Museu-Escola em Museus de Ciência e Tecnologia da Cidade do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: UFRJ (monografia de especialização). 2001.

Cláudia de Jesus Fernandes Covas: claudiacovas@wnetrj.com.br; av. Canal de Marapendi, 1100/bl. 2/apto. 2208. CEP: 22.629-310. Barra da Tijuca – RJ.

• O ENSINO NÃO FORMAL E A OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA

JOÃO BATISTA GARCIA CANALLE (Instituto de Física/UERJ), JAIME FERNANDO VILAS DA ROCHA (Instituto de Física/UERJ), JOSÉ RENAN DE MEDEIROS (UFRN), CARLOS ALEXANDRE WUENSCHE DE SOUZA (INPE), ADRIANA ROQUE DA SILVA (Centro de Radioastronomia e Aplicações Espaciais do Mackenzie), DANIEL FONSECA LAVOURAS (Sistema Titular de Ensino), HORÁCIO ALBERTO DOTTORI (UFRGS), MÁRCIO ANTONIO GEIMBA MAIA (O.N.), PAULO CÉSAR DA ROCHA POPPE (UEFS) e ROBERTO VIEIRA MARTINS (O.N.)

Resumo

O ensino não formal tem sido explorado de diversas maneiras mais recentemente no Brasil. Dentre estas alternativas de ensino não formal estão as olimpíadas de conhecimento. Temos usado a Olimpíada Brasileira de Astro-

nomia (OBA) para: promover o estudo da astronomia entre alunos do ensino fundamental e médio e incentivar e colaborar com os professores destes níveis para se atualizarem em relação aos conteúdos de astronomia. Os resultados têm sido excelentes e serão mostrados neste evento.

Introdução

O ensino não formal tem sido explorado de diversas maneiras mais recentemente no Brasil. Os resultados são animadores, pois em geral são atividades que despertam um vivo interesse do aluno, além dele participar de forma motivada e espontânea. Dentre estas alternativas de ensino não formal estão as olimpíadas de conhecimento.

Muito ao contrário das olimpíadas desportivas onde a competição é máxima e normalmente apenas três participantes são contemplados com alguma medalha ou premiação, nas olimpíadas científicas este não é o objetivo central.

Nas Olimpíadas Brasileiras de Astronomia (OBA), a qual é um evento organizado anualmente pela Sociedade Astronômica Brasileira e executado pela sua Comissão de Ensino (CESAB), os objetivos são antes de tudo: a) promover o estudo da astronomia entre alunos do ensino fundamental e médio; b) incentivar e colaborar com os professores destes níveis para se atualizarem em relação aos conteúdos de astronomia e c) fomentar o interesse dos jovens pela astronomia, promover a difusão dos conhecimentos básicos de uma forma lúdica e cooperativa, mobilizando num mutirão nacional, além dos próprios alunos, seus professores, coordenadores pedagógicos, diretores de escolas, pais, planetários, observatórios municipais e particulares, espaços e museus de ciência, associações e clubes de astronomia, e astrônomos profissionais e amadores.

A V OBA foi realizada simultaneamente em 1.466 escolas previamente cadastradas, no dia 11/5/02. Participaram das provas 17.882 alunos do nível I (1ª à 4ª série), 33.421 alunos do nível II (5ª à 8ª série do ensino fundamental) e 9.043 alunos do nível III (ensino médio), totalizando **60.346** alunos (31% a mais em relação ao ano anterior), distribuídos por todos os Estados brasileiros inclusive o Distrito Federal.

Foram distribuídas 670 medalhas de ouro, 1.031 de prata, 2.738 de bronze e 795 de honra ao mérito, totalizando 5.234 medalhas. Além disso, todos os alunos participantes, bem como os professores que foram envolvidos no processo e seus respectivos diretores escolares receberam certificados de participação na V OBA.

Foi realizada uma segunda fase da OBA com 22 alunos dentre os quais se selecionou 5 alunos para comporem a Equipe Brasileira que participou da VII Olimpíada Internacional de Astronomia, realizada no período de 22 a 29 de outubro de 2002, no Observatório Astrofísico Especial da Academia Russa de Ciências, na cidade de Nizhnij Arkhyz, ao norte do Cáucaso, na Rússia.

Neste trabalho mostraremos os histogramas contendo a participação de cada Estado na distribuição de escolas, alunos, professores e medalhas, bem como as distribuições de freqüências de notas de cada uma das provas.

O contínuo crescimento do número de alunos e escolas participantes e os muitos relatos (informais) dos professores envolvidos no processo mostram que o evento tem sido muito útil para estimular o aprofundamento dos estudos dos conteúdos de astronomia nos níveis fundamentais e médio.

Resultados

Como resultado dos esforços de divulgação elevamos para 4160 o número de escolas cadastradas para participarem da V OBA realizada em 2002. Os novos professores representantes, cadastrados na V OBA, no ano seguinte, nos ajudarão na divulgação da VI OBA. Assim sendo, temos um efeito "pirâmide" na quantidade de pessoas colaborando na divulgação da OBA.

Como conseqüência do aumento do número de escolas cadastradas, tivemos a participação de **60.338** alunos na V OBA; como na IV OBA (2001) participaram 46.076 alunos (Canalle et al., 2002a), isto representou um crescimento de 31%. A Fig. 1 demonstra o crescimento da OBA nos últimos 4 anos e apresenta uma estimativa para 2003 (VI OBA). Detalhes sobre as I, II, III e IV OBAs podem ser obtidos, respectivamente, em Lavouras e Canalle (1999), Canalle e outros (2000/2001), Canalle et al. (2002ab).

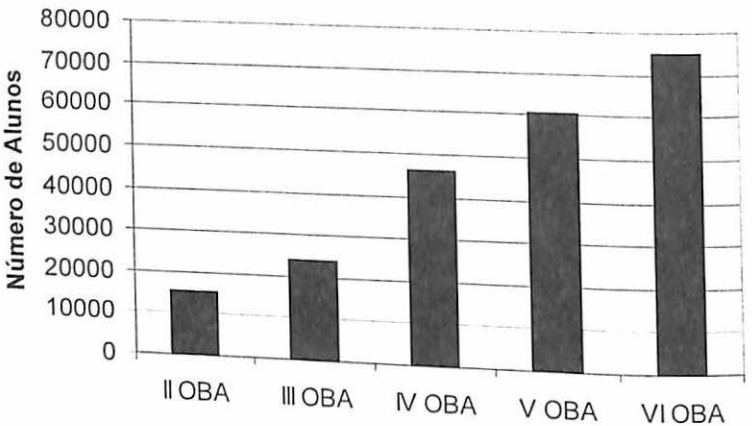


Fig. 1. Crescimento do número total de alunos participantes nas últimas 4 OBAs. O número referente à VI OBA é uma estimativa.

Quando uma escola é cadastrada ela indica um professor para ser o nosso contato oficial com ela, porém, durante o processo de divulgação da OBA na escola e durante a preparação dos alunos para participarem da OBA, bem como

durante a aplicação e correção das provas, participam um conjunto muito maior de professores. A Fig. 2 ilustra o envolvimento de todos os professores devidamente cadastrados, distribuídos pelos respectivos Estados da Federação.

Conclusão

Pelo crescimento do número de escolas cadastradas, pelo crescimento do número de alunos participantes, pelos muitos relatos que recebemos dos professores participantes neste evento, temos certeza que estamos atingindo nossos objetivos de propiciar uma intensificação dos estudos de astronomia nos níveis fundamentais e médio. Temos observado sistematicamente que os professores que inscrevem suas Escolas para participarem da OBA organizam cursos ou aulas extras de astronomia para os alunos interessados. As questões das provas levam, como sempre, informações atualizadas aos professores e alunos. Também usamos as questões das provas para questionarmos erros conceituais tradicionalmente encontrados em livros didáticos (Canalle, 1997). Apesar do trabalho gigantesco que temos enfrentado organizando este evento, não temos dúvida que os resultados são extremamente compensadores, pois alunos e professores estão estudando muito mais astronomia.

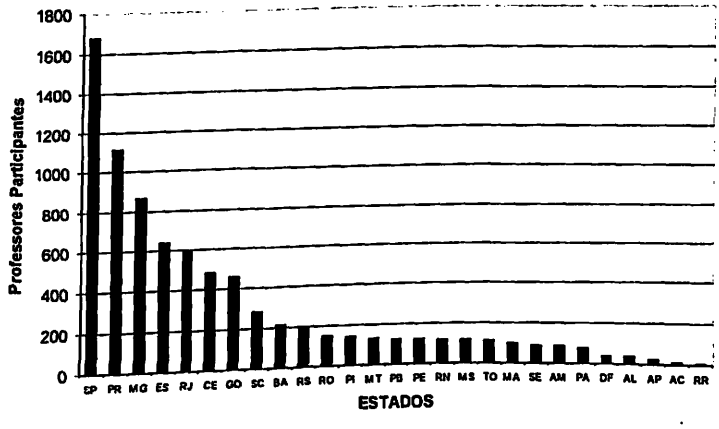


Fig. 2. Professores participantes da V OBA

Bibliografia

Canalle, J.B.G., Trevisan, R.H., e Lattari, C.J.B., Análise do conteúdo de astronomia de livros de geografia de 1º grau, *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 14 (3), p. 254 – 264, 1997.

Canalle, J.B.G., Lavouras, D.F., Arany-Prado, L.I., Abans, M.O., II Olimpíada Brasileira de Astronomia e participação na IV Olimpíada Internacional de Astronomia, *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 17(2), p. 239 – 247, ago/2000.

Canalle, J.B.G., Lavouras, D.F., Arany-Prado, L.I., Abans, M.O., Resultados da II Olimpíada Brasileira de Astronomia, *Revista Universo*, Liga Iberoamericana de Astronomia, v. 46(21), p. 14 – 18, 2001.

Canalle, J.B.G., Da Silva, A.R., De Medeiros, J.R., Lavouras, D.F., Dottori, H.A., Martins, R.V., Resultados da IV Olimpíada Brasileira de Astronomia – IV OBA, *Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira*, v. 21(3), p. 59 – 67, 2002a.

Canalle, J.B.G., Lavouras, D.F. Trevisan, R.H., Souza, C.M.R., Scalize Jr., E. Afonso, G.B., Resultados da III Olimpíada Brasileira de Astronomia, *Física na Escola*, v. 3(2), p. 11 - 16, 2002b

Lavouras, D.F. E Canalle, J.B.G., I Olimpíada Brasileira de Astronomia, *Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira*, v. 18(3), p. 39 – 42, 1999.

João Batista Garcia Canalle: canalle@uerj.br; Instituto de Física – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524/3023-D, Maracanã, 20559-900 – Rio de Janeiro – RJ. Apoio: UERJ, CNPQ, FAPERJ, OMINIS LUX, COLÉGIO OBJETIVO/UNIP, FUNDAÇÃO CÉU.

• AS DIFICULDADES DOS PROFESSORES DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

NATASHA MAYERHOFER DE BRITO SILVA (Faculdade de Ciências Biológicas, Exatas e Experimentais, Universidade Presbiteriana Mackenzie, SP)

Este trabalho tem a finalidade de identificar as maiores dificuldades que professores de Biologia do Ensino Médio de escolas públicas da cidade de São Paulo encontram na sua prática docente. Está sendo realizado dentro da disciplina TGI (Trabalho de Graduação Interdisciplinar), na Universidade Presbiteriana Mackenzie, sob a orientação da Profa. Regina Célia Pereira Baptista dos Santos e do Prof. Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto.

Este assunto atrai a pesquisa por perceber que alunos e professores, de um modo geral, vivem uma série de problemas que não são analisados nos cursos de formação, bem como no cotidiano de suas escolas.

Segundo Libâneo (2002), "a escola precisa deixar de ser meramente uma agência transmissora de informação e transformar-se num lugar de análises críticas e de produção da informação", (...), competindo a ela "a formação cultural básica, assentada no desenvolvimento de capacidades cognitivas e operativas".

Segundo os Referencias para Formação de Professores (1998), as funções do professor, entre outras, é zelar pelo desenvolvimento pessoal dos alunos, criar situações de aprendizagem, propiciar e participar da integração da escola com as famílias e a comunidade.

Os Referenciais para Formação de Professores (1998) propõem que as ações de formação inicial e continuada devem possibilitar ao profissional a análise de diferentes materiais e recursos didáticos, variando o máximo possível suas aulas, utilizando diferentes e flexíveis modos de organização do tem-

po, do espaço e de agrupamento dos alunos, além de estratégias diversificadas de avaliação da aprendizagem, de modo a considerar o percurso de aprendizagem formal e informal, o desenvolvimento de capacidades e competências dos alunos, identificando características cognitivas e afetivas dos mesmos.

A nova realidade, de comunicação multimídia, dos avanços tecnológicos, põe em dúvida a necessidade de um novo professor capaz de interagir com esses equipamentos altamente desenvolvidos. Para Libâneo (2002), o novo professor precisaria, no mínimo, de uma cultura geral mais ampliada, com capacidade de aprender a aprender, tendo a competência para saber agir na sala de aula, e com habilidades comunicativas.

O Ensino Médio sempre oscilou entre duas alternativas, uma que oferece um ensino profissional e outra que tem um caráter propedêutico, preparatório ao ensino superior (Franco, 1999).

Segundo a LDB (9394/96), o Ensino Médio é visto como uma etapa final da educação básica que deve durar no mínimo três anos e no decorrer destes os conhecimentos adquiridos deveram ser consolidados e aprofundados preparando o educando para o exercício da cidadania.

Atualmente os dados referentes ao ensino são assustadores, quando se trata da quantidade de alunos que ingressam e que concluem o mesmo. Segundo os dados divulgados pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais) a cada cem alunos que entram no ensino fundamental, 59 deles o concluem, sendo que "os alunos que conseguem chegar ao Ensino Médio o fazem em média em 10,2 anos. Dos que atingem essa fase, 26% não terminam" (Folha de São Paulo, 12/03/2003), mas ainda é possível comemorarmos um dado que nos mostra que 83% dos jovens entre 15 e 17 anos estão cursando o Ensino Médio, em 1980 esse dado era de 49,7%.

Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo o levantamento das principais dificuldades de professores de Biologia Ensino Médio, na escola pública. Analisaremos as práticas adotadas em sala de aula pelos professores de Biologia para alunos do ensino público. Estabeleceremos relações entre as dificuldades de professores e sua formação, a fim de compreender alguns pressupostos que possam estar fundamentados no Ensino Superior.

Material e Métodos

Para este estudo optou-se pela abordagem qualitativa, por esta ser, ao nosso ver, a que melhor se adapta à analise da problemática em questão (Scheide, 1988).

A pesquisa se dividirá em quatro etapas dependentes uma da outra, as quais possuem objetivos e procedimentos metodológicos diferenciados (Kawasaki, 1998): levantamento bibliográfico, entrevista, análise dos dados e encaminhamentos.

Primeiramente, será realizado um levantamento bibliográfico sobre a formação de professores de Biologia, seus deveres e direitos, a história e a situação atual do Ensino Médio no Brasil, metodologias de entrevistas, e no final a compilação de uma introdução pertinente a este trabalho sem o levantamento de hipóteses pois estas surgiram em uma segunda etapa. Esta primeira etapa tem caráter propedêutico à minha monografia de conclusão de curso.

O objetivo da segunda etapa é a coleta de dados. Escolher-se-á uma ou mais escolas públicas, pela facilidade de acesso e por contatos internos que facilitaram o andamento deste projeto. Verificaremos se os professores atuantes nestas escolas estão dispostos a colaborar, dando entrevistas, opinando e aceitando ou não as soluções que este projeto irá propor. As entrevistas serão realizadas com professores de segundo ano do Ensino Médio de escolas públicas para detectar as dificuldades encontradas pelos mesmos no ensino de Biologia. O profissional deverá estar atuando em escolas (independentemente se particulares ou públicas) no mínimo há três anos, para que possam ter em seu magistério uma experiência que o possibilite detectar tais dificuldades. Os mesmos deverão estar atualmente em escola pública. A entrevista ocorrerá de forma individualizada, onde o entrevistado deverá responder a um questionário pré-estruturado, verbalmente, porém num primeiro momento, haverá conversas informais que procurarão criar um clima de aproximação, estabelecendo um canal de comunicação entre o entrevistador e o entrevistado, para que o entrevistado se sinta à vontade para emitir suas opiniões (Kawasaki, 1998). As perguntas terão caráter investigativo, as primeiras serão de coletas de dados pessoais como o nome, formação acadêmica e há quantos anos leciona. Em um segundo momento, será "investigada" a vida profissional e por último será pedido uma identificação das dificuldades que vivem no seu trabalho docente.

As entrevistas serão gravadas por um micro gravador. Propõe-se que estas entrevistas sejam transcritas na íntegra, por mim, assim que forem realizadas.

Após a coleta de dados, serão levantadas hipóteses para as dificuldades encontradas.

A terceira etapa consistirá em uma análise das entrevistas. Pretendemos criar categorias para análise e será feito um levantamento qualitativo destas dificuldades. Na quarta etapa, serão elaborados encaminhamentos para as dificuldades, com o objetivo de discutir com os professores os dados da pesquisa e com eles propor algumas alternativas que possam ajudá-los. Neste momento haverá uma segunda entrevista com os professores, do mesmo modo que ocorreu a primeira, e também será constatada a "validade" do projeto na opinião dos mesmos.

Bibliografia

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional* nº 9394/96;

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. *Referenciais para a Formação de Professores*. Brasília, 1998;

Franco, M. L. B. O Ensino Médio no Brasil e a nova LDB. *Revista de Educação*, nº10:38-4, 2ª edição. São Paulo, SP. Maio/ 1999;

Libâneo, J. C.. *Adeus Professor, Adeus Professora? – novas exigências educacionais e profissão docente*. 6ª edição. Ed. Cortez, São Paulo, SP. 2002.

Natasha Mayerhofer de Brito Silva: natashabio@yahoo.com.br; rua Barroso Neto, 302 apto. 122. 05585-010. São Paulo, SP.

• AS DROGAS PSICOTRÓPICAS PODEM E DEVEM SER ABORDADAS COMO OBJETO DE ENSINO DA BIOLOGIA NO NÍVEL MÉDIO

MAÍRA JANSEN OLINISKY, LAIS LEITE FUTURO, ANA ELISA DE FARIA BACELLAR, CECÍLIA CRONEMBERGER DE FARIA, DANUZA NOGUEIRA MOYSÉS (Instituto de Biologia – UFRJ), FILIPE SILVA-PORTO (CAP – UFRJ) e MARCIA SERRA FERREIRA (Faculdade de Educação – UFRJ)

Introdução

Este trabalho relata uma experiência docente realizada em 2002 durante a Prática de Ensino do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro. As atividades foram realizadas com uma turma da segunda série do Ensino Médio no Colégio de Aplicação da própria universidade. Como parte dos conteúdos selecionados para a série em questão, que versam sobre os seres vivos, elegemos as "drogas" como um tema de extrema importância, porém de difícil abordagem, visto que envolve uma série de tabus de diversas naturezas.

Os livros didáticos têm sido historicamente apontados como o principal material didático utilizado no país. Uma primeira análise de tais materiais destinados ao Ensino Médio nos permite afirmar que estes não abordam a temática "drogas" (Amabis & Martho, 2002; César & Sezar, 2002; Linhares & Gewandsnajder, 1998) e, quando o fazem, apenas se limitam à apresentação de tabelas com os nomes, os efeitos das principais substâncias e os riscos relacionados ao vício (Avancini & Favareto, 1997). De modo geral, os livros didáticos não discutem o efeito das drogas sobre a homeostase do organismo humano.

Se, por um lado, os livros didáticos não abordam essa temática, por outro lado, existe um conjunto de informações nos meios de divulgação científica que estabelecem relações entre as drogas psicotrópicas e o funcionamento do sistema nervoso e o efeito destas sobre outros aspectos da homeostase do organismo (Herculano-Houzel, 2002; Longenecker, 2002; www.epub.org.br/cm/n08/doencas/drugs, www.qmcweb.org/artigos/nicotina.html, www.terravista.pt/meco/1185/sbanft1.html). Uma rápida pesquisa na Internet, por exemplo, mostrou 103.000 sites que falam sobre drogas, 41.000 sobre maconha, 38.400 sobre cocaína e 9.170 sobre LSD. Além disso, diariamente vemos nos jornais e na televisão notícias envolvendo as drogas e a violência urbana, muitas apresentando incorreções ou mesmo abordagens preconceituosas.

Entendemos que uma das tarefas do professor é a de produzir novas abordagens e materiais de ensino a partir de informações aceitas pela maior parte da comunidade científica sobre temas que façam os alunos refletirem sobre sua realidade mais próxima. No caso específico das "drogas", essa tarefa se torna ainda mais importante, haja visto o quadro acima. Todos os problemas apontados podem contribuir para que adolescentes, de qualquer classe social, estejam sujeitos a uma formação acrítica e deficiente sobre o tema. O presente trabalho relata uma experiência docente que buscou enfrentar essa problemática, disponibilizando o acesso a um conjunto de informações e, o mais importante, a discussão delas no ambiente escolar.

Desenvolvimento do trabalho

Tomando por base o que foi discutido na seção anterior, optamos por inserir a temática "drogas" na parte do curso destinada ao ensino do sistema nervoso, enfatizando a relação das drogas psicotrópicas e do seu potencial de gerar dependência física e psicológica com seus efeitos específicos no funcionamento do tecido nervoso. Essa opção nos permitiu tanto estimular o aprendizado de conceitos básicos relativos ao próprio sistema nervoso, conteúdo usualmente visto como de difícil abordagem na educação básica, quanto contextualizar a questão das drogas no campo biológico. Além disso, argumentamos que essa aproximação entre as "drogas" e o sistema nervoso, um tema já tradicionalmente presente nos currículos de Biologia, possibilita uma menor resistência por parte dos alunos, que percebem na abordagem científica atualizada um afastamento de visões preconceituosas que desconsideram os aspectos biológicos da questão.

Nossa proposta se seguiu às aulas sobre o sistema nervoso, nas quais abordamos desde as estruturas do mesmo até o funcionamento das células nervosas (incluindo aí, a natureza do impulso nervoso e das sinapses). Em um total de dez tempos de aula para o sistema nervoso, destinamos os dois últimos tempos para a temática "drogas". Ao final do bimestre, aplicamos um trabalho individual para ser feito em casa, abrangendo os sistema nervoso e endócrino, assuntos abordados ao longo do bimestre.

Iniciamos as aulas sobre "drogas" resgatando a noção de sinapse e introduzindo o conceito de neurotransmissor. Nesse momento, apresentamos as drogas como substâncias que não são produzidas pelo nosso organismo, mas que de alguma forma interferem nessa comunicação interna. As drogas psicotrópicas (a que normalmente nos referimos apenas como drogas), são capazes de atuar no cérebro, alterando de alguma maneira o psiquismo – o que sentimos, fazemos e pensamos.

A seguir introduzimos os conceitos de sinapses excitatórias e inibitórias. As excitatórias (as que são normalmente trabalhadas no ensino médio) estimulam a inversão da polaridade da membrana, que vai culminar na transmissão do impulso para o próximo neurônio com a secreção dos neurotransmissores. Já nas inibitórias há uma hiperpolarização da membrana, gerando uma neces-

sidade de um estímulo maior para que haja a inversão de polaridade e a conseqüente secreção do neurotransmissor.

As drogas agem mimetizando neurotransmissores, ativando as sinapses inibitórias ou excitatórias, dependendo do tipo de droga. As drogas depressoras, como o álcool e os calmantes, ativam as sinapses inibitórias, diminuindo assim a atividade do sistema nervoso central, enquanto as drogas estimulantes, como a cocaína e as anfetaminas, ativam sinapses excitatórias. Já as drogas alucinógenas, como o LSD, possuem um efeito dito qualitativo sobre o sistema nervoso central. Sobre este último grupo sabe-se apenas que alguns neurotransmissores específicos estão envolvidos. A definição de uma alucinação é pouco precisa, em geral se utiliza as definições dos efeitos comuns aos das drogas dos outros grupos.

Para finalizar, discutimos a questão do vício, um dos aspectos mais debatidos quando se fala de drogas. O vício se origina a partir do estímulo das drogas no circuito recompensa do cérebro. Este circuito funciona dando uma sensação de prazer como resultado de atividades regulares como comer ou fazer sexo. Experimentos com animais demonstraram que o prazer obtido com a estimulação dessa região é de tal intensidade que nem fome nem estímulos dolorosos conseguiram interromper a procura pela fonte do prazer (Longenecker, 2002 e www.epub.org.br/cm/n08/doencas/drugs). É o que se convencionou chamar de vício psicológico.

Quando se torna necessário o uso de quantidades cada vez maiores para se obter o mesmo efeito inicial da droga, dizemos que o organismo está ficando resistente. Este efeito decorre da presença constante das drogas nas sinapses que estimulam uma produção de mais receptores pós-sinápticos, exigindo mais neurotransmissores (ou drogas) para manter a mesma intensidade do efeito anterior.

Outra questão envolvida com o vício é a síndrome de abstinência que se caracteriza por um conjunto de efeitos opostos aos que se obtém com o uso da droga. Isto ocorre quando há interrupção do uso da mesma, uma vez que o organismo foi induzido a reduzir a produção do neurotransmissor que a droga mimetiza.

Análise crítica

Os alunos demonstraram grande interesse por meio de uma série de questões, muitas das quais não fomos capazes de responder imediatamente. As principais questões giraram em torno das verdades e mentiras sobre os efeitos das drogas, o que realmente se sabe e o que se especula. Acreditamos ter criado um clima de grande confiança nessas aulas, nas quais puderam surgir dúvidas sobre algumas drogas que eram inclusive desconhecidas por nós. Neste momento consideramos importante deixar que os alunos trouxessem suas opiniões e experiências, tornando a aula interessante e efetivamente participativa. Essa foi uma tentativa de acessar os conhecimentos prévios dos alunos para a formação de uma nova rede de conhecimentos.

Tendo em vista o interesse e os tipos de perguntas feitas pelos alunos, consideramos que as aulas que abordaram o tema "drogas" atingiram os objetivos propostos, na medida em que tornaram o funcionamento do sistema nervoso não só mais compreensível quanto mais interessante, estimulando a curiosidade e o aprendizado dos alunos. As aulas foram consideradas produtivas por desmistificarem alguns conceitos e preconceitos sobre drogas e vício, esclarecendo dúvidas geradas pelas próprias fontes de informação disponíveis a respeito do tema.

A experiência aqui relatada permitiu que tanto os alunos do ensino médio participassem de aulas mais instigantes, quanto uma melhor formação para o nosso grupo na licenciatura em Ciências Biológicas. Nesse sentido, a socialização desse trabalho visa contribuir para um efetivo intercâmbio com outros licenciandos e professores interessados em um ensino de Biologia menos tradicional e mais crítico.

Bibliografia

Amabis, J.M. & Martho, G. R. *Conceitos de biologia*. volume 2. São Paulo: Moderna. 2002.

Avancini, E. & Favareto, J. A. *Biologia: uma abordagem evolutiva e ecológica*. volume 2. São Paulo: Moderna. 1997.

César & Sezar. *Biologia*. volume 2. São Paulo: Saraiva. 2002.

Herculano-Houzel, S. *O cérebro nosso de cada dia*. Rio de Janeiro: Vieira & Lent. 2002.

Linhares, S. & Gewandsnajder, F. *Biologia hoje*. volume 2. São Paulo: Ática. 1998.

Longenecker, G. L. *Drogas – ações e reações*. Coleção Ciências. São Paulo: Market books. 2002.

Purves, K.; Sadava, D.; Orians, G. H. & Heller, H. C. *Vida – a ciência da biologia*. Porto Alegre: Artes Médicas. 2002.

Tortora, J. T. *Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*. 4ª edição. Porto Alegre: Artes Médicas. 2000.

Sites consultados

http://www.epub.org.br/cm/n08/doencas/drugs

http://www.qmcweb.org/artigos/nicotina.html

http://www.terravista.pt/meco/1185/sbanft1.html

Contatos: mjansen7@ig.com.br; lais@ufrj.br; filipe@cap.ufrj.br; mserra@ufrj.br

• HISTÓRIA DA CIÊNCIA E ENSINO: REFLEXÕES ACERCA DE UM TRABALHO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

MAICON J. DA C. AZEVEDO, MARIA CRISTINA D. BEHRSIN e SANDRA E. SELLES (Faculdade de Educação – UFF)

Um dos objetivos das ciências é interpretar os fenômenos naturais. Neste processo, os cientistas criam teorias que dêm significado às suas observações acerca deste ou daquele fenômeno. Aprender a operar neste pensamento teórico pressupõe mobilizar um conjunto de conhecimentos, métodos, associa-

ções e interpretações e, no que diz respeito à aprendizagem científica escolar, nossos alunos nem sempre se encontram familiarizados. Tornar acessível estes conhecimentos é uma tarefa árdua e o professor necessita lançar mão de inúmeras estratégias para facilitar a apropriação por parte de seus alunos. De acordo com Chassot (2000), a história e filosofia da ciência podem atuar como facilitadores de aprendizagem e é tomando esta perspectiva que analisamos algumas das possibilidades de alcançar êxito em aulas de Biologia.

Este presente trabalho traz à tona algumas reflexões sobre esta temática, desenvolvidas ao longo de um processo de investigação realizado (Azevedo, 2003) e que, ora apresentamos com o intuito de ampliar a discussão a respeito do uso da história da ciência como ferramenta dinamizadora das aulas de Biologia no Ensino Médio.

Este estudo buscou, inicialmente, construir um diálogo como professores de Biologia do Ensino Médio que utilizassem história da ciência em suas aulas. O desencontro com possíveis sujeitos para esta pesquisa motivou-nos a analisar uma experiência pedagógica específica com história da ciência em turmas de ensino médio.

Trabalhando com história da ciência em aulas de Biologia

O trabalho foi realizado, pelo primeiro autor, em uma escola da rede privada do município do Rio de Janeiro, com duas turmas de 1º ano do ensino médio, totalizando cerca de 63 alunos com idade entre 14 e 17 anos, durante pouco mais de um bimestre.

Os temas Citologia e Origem da Vida foram selecionados para o desenvolvimento desta proposta, por acreditarmos serem assuntos centrais na Biologia, embora que, paradoxalmente, em nossa experiência docente, observamos as dificuldades de aprendizagem destes conteúdos por parte dos alunos. Além disso, a escolha justifica-se pela riqueza de elementos históricos e filosóficos que acompanham estes temas, fundamentais para a compreensão do processo de construção do conhecimento biológico, além de permitir desvendar as influências humanas e sociais que atuaram neste processo de construção (Bastos, 1992).

Como abordagem inicial, foram utilizadas técnicas de contação de histórias. Novak (*apud* Moreira, 1999) propõe como eixo fundamental para qualquer evento educativo, uma ação que estimule a troca de significados e sentimentos entre professores e alunos. Neste sentido, a contação de história parece ser bastante eficaz, pois torna o público parte da história. Esta etapa do trabalho objetivava subsidiar aos alunos um primeiro contato com a história da formação do conceito de célula, procurando-se enfatizar a ciência como construção humana, decorrente do enfrentamento de inúmeros problemas de ordem sócio-histórica, sendo, portanto, passível de influências múltiplas. Procurou-se, ainda, destacar a importância do caráter não isolado do trabalho dos cientistas, a comunicação estabelecida entre eles no seu tempo, as discussões e controvérsias geradas pela defesa, muitas vezes, contundente de suas idéias por parte de seus adeptos.

O segundo momento, analisou o capítulo que trata dos temas Origem da Vida e Teoria da Biogênese, do livro didático adotado pela escola, buscando identificar, de uma forma prática, que tipo de história da ciência é apresentada em suas páginas. Pudemos, então, observar que o livro tratava a "descoberta" de Louis Pasteur com uma conotação heróica, destacando a derrota da teoria da Abiogênese e a conseqüente proposição da teoria da Biogênese, como uma idéia brilhante, surgida abruptamente:

> *Em 1862, Louis Pasteur (1822-1895) conseguiu de maneira brilhante, derrotar definitivamente a teoria da geração espontânea. (Linhares S. & Gewandsznajder F. , p. 363, 2002, grifos nossos)*

Acreditamos que, a partir do estímulo ao desenvolvimento de uma percepção mais crítica, por meio de debates em sala de aula sobre história da ciência, os alunos perceberam que, ao contrário da idéia apresentada no livro, diversos estudos precederam e fundamentaram o feito de Pasteur e que, embora importantíssimo, este não foi um ato heróico e sim o resultado de um processo de construção, que contou com a participação de vários atores. Supomos, também, que estas atividades realizadas em sala de aula tenham contribuído para que os alunos compreendam a ciência como produção humana e que, por isso, sujeita a revisões. Por meio de tal empreendimento, os alunos puderam, ainda, analisar a pertinência de aceitar o livro didático como fonte de conhecimentos inquestionáveis e verdades absolutas.

Após estas duas etapas, outra atividade foi proposta: as turmas foram divididas em grupos de 4 ou 5 alunos para realizar um trabalho coletivo. Cada grupo ficou responsável por uma organela citoplasmática, devendo explicar o seu funcionamento por meio de um modelo tridimensional, destacando os aspectos históricos e as controvérsias que marcaram o descobrimento daquela organela. Durante a fase de apresentação dos trabalhos, foi feito o uso de mapas de conceitos com o objetivo de auxiliar na compreensão dos assuntos propostos. Esta estratégia pareceu-nos apropriada pelo poder de organização que dá ao conteúdo, pelo aumento da interação entre conceitos e a redução das chances de omissão de aspectos fundamentais, pois tornam claras as idéias-chaves.

Algumas reflexões

Os exemplos temáticos focalizados e abordados didaticamente a partir da perspectiva histórica, sugere-nos que é possível, por exemplo, questionar uma forma ingênua de considerar que não havia comunicação entre os cientistas da época. No entanto, cabe recordar que, antes de Pasteur formular a teoria da Biogênese (1862), Virchow (1858) já havia afirmado que todas as células provêm de outras; trabalhando as informações historicamente, parece ser bastante sugestivo que os estudos foram complementares e que Pasteur tinha conhecimento dos trabalhos de Virchow e provavelmente fez uso deles (e de muitos outros) para elaborar sua teoria. Fatos como estes, com freqüência, passam despercebidos pela maioria dos professores ao apresentarem a seus alunos, conteúdos de biologia ou, quando notados, não são devidamente analisados, sen-

do abordados em sala de aula desvinculados do contexto histórico em que foram produzidos. Tal situação vem corroborar a afirmação de Chassot (2000), de que o ensino de hoje é feito de maneira a-histórica. A resposta participativa dos alunos, bem como o interesse crescente demonstrado ao longo do desenvolvimento das aulas, encoraja-nos a acreditar ser este um caminho pedagógico frutífero.

Considerações finais

Consideramos extremamente produtiva a inclusão da história da ciência no processo de ensino de biologia na escola básica e gostaríamos de apontar alguns benefícios percebidos, tanto no que diz respeito à participação dos alunos, quanto do ponto de vista do professor, no seu trabalho docente. Verificamos que a abordagem empregada favoreceu o desenvolvimento de uma visão mais familiar da ciência, reconhecendo-a como uma criação humana que influencia e é sensível às influências do contexto em que é produzida. Além disso, entender que o processo de construção dos conhecimentos científicos é dinâmico, sujeito a transformações ao longo do tempo, apresentando, portanto um caráter mutável, contrasta com abordagens a-históricas que apresentam os conteúdos científicos como produtos estáticos e revestidos de mitos. O tratamento didático de conteúdos científicos com caráter mítico parece naturalizar uma forma bastante alienante de produção de conhecimentos em que somente sujeitos especiais, sem história, sem tempo, sem sociedade, são capazes de fazê-lo. Um aluno que só consegue apreender a mágica, a curiosidade e o heroísmo no desenvolvimento das idéias científicas, tenderá a sentir-se alijado dos processos de construção destes conhecimentos, desconsiderando que os aspectos de continuísmo, rupturas, conflitos e embates que acompanham o desenvolvimento das idéias, também pertencem ao seu mundo. É este o sentido que defende Matthews (1995) quando afirma que a história e a filosofia da ciência humanizam o ensino. Acreditamos que a abordagem didática de conhecimentos científicos no ambiente escolar, ao incluir uma perpectiva histórica, permite que os alunos identifiquem a ciência como um empreendimento sócio-cultural e, portanto humano. Muitos destes processos são permeados por/ originados de experiências cotidianas não distantes do mundo dos alunos. Embora a experiência didática apresentada tenha ocorrido no âmbito de uma sala de aula específica, ela possibilita o exame de algumas das questões focalizadas e deseja encorajar outros professores e outros alunos a buscarem formas próprias de vivenciá-la.

Bibliografia

Azevedo, M. J. C. *A história da ciência na formação continuada de professores de biologia: caminhos percorridos e caminhos a percorrer*. Niterói. FE/UFF. Monografia. Especialização em ensino de ciências, 2003.

Bastos, F. *O conceito de célula viva entre os estudantes de segundo grau*. São Paulo. FE/USP. Dissertação de Mestrado, 1992.

Chassot, A. *Alfabetização científica: questões e desafios*. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

Mathews, R. M. *História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação*. Caderno catarinense de ensino de Física. v.12,n.3;p.164-214, dez. 1995

Moreira, M.A. *Teorias de aprendizagem*. EPU: São Paulo, 1999.

Maicon J. da C. Azevedo: maiconbio@ig.com.br. Travessa Rios, nº97. Parada 40 - SG/RJ. CEP: 24435-180

• DECOMPOSIÇÃO: AS IDÉIAS DOS ALUNOS DE QUINTA SÉRIE SUBSIDIANDO AS ATIVIDADES DE ENSINO NO CAP/UFRJ

ANDREIA MARIA GOMES, IRANAIA ASSUNÇÃO MIRANDA, LUCIMAR SOARES MOTTA (Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho – UFRJ), LUCIANNA LOPES CABRAL (FIOCRUZ), RENATA ÂNGELO TORRES (CAP – UFRJ) e MARCIA SERRA FERREIRA (Faculdade de Educação – UFRJ)

Contextualizando o trabalho

Neste artigo, apresentamos as idéias de alunos de quinta série do ensino fundamental do Colégio de Aplicação da UFRJ sobre conceitos relacionados ao tema "decomposição". O levantamento foi feito por meio de uma sondagem realizada em 2001, durante a Prática de Ensino do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, e teve origem na constatação de que apenas aulas teóricas não foram suficientes para a promoção de uma efetiva aprendizagem.

Sabemos que as idéias prévias dos alunos são um importante aspecto a ser considerado pelos professores durante o planejamento de qualquer atividade de ensino-aprendizagem. Para autores como Giordan & De Vecchi (1996), tais idéias permitem a discussão de estratégias construtivistas de ensino, já que podem ser utilizadas tanto no planejamento quanto na avaliação das atividades docentes. No caso específico deste relato, as idéias dos estudantes nos possibilitaram um replanejamento do ensino da decomposição, bem como uma interessante articulação deste tema com o restante do programa.

Na série em questão, o Colégio de Aplicação da UFRJ tem optado por selecionar conteúdos e métodos de ensino que permitam uma abordagem ambiental, visando tanto a construção de conhecimentos relativos à estrutura e funcionamento dos ambientes naturais quanto às formas de interação que o homem vem historicamente construindo com esses. Nesse contexto, o lixo tem sido considerado um tema relevante, envolvendo tanto a abordagem de aspectos ecológicos quanto de aspectos culturais. Um dos temas selecionados para enfocar os problemas do lixo e a importância da reciclagem está relacionado à ação dos decompositores nos diversos materiais e à importância dos mesmos no processo de ciclagem da matéria. Tais conteúdos são de fato muito abstratos, já que a visualização dos decompositores só pode ser feita através da utilização de microscópios – no caso de bactérias – ou em um estágio bem desenvolvido da matéria em decomposição. Além disso, os produtos desse processo estão tão presentes em nosso cotidiano que dificilmente os vinculamos aos

agentes causadores, ou mesmo reconhecemos sua importância nos processos naturais.

Após terem sido dadas aulas teóricas que abordaram a importância da decomposição e de seus agentes, diagnosticamos que a maioria dos alunos não havia compreendido o tema de modo satisfatório. Buscando replanejar formas de ensiná-lo, elaboramos uma atividade prática que permitisse tanto uma nova abordagem da decomposição quanto investigar as idéias dos estudantes sobre o tema. Tomando como referência o estudo de Trivelato Júnior (1995), nossa sondagem buscou compreender: (a) se os alunos reconheciam a ação dos decompositores no processo de ciclagem de matéria; (b) se identificavam os decompositores como seres vivos ; (c) se eram capazes de diferenciar o agente causador da decomposição do estado da matéria orgânica em apodrecimento; (d) se utilizaram a teoria da geração espontânea para explicar o surgimento de novos seres vivos.

Descrevendo as atividades

O trabalho foi dividido em duas etapas distintas. Em uma etapa inicial, realizamos aulas teóricas abordando temas como: cadeia alimentar, transferência de energia ao longo da cadeia e ciclagem de nutrientes na natureza. Nesses momentos, optamos por tratar da ação e importância dos decompositores. Em seguida, realizamos uma avaliação, na qual uma das questões teve por objetivo tratar especificamente dos decompositores, sua importância na natureza e sua relação com outros seres vivos.

Para a realização da segunda etapa do trabalho – a atividade prática –, os alunos foram separados em grupos de quatro ou cinco. Cada grupo foi encarregado de se organizar para trazer no dia estipulado materiais usualmente presentes no lixo de suas casas, além de outros sugeridos por nós. Como exemplos desses materiais podemos citar: folhas de vegetais, pedaços de frutas e sobras de alimentos, tecidos de algodão e sintéticos, isopor, prego, plástico e alumínio. Os diferentes materiais foram enterrados em potes de vidro transparentes com terra, de forma que ficassem próximos ao vidro e, portanto, visíveis. As amostras em questão foram marcadas de modo que pudéssemos acompanhar o desaparecimento de algumas delas.

Os grupos foram incentivados a observar o que acontecia com os elementos de três em três dias, anotando em uma tabela as modificações observadas. Ao final de quinze dias, os alunos observaram pela última vez cada um de seus potes. Em seguida, em sala de aula, montamos coletivamente uma tabela com os resultados de todos os grupos. Após todo esse processo, aplicamos um questionário que teve por objetivo levantar as explicações dos alunos para os fenômenos observados. São essas idéias, assim como aquelas expressas na avaliação da primeira etapa, que passamos a analisar.

Investigando as idéias dos alunos

A avaliação realizada na etapa inicial do trabalho contou com a participação de vinte e oito alunos. A questão utilizada procurava perceber se os alunos

reconheciam a importância dos decompositores na ciclagem de matéria na natureza. Embora muitos alunos associassem a decomposição à idéia de ciclagem, apenas dois falaram explicitamente sobre ciclagem de matéria. Observe uma dessas respostas: "Os consumidores sempre, quando mortos, são comidos pelos decompositores (bactérias e fungos). As substâncias retiradas dos consumidores, os decompositores deixam no solo, aí os produtores usam estas substâncias para germinar, crescer e etc."

Alguns alunos ainda associaram a importância dos decompositores à idéia de limpeza do ambiente, como por exemplo: "A importância é que eles se alimentam de produtores e consumidores mortos, tendo como função não deixar defuntos por aí porque, se cada defunto morto ficar no chão, vai ser uma sujeira."

Os questionários aplicados, após a aula prática, foram respondidos por vinte e dois alunos. Nesta etapa, verificamos que todos consideravam os decompositores que apareceram no experimento como vivos. No entanto, as justificativas para essa afirmação foram diversificadas, versando principalmente sobre a própria idéia da decomposição e sobre as noções de movimento ou de ação. Como exemplos de cada uma das idéias temos, respectivamente: "Vivos, pois os agentes decompositores são vivos"; "Sim. Você vê na batata vermes se mexendo. Nos outros materiais tinham fungos e vermes"; "Vivos. Porque como eles modificariam as coisas se não fossem vivos? Só se fossem computadores. Tá na cara que eles são bactérias".

Alguns alunos deram respostas indefinidas, enquanto outros disseram que não sabiam explicar, como na resposta: "Vivos, mas não sei explicar bem o porquê."

Procurando identificar se os alunos diferenciavam o agente causador da decomposição do processo de apodrecimento da matéria orgânica, observamos que quinze alunos consideraram que primeiro aparecia o mofo, que então estragava o alimento. Veja o exemplo: "Os mofos aparecem e então o alimento estraga." Seis estudantes usaram a idéia oposta, argumentando que primeiro o alimento estragou e, posteriormente, apareceu o mofo: "Os mofos aparecem no alimento porque ele estragou." Apenas um aluno fugiu do objetivo da questão, não fornecendo uma resposta coerente ao que estava sendo perguntado. Ainda que a pergunta não exigisse uma explicação, alguns alunos adicionaram às respostas a idéia antropocêntrica de que tanto o mofo quanto o apodrecimento surgiam para avisar ao homem que o alimento estava estragado. As duas respostas que se seguem explicitam essa idéia: "O mofo que aparece no alimento, com isso o alimento não pode ser digerido pois, se as pessoas comerem, poderão adoecer" ; "O mofo só aparece quando o alimento estraga, é para avisar."

A última questão procurou avaliar se os alunos usavam a teoria da abiogênese para explicar o aparecimento dos decompositores nos potes, já que os mesmos encontravam-se fechados. A maioria – dezessete estudantes – não utilizou a teoria da abiogênese em sua explicação, tais como: "Eles já estavam na terra, só que não podíamos vê-los, então quando decompuseram os alimentos e se reproduziram assim podemos ver o mofo." Apenas três alunos explicaram

o experimento a partir dessa teoria: "Com o mofo e a decomposição, isso faz com que o agente esteja no próprio alimento, eles já nascem no alimento." Por fim, dois alunos não abordaram o objetivo da questão.

Buscando concluir

O trabalho nos permitiu perceber as limitações das aulas teóricas no tratamento de temas como a decomposição, assim como a importância de um constante replanejamento das atividades docentes. Nossa investigação acerca das idéias dos estudantes, mesmo que preliminar, possibilitou que esse replanejamento não partisse apenas de nossos estudos e reflexões iniciais, mas também de um envolvimento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem. Assim, pudemos perceber a necessidade de atividades docentes que promovam um efetivo diálogo entre professores e alunos, bem como destes últimos com o próprio conhecimento a ser ensinado. Por tudo o que foi aqui relatado, avaliamos que toda essa vivência da Prática de Ensino foi de grande importância em nossa formação inicial como professores de ciências e biologia.

Bibliografia

Giordan, A. & De Vecchi, G. *As Origens do Saber: das Concepções dos Aprendentes aos Conceitos Científicos*. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.

Trivelato Júnior, J. Concepções de alunos sobre fungos e bactérias: subsídios para o ensino. *Textos – Pesquisas para o Ensino de Ciências*. Número 6. São Paulo: FEUSP. 1995.

Contatos: amagomes@biof.ufrj.br; mutuano@attglobal.net; mserra@ufrj.br

• AS CRENÇAS FOLCLÓRICAS E SUA RELAÇÃO COM NOSSA SAÚDE NOS DIAS ATUAIS

ALBA VALÉRIA DA CUNHA FERNANDES OLIVEIRA, ELIANE FRANÇA FERNANDES e JANECLEIDE DA SILVA (C. E. Professor Daltro Santos)

Introdução

À Educação foi dada a incumbência de ser o agente de mudanças na sociedade, e a ela se acoplaram as "educações" para saúde, higiene, sexual, ambiental etc.

Na esfera da educação escolar o tema folclore, na maioria dos casos, é tratado de um modo pontual, em atividades extracurriculares e, quando trabalhada no currículo é apenas na dimensão da origem e regionalidade. A visão de que o folclore pode e deve ser compreendido e aprendido pela via da interdisciplinaridade, ainda é pouco praticada.

Segundo Aurélio, a definição de folclore é *um conjunto das tradições, conhecimentos ou crenças de um povo, expressas em suas lendas, canções e costumes.*

A ação educativa pretende desenvolver capacidades para a tomada de decisões e propiciar uma reconstrução reflexiva e crítica da realidade, tendo

como ponto de partida as teorias, conceitos e costumes que existem na comunidade, sem contudo desfragmentar as crenças e costumes do povo.

Nos dias atuais não relacionamos mitos, lendas e crenças folclóricas à nossa saúde e talvez por isso, não trabalhamos com maior freqüência o tema folclore dentro da Biologia.

O presente trabalho teve como proposta o resgate de ditos e crendices populares que ainda influenciam o nosso dia-a-dia, seja na saúde, educação ou ambiente, sob diferentes olhares, partindo de conceitos pré-existentes com esclarecimentos posteriores e atividades orientadas.

Esse trabalho foi desenvolvido dentro de um Projeto Pedagógico e não como disciplina de Biologia. Participaram alunos das três séries do Ensino Médio, que em tempos vagos das aulas participavam voluntariamente. Sob o ponto de vista inicial desse grupo de alunos envolvidos e contando com a participação de seus familiares, o que buscamos foi resgatar as crenças e analisar a mudança dos comportamentos, hábitos, conceitos e atitudes pertinentes ao relacionamento humano, enfocando o folclore como ponto de partida. Tudo isso visando a formação de pessoas críticas e ativas, que ajudassem na reconstrução da realidade e do conhecimento, não desrespeitando a cultura advinda de outras gerações.

Metodologia

Neste trabalho, utilizamos uma abordagem do tipo experimental empregando um método investigativo e analítico sobre a realidade estudada (investigação–ação educacional), o que permitiu aos atores envolvidos, a compreensão das situações vividas e a elaboração coletiva de estratégias para a solução da problemática diagnosticada.

O trabalho teve a duração de um semestre e abrangeu três etapas: a primeira, constou de um levantamento preliminar feito com os alunos e seus familiares, traçando um perfil do público-alvo, da incidência de crenças e sua regionalidade.

A segunda etapa envolveu a aplicação de questionários para buscarmos junto aos alunos e seus familiares, uma relação do que ainda temos nos dias de hoje, acerca de fatos relacionados a mitos, lendas e crenças, que praticamos mesmo sem fundamento e que podem ter influência em nossa saúde.

A terceira etapa, constituiu-se de atividades que facilitaram a discussão sobre temas relacionados à saúde, sexualidade, higiene etc. com os alunos e professores envolvidos. Dentre essas atividades tivemos jogos, debates, discussões e oficinas em parceria com as áreas envolvidas: Biologia, Literatura e Artes.

Resultados

Os resultados obtidos neste projeto, dentro dos padrões gerais, foram bastante satisfatórios. Levando-se em consideração o número de voluntários iniciais (8 alunos) até o final do projeto (32 alunos). A justificativa do resultado deve-se talvez à maneira como o trabalho foi desenvolvido, pois como não foi tra-

balhado como uma disciplina específica da grade curricular, a participação dos alunos interessados foi mais ativa.

Em linhas gerais, a relação do folclore com a nossa saúde foi pouco citada. No entanto, ao iniciarmos a aplicação dos questionários, percebemos várias citações e diversas interpretações para lendas, mitos e tabus, sem, contudo, ter relação com a saúde de um modo geral. Ao final da análise dos instrumentos, apesar das imagens e percepções dos entrevistados diferirem bastante, pontuamos diversas crenças em comum.

De posse desses dados, partimos para debates que permitiram o esclarecimento de muitas questões que os alunos ainda acreditavam sobre mitos, lendas e crenças folclóricas e que não relacionavam ao folclore nem a nossa saúde; mas, contudo, estavam diretamente ligados aos nossos antepassados, ao que eles diziam e que nós na maioria das vezes nem pensamos esclarecer.

Considerações finais

A História da Humanidade transcorreu entre diferentes modos de viver e conviver, de organizar-se socialmente e estabelecer relações sociais diversas. Essas diferentes formas de organização e concepção da vida social é que dão sentido à dimensão social. Esta, diz respeito aos modos de expressão de vida (costumes), de culturas regionais (lendas) e dos recursos utilizados para a manutenção dessa cultura (crenças). Esta dimensão está articulada aos aspectos objetivos e subjetivos dos grupos humanos no seu fazer a sociedade.

Concordamos que a cultura de um povo deve ser conservada, mas quando envolve fatores relacionados à saúde, pode e deve ser trabalhada de forma a ser esclarecida. Esse esclarecimento remete portanto à fundamentação e à origem dos fatos culturais.

Sendo assim, trabalhar folclore aliado à saúde foi um desafio, pois para grande parte dos alunos, os assuntos significativos relativos à sua realidade mais próxima, ou seja, sua comunidade e sua região, o folclore não estava inserido. Nesse sentido, o projeto esteve organizado de forma a oportunizar aos alunos a utilização do conhecimento empírico adquirido junto à família, remetendo-os a uma reflexão da origem desses conhecimentos e de que forma eles podiam afetar ou não sua vida.

> *"É de fundamental importância para uma educação de qualidade a incorporação, em seu processo pedagógico, o desenvolvimento de ações de conhecimento que levem o indivíduo a conhecer o mundo e a conhecer-se como sujeito, capaz de agir nesse mundo e transformá-lo "(Rodrigues, 1987).*

Sabemos que ainda temos muitos desafios no âmbito de projetos educacionais, e concordamos com Balduíno quando diz que *"deverá ser nosso o desafio maior de intelectuais e pesquisadores deste início de século e de milênio reinventar um conhecimento que tenha feições de beleza, reconstruir uma ciência que tenha sabor de vida e cheiro de gente"*.

Bibliografia

Balduíno, A. A. *O processo de conhecimento em Paulo Freire, In: Educação e Realidade.* São Paulo, vol.18, nº1, 1993.

Brasil,Ministério da Educação e do Desporto. *Prâmetros Curriculares Nacionais: Apresentação dos temas transversais.* Brasília, 1998.

Rodrigues, N. *Da mistificação da escola à escola necessária.* São Paulo, Cortês 1987.

Pires , C. V. G. P., *et al. Adolescência: afetividade, sexualidade e drogas* . Volume 3– Editora FAPI, Belo Horizonte, MG.

Alba Valéria da Cunha Fernandes Oliveira: albanature@hotmail.com; rua Frei Miguel Nº208/102 cep:21755-080. Rio de Janeiro, RJ

• A TEATRALIZAÇÃO COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA NO ENSINO DA DIVISÃO CELULAR

FERNANDO D. MORGADO e LÍGIA CRISTINA FERREIRA MACHADO (UFF)

Introdução

Este trabalho se propõe a apresentar e analisar uma atividade de ensino realizada com alunos do Ensino Médio acerca do processo de divisão celular. A partir de observações realizadas em nossa própria prática pedagógica temos percebido a dificuldade dos alunos em compreender este processo. Ao mesmo tempo consideramos que as ilustrações do livro didático são muito distantes da representação real, o que dificulta a construção de analogias e o aprendizado. De modo geral, os livros didáticos abordam o tema ilustrando-o através de esquemas e/ou microfotografias sendo que neste último caso, tornam-se muito mais significativas do que os próprios desenhos, que podem distorcer em muito, o significado da ilustração. Também nos chamou a atenção o fato das ilustrações reforçarem a existência de fases bem definidas, desfazendo a idéia de ciclo que toma lugar no processo de divisão celular. Nosso objetivo portanto, é mostrar que com poucos elementos é possível teatralizar representativamente o fenômeno de divisão celular favorecendo o processo de construção desse conceito.

A sala de aula: a organização do trabalho

O trabalho foi realizado com 70 alunos de duas turmas da 1ª série do Ensino Médio de uma escola particular do município de São Gonçalo, no Rio de Janeiro. A faixa etária média foi de 15 anos. Toda a atividade englobou um total aproximado de 6 aulas com duração de 50 minutos cada, para cada turma e organizada em 4 momentos:

1º momento: levantamento do conhecimento dos alunos acerca do tema através de algumas questões: Será que as células se dividem? Por que será que isso acontece? Será que as células dos vegetais também se dividem?

2º momento: realização da aula preparada pelos Profs. J. M. Amabis e G. R. Martho "Trabalhando temas fundamentais: Mitose e Meiose (I)", baseada em desenhos feitos por Walther Fleming (1843-1905) de células de embrião de salamandra em 1880. Os alunos deveriam recortar os desenhos e montar a seqüência das fases da mitose seguindo um raciocínio lógico.

3º momento: Aula expositiva sobre a divisão com o objetivo de fundamentar teoricamente o tema para retomar os desenhos e a partir da descrição de cada fase realizar a comparação com a ilustração respectiva.

4º momento: Teatralização do processo de divisão celular, usando os alunos da turma como os integrantes da célula: dois para representarem os cromossomos; três ou quatro para a carioteca ao redor dos cromossomos; dois para os centríolos e os demais alunos para o plasmalema. A partir desses elementos, pode-se construir um modelo de célula que, apesar de seguir as fases da mitose, tem movimentação, é dinâmica, o que permite ao aluno entender como as organelas e o resto da célula se movimenta para realizar a divisão.

Refletindo sobre a atividade

A construção de modelos mentais é alvo de grandes discussões entre educadores, filósofos e psicólogos. Um elemento tão importante quanto o ato de ensinar é o significado que se constrói na mente do educando. Como assinala Krapas & Alves (2001, p.107) as "representações funcionam como sínteses mentais que as pessoas constróem de forma mais ou menos consciente a partir da sua experiência com o mundo natural e social, constituindo-se verdadeiras visões de mundo." Em nossa visão, se o aluno puder interagir com o objeto de estudo a ponto de representá-lo com modelos artísticos/simbólicos, o aprendizado sobre tal conceito será mais profundo do que se a prática não existir, embora haja cuidado com o modelo que está se formando, para que distorções não se instalem. Assim o trabalho não terá atingido seu objetivo pois terá se construído uma caricatura, não uma representação do objeto, próxima ao que se deseja.

Destaque-se ainda a importância das analogias para o aprendizado que, segundo Terrazzan *et al.* (2000, p. 31) "é próprio da cognição humana". Terrazzan *et al.* referem-se ao modelo TWA (teaching with analogies). que propõe a utilização de analogias, do ponto de vista didático seguindo seis passos para aumentar sua efetividade e ao mesmo tempo, minimizar as possibilidades de reforço, ou mesmo de estruturação. 1) Introdução da situação-alvo a ser tratada; 2) Introdução da situação-análoga a ser tratada; 3) Identificação das características relevantes do análogo; 4) Estabelecimento das correspondências entre o análogo e o alvo; 5) Identificação dos limites de validade da analogia utilizada e 6) Esboço das conclusões/sínteses sobre a situação-alvo.

Esses passos mostram pontos importantes, como a identificação dos limites da validade da analogia. A representação sempre será uma analogia e não uma situação real, embora seu valor seja inquestionável. Muitos temas da Biologia são passíveis de ilustrações reais, mas outros dependem de um grau de abstração que, muitas vezes, o aluno não possui sendo o conteúdo muito espe-

cífico, como no caso da divisão celular. Então, fazendo referência ao crescimento do corpo do próprio aluno, procuramos despertar-lhe o interesse pela temática, mas também realizar de início um levantamento de suas concepções. Esse ponto gerador de curiosidade foi um elemento que utilizamos para mostrar a necessidade de estudar o assunto e de como representá-lo de forma mais próxima do aluno.

El-Amme *et al.* (2001, p. 477-478) já mostravam que as ilustrações nos livros didáticos são, em muitos casos, muito rudimentares, onde as células são representadas como sólidos geométricos e em alguns pontos assemelham-se a "desenhos animados" . Nesse ponto os autores ressaltam que "a caricaturização é preocupante porque não permite que o aluno tenha uma representação mais aproximada do fenômeno".

As etapas da divisão, criadas didaticamente para facilitar a compreensão do processo, também geram uma dificuldade: entender a divisão como um processo. Esse ponto já havia sido detectado por Netto & Goldbach (2001) em relação ao método científico. Consideramos que com a teatralização realizada foi possível evidenciar a dinâmica do processo de divisão celular evitando a sua segmentação em fases.

Em relação à atividade realizada, os alunos responderam de forma positiva solicitando inclusive, que outros temas fossem tratados de forma semelhante. Isso aponta que nosso enfoque em um modelo construtivista e ao mesmo tempo sócio-interacionista (à medida em que a teatralização socializa e integra os alunos) é uma proposta alternativa possível de ser introduzida nas aulas de Biologia. Além disso, percebemos no curso da atividade que os próprios alunos deram sugestões e lembravam aos colegas, o que cada um deles deveria fazer a seguir, e onde um ou outro deveria estar para representar a próxima fase. Este aspecto evidencia não apenas a participação dos alunos na atividade mas, de certa forma, uma organização conceitual relativa ao processo de divisão celular.

Conclusão

Acreditamos que uma prática educacional inclui a representação do significado do assunto a ser tratado para o aluno pois, sem sentido para estudar algo, o tema simplesmente torna-se artificial e sem nexo e, portanto, tedioso e de difícil compreensão. A aprendizagem realiza saltos significativos quando há modelos e analogias que, justamente, favoreçam a construção de modelos mentais, fazendo com que o processo se torne visível.

As ilustrações de livros didáticos são instrumentos que não devem ser abandonados totalmente, mas que precisam do ajuste da dinâmica dos componentes visto que retratam, mesmo que com grande nitidez, as fases de algo vivo. Se esta representação for reforçada, o aluno terá a apropriação de "retratos" mas não do processo. Verá um fim, em algo que é cíclico.

O uso efetivo de imagens no processo pedagógico é elemento construtor de representações e modelos mentais, que podem permanecer durante um

longo período de tempo, além de constituir uma atividade agradável, pois lúdica e, simultaneamente, um aprendizado bem construído.

Obs.: Trabalho desenvolvido na disciplina Estágio Supervisionado do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências (Biologia) da UFF.

Bibliografia

El-Amme, N., Pinheiro, R. Sant'anna, S. R. G. de, Correa, W. S. A. *Análise de alguns conteúdos de citologia em livros didáticos de ciências. In*: Anais do I EREBIO, p. 477-79, 2001.

Krapas, S. e Alves F. *Modelos mentais de estudantes do ensino médio acerca do fenômeno da fotossíntese. In*: Anais do I EREBIO, p. 107-11, 2001.

Netto, M. C. M. G. e Goldbach, T. *A difícil tarefa de apresentar a ciência como um processo. In*: Anais do I EREBIO, p. 453-55, 2001.

Terrazan, E. A . , Pozzer, L. L. , Amorin, M. A. L., *Analogias no Ensino de Biologia: analisando livros didáticos e praticando em sala de aula. In*: VII Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia"- SLIOSTE, p.31-33, 2000.

www.editoramoderna.com.br

Fernando D. Morgado: morgabio@ig.com.br; rua Cícero Machado 274 24416-340. Santa Catarina, São Gonçalo, RJ

• A ESCOLA E AS PLANTAS MEDICINAIS: O QUE SABEMOS?

KELLY MAURICIO LEAL (Curso de Especialização em Ensino de Ciências – UFF) ANA CLÉA BRAGA MOREIRA AYRES (FFP-UERJ) e MARCELO GUERRA SANTOS (FFP-UERJ)

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. Foi na natureza, principalmente em preparados extraídos de plantas, que a humanidade encontrou o que hoje chamamos de remédios. 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).Em países em desenvolvimento, a medicina caseira assume um papel importante devido ao alto custo de medicamentos industrializados e ao atendimento de saúde deficiente oferecido pelo Estado. O objetivo deste trabalho foi avaliar o conhecimento que os alunos da 7ª série e seus familiares possuem sobre as propriedades medicinais das plantas, verificando o emprego do saber popular no cotidiano e o quanto este coincide com o científico. Numa segunda etapa, pretendemos utilizar as propriedades terapêuticas das plantas para interagir com o conteúdo desta série, no que se refere à saúde e apontar os benefícios pelo uso correto e possíveis riscos pelo uso indevido. A compreensão das interações

existentes entre o popular e o científico suscita perguntas como: até que ponto o estudo das plantas medicinais na escola está relacionado com o que os alunos trazem através de suas experiências fora dela? E como estes conhecimentos podem ser relacionados com a questão da saúde?

O estudo está sendo realizado com 25 alunos da 7ª série da Escola Municipal Raulbino Pereira de Mesquita, localizada em Rio Bonito, no Estado do Rio de Janeiro. Esta série foi escolhida, pois a saúde é enfatizada durante o estudo do corpo humano. A coleta de dados foi realizada através de dois questionários de sondagem aplicados aos alunos e seus familiares. O primeiro com perguntas relativas ao uso das plantas e suas propriedades e o segundo de cunho sócio-cultural, uma vez que o uso das plantas compreende fatores culturais extremamente relevantes para a análise do primeiro questionário.

O primeiro questionário revelou que 100% dos alunos e seus familiares fazem uso das plantas para ficar curados de algumas doenças e que reconhecem que nem todas as plantas podem ser consideradas medicinais. Isto revela a percepção do caráter tóxico de algumas plantas e seu potencial ornamental. As plantas mais utilizadas, vinte e quatro ao todo, com suas respectivas atribuições, partes utilizadas e formas de preparo são exibidas na tabela 1. Na tabela, são listados, apenas os nomes populares citados pelos alunos nos questionários. Há a previsão de uma atividade complementar em que os alunos levarão para a escola as plantas utilizadas como medicinais. Estas serão catalogadas e identificadas com o nome científico com o auxílio do professor e ou através de assessoria botânica.

O questionário sócio cultural revelou que a pessoa que mais conhece sobre plantas medicinais na família é a avó (28%), a mãe e o pai (16%), enquanto o avô aparece com 4%. Isto sugere que o conhecimento sobre o uso das plantas aparece com maior freqüência nos indivíduos de faixa etária maior (36% acima dos 58 anos de idade), com 16% estão os indivíduos de 15 a 25 anos. Provavelmente a diferença entre a porcentagem da avó para o do avô está relacionado com uma maior distinção entre os papéis do homem (atividades fora do lar) e da mulher (atividades do lar, cuidados com a educação das crianças) no passado. O nível de escolaridade é de 60% (1ª à 4ª série do ensino fundamental – completo ou não), sendo que nenhum dos familiares entrevistados possui nível superior, 24% estão entre a 5ª e a 8ª série – completo ou não - e apenas 16% possuem o 2º grau – completo ou não. As informações sobre a utilização das plantas são obtidas através de seus familiares (44%), pelos meios de comunicação (24%), vizinhos (20%) ou com outros amigos que não os vizinhos (12%). A maioria dos entrevistados (88%) cultiva plantas em casa para utilização terapêutica. Os resultados iniciais desta pesquisa demonstram que o uso das plantas medicinais está presente no cotidiano dos alunos e sugere uma análise mais apurada deste saber pela escola, na tentativa de compreender as interações existentes entre o popular e o científico. A utilização das plantas medicinais envolve processos culturais e históricos que precisam ser resgatados, pois

apontam melhorias na qualidade de vida com soluções mais baratas e acessíveis às várias comunidades

Bibliografia

Bragança, L.A.R. *Plantas medicinais antidiabéticas: uma abordagem multidisciplinar*. Niterói, EDUFF, 1996.

Silva, P.B., Aguiar, L.H., Medeiros, C.F. de. O papel do professor na produção de medicamento fitoterápicos. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n.11, p. 19-23, mai. 2000.

Tabela 1: Relação das plantas utilizadas pelos familiares dos alunos da 7ª série da Escola Municipal Raulbino Pereira de Mesquita, Rio Bonito, RJ.

Nome popular	Atribuição	Parte usada	Formas de preparo
Abóbora	Dor de ouvido	Flor	Decocto
Agrião	Resfriado	Folha	Chá
Alecrim	Gripe	Folha	Chá
Alho	Resfriado	Caule	Chá
Bem me quer	Tosse	Flor	Xarope
Boldo	Estômago, fígado, dores na barriga	Folha	Chá
Cana do brejo	Infecção urinária	Folha	Chá
Capim limão	Cálculo renal e calmante	Folha	Chá
Doril	Dor de cabeça	Folha	Chá
Erva cidreira	Cólicas menstruais, calmante e pressão arterial	Folha	Chá
Erva de São João	Tosse	Folha	Xarope
Erva doce	Calmante e cólicas	Sementes	Chá
Goiabeira	Diarréia	Folha	Chá
Guaco	Expectorante, tosse e bronquite	Folha	Xarope
Imbaiba	Diabete; pressão alta	Raiz	Chá
Laranja da terra	Resfriado	Folha	Chá
Malva	Dor de dente	Folha	Chá
Mamoeiro macho	Gripe	Flor	Xarope
Novalgina	Dores	Folha	Chá
Obolta	Fígado	Folha	Chá
Poejo	Expectorante e tosse	Folha	Xarope
Quebra pedra	Infecção urinária	Folha	Chá
Romã	Dores na garganta	Casca da fruta	Chá
Saião	Fraturas	Folha	Cataplasma

Kelly Mauricio Leal: kellymauricio@ig.com.br . Rua Dona Clara 700. Jd Califórnia 24465-090. São Gonçalo, RJ.

• FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE FÍSICA – UNIESCOLA

RENATO SANTOS ARAÚJO (Instituto de Física/UFRJ – NUTES/UFRJ) e DEISE MIRANDA VIANNA (Instituto de Física/UFRJ)[9]

Introdução

A evolução do conhecimento faz parte da história humana. O que torna este processo especial no momento em que vivemos é a velocidade em que ele está acontecendo. Lévy (1999) aponta, sobre este tema, que hoje, a maioria dos saberes adquiridos no início de uma carreira se torna obsoleto no final de um percurso profissional, ou mesmo antes.

A educação, como elemento integrante desta sociedade, também está em movimento. Se, por um lado, ela conhece uma mudança quantitativa na necessidade de formação, causada pelo aumento da demanda da formação permanente, por outro vive uma mudança qualitativa, cujos reflexos podem ser visualizados tanto nos PCNEM, que sugerem, como alvo principal da formação do alunado, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação (Brasil, 1998), como na própria LDB, que afirma que a educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. (Art.22, Lei nº 9.394/96)

Através do Sistema de Avaliação do Ensino Básico no Brasil (SAEB), podemos observar que 56% dos professores avaliados apresentaram tendências pedagógicas progressistas, apontando como preocupação principal na organização do ensino o relacionamento entre conteúdo, as experiências do aluno e a realidade social. Porém, esta mesma pesquisa apresenta que as estratégias pedagógicas e as atividades didáticas tradicionais continuam a prevalecer, excluindo do aluno a oportunidade de uma participação ativa na construção de seu saber.

Esses resultados sugerem o perfil de um professor que gostaria de renovar, mas só consegue reeditar uma prática já consolidada (Ribas, 1993). É nesse contexto que a efetiva apropriação das novas metodologias e tecnologias educacionais pela escola e, principalmente, pelo professor se configura como uma proposta promissora para a melhoria do ensino no Brasil.

Lévy (1999) destaca que "*a formação contínua dos professores é uma das aplicações mais evidentes dos métodos de aprendizagem aberta e à distância*".

9 No início deste trabalho, contamos com a colaboração: das alunas do Instituto de Física Claudia Benitez Logelo e Viviane Queiroz Lima, desenvolvendo suas monografias de final de curso de Licenciatura (1999-2000); do Prof. Fábio Ferrentini Sampaio, do Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ, nos apoiando na interação com o NCE e estrutura inicial do projeto e do Prof. Gilberto Resende de Azevedo, em discussões na agilização e manutenção do site.

Diminuir a dificuldade no relacionamento do professor com as novas tecnologias, possibilitando se apropriem desta via para o acesso ao conhecimento ao mesmo tempo massificado e personalizado (Lévy, 1999), foi o objetivo do projeto **UniEscola**.– http://www.uniescola.ufrj.br/fisica..

Internet e Formação Continuada de professores – integração para o futuro

Entendemos que a formação do professor tem de ser um processo contínuo, que começa nos estabelecimentos de formação inicial e prossegue através de diversas etapas de sua vida profissional. Com a velocidade do desenvolvimento científico e tecnológico, a responsabilidade de cada educador é muito maior, porque eles precisam se preocupar não somente com o conteúdo que devem ensinar, mas também com as novas propostas pedagógicas.

Hoje, uma das contribuições às diferentes funções que um professor tem que ter é o acesso à Internet, onde as informações são trocadas em grandes velocidades e entre todos. Estamos falando em grande interatividade. Ao interagir com outros professores e pesquisadores, ele se põe a par de todas as mudanças que acontecem no mundo em que vivem, tendo a possibilidade de acompanhar tudo, através das informações, no exato momento em que ocorre, aumentando, portanto, o potencial de inteligência coletiva destes profissionais (Lévy, 1999).

É evidente também que, como toda nova tecnologia, vários outros aspectos negativos estão relacionados. Como a Internet é um veículo aberto de comunicação, todos podem introduzir o que bem entenderam, não havendo qualquer tipo de seleção ou censura. Há, portanto, um exagero de informações, muitas vezes de baixo nível, até mesmo pornografia. E todos têm acesso a tudo. A escolha de material disponível fica a cargo do usuário.

Fica claro que encurtar o caminho entre os recursos pedagógicos pertinentes de qualidade e os professores de Física e Ciência é uma forma concreta de facilitar a atividade docente e a sua própria formação continuada. E essa integração favorece a inclusão digital dos professores e o capacita a trabalhar esta ferramenta de forma crítica, pois o computador não é um ponto de partida, mas nos fornece elementos para traçarmos a estrada. E não é "batucando" seu teclado (Vitale, 1991), tentando descobrir alguma coisa, mas aprendendo, escolhendo e captando aquilo que nos interessa.

O site de recomendação – UniEscola

A Internet contém uma quantidade enorme de conteúdo bom e ruim. E é neste dilúvio de informações (Eco, 2000) que o professor precisa navegar. Usuários mais experientes sabem do potencial e das limitações de sites procuradores como Yahoo, Google e Alta Vista. A partir de palavras-chave eles terão de abrir cada site apontado pelo procurador até encontrar o assunto que procura. Não é raro ter, como resposta, todo tipo de lixo e propaganda. Os professores, quando estão diante desse emaranhado de hipertextos, se vêem desorientados.

Assim, buscando oferecer um porto-seguro de onde os professores de Física e Ciências pudessem navegar com segurança, desenvolvemos um site que recomendava:

a) conteúdos de qualidade, desenvolvidos quase sempre por professores de universidades, pesquisadores ou instituições de reconhecido prestígio,

b) materiais pertinentes à prática pedagógica e à formação continuada dos professores de Física e Ciências,

c) recursos em língua nativa do nosso país, o português,

d) eventos pertinentes à formação presencial do professor,

e) espaços informais de aprendizagem para atividades escolares.

A homepage **http://www.uniescola.ufrj.br/fisica** encontra-se hospedada no servidor da UFRJ e está sob nossa responsabilidade a sua manutenção constante. Escrito em linguagem html, com poucas figuras de pequeno tamanho e sem animações, o site possui um design agradável, leve e simples.

Seguimos um princípio na montagem do UniEscola: *ao acessar, o professor deve encontrar material de seu interesse*. Qualquer site de busca pode ser usado para se achar um determinado tema a ser estudado, mas sempre se perde muito tempo com informações desnecessárias. A Internet é uma boa fonte de consulta, mas é necessário que exista uma filtragem, otimizando as informações disponíveis. Nosso trabalho seguiu as seguintes etapas:

a) Seleção de recursos pedagógicos - Foram selecionados diversos sites com conteúdos pertinentes à Formação Continuada de Professores de Física e de Ciências. Todos são institucionalizados, organizados por pesquisadores ou professores reconhecidos, apresentando materiais on line atualizados, com boa fundamentação nos conteúdos propostos., podendo ser de conteúdo teórico ou experimental de Física, propostas de inovações metodológicas, discussões críticas sobre a utilização de novas tecnologias, apresentação de recursos computacionais, por exemplo: softwares para apoio em laboratório (simulações e aquisição de dados) além de material sobre História e Filosofia da Ciência. Os materiais selecionados estão todos em língua portuguesa.

b) Elaboração de resumos - Para os sites escolhidos foram elaborados resumos contendo suas principais características. Nosso objetivo é dar subsídios para que o professor escolha mais facilmente aquele material que lhe convém.

c) Classificação em categoriais - Após a seleção, os sites foram classificados nas seguintes categoriais: Novas tecnologias ; Pesquisa em Ensino ; Software Educativo ; Revista On-line ; Teoria e Experimento ; História da Ciência ; Teses e Monografias ; Espaços informais de Ensino. Além destas categorias de classificação, o site oferece as seguintes opções: Livro de Visitas ; Agenda on-line ; Sugestões e dúvidas

Divulgação do projeto

O site foi divulgado em diversas mídias. Cadastramos seu endereço nos procuradores mais conhecidos (Yahoo, google, astalavista), divulgamos em jornal eletrônico (Jornal da ciência da SBPc), entre professores de Física e de

Ciências do ensino médio em eventos (XIV SNEF, XV SNEF, IV COINFE), entre os pesquisadores em ensino de Física (VIII EPEF no Brasil e o IX SSCF em Cuba), entre professores da rede pública de Ensino Médio do Estado do Rio de Janeiro, no NTE-RIO I e entre alunos de licenciatura em Física (29º projeto fundão, XVII ENEFIS).

Referências

Lévy, P. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.

Brasil. Conselho Nacional de Educação. Lei N.º: 9.394. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília, 1996.

Brasil. Ministério de Educação e do Desporto. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Parte I-Bases Legais*. Brasília, 1998.

Ribas Junior, F.B. A realidade do ensino básico no Brasil: Um pano de fundo para refletir sobre as tecnologias de ensino. *In: Revista Acesso*. São Paulo: SIEd. Dez de 1993.

Vitalle, B. Computador na Escola: um brinquedo a mais? *In*: *Ciência Hoje*. Rio de Janeiro: V.13, N. 77, p.18-25, 1991

Eco. U. O dilúvio da informação. *In*: *Veja Digital*. Sociedade da Informação, 4 de dezembro de 2000.

Vianna, D. M., Araújo, R. S.; Azevedo, G. R. Formación Continuada de Professores: usando el Sitio UniEscola. *In: Anais do IX Simposio de la Sociedad Cubana de Física*, v.1. p.70 - 70. Habana. 2002.

Araújo, R. S., Vianna, D. M. Perfil sobre a presença e o uso de computadores por alunos de licenciatura em Física. *In: II Encontro de Licenciatura em Física*, Rio de Janeiro. v.1. 2002. Disponível em : http://www.if.ufrj.br/~enlif

Araújo, R. S., Vianna, D. M. UniEscola: apoio aos professores de Física. *In: Livro de resumos do 29º Projeto Fundão*. Rio de Janeiro. 2002.

Renato Santos Araújo: raraujo@ufrj.br; estrada do Realengo, 1017, Bl.02 Ap.302, Padre Miguel.21715-330. Rio de Janeiro, RJ.
Este trabalho teve apoio da FUJB e da FAPERJ. Atualmente aluno de mestrado do NUTES com bolsa do CNPq.

• ESTUDO DIRIGIDO SOBRE EVOLUÇÃO: BUSCANDO UMA ALTERNATIVA AOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

TATIANA GALIETA NASCIMENTO (NUTES / UFRJ)

Introdução

Ao consultarmos livros didáticos de ciências do Ensino Fundamental (Cruz, 1999; Gewandsznajder, 2000; Silva e Fontinha, s/d), notamos que o estudo dos seres vivos fica reduzido, na maioria das vezes, a abordagens que exploram sua classificação nos diferentes níveis taxionômicos, seus aspectos anatômicos (geralmente correlacionados às suas funções) e suas relações com o homem. Raramente, tais livros promovem uma integração entre essas abordagens com, por exemplo, questões ambientais e evolutivas dos seres vivos. O

que freqüentemente observamos são *boxes* (Cruz, 1999) ou seções em capítulos (Gewandsznajder, 2000; Silva e Fontinha, s/d) à parte, nos quais aspectos evolutivos (como as teorias de Lamarck e Darwin) são explorados de maneira superficial e descontextualizada.

Neste trabalho é apresentado o roteiro de um estudo dirigido (ED) no qual busca-se integrar aspectos da natureza da ciência com um exercício que permite ao estudante compreender de forma mais prática o que as teorias de Darwin e Lamarck propõem. É importante ressaltar que o ED serviu como uma introdução às teorias evolutivas, as quais voltaram a ser discutidas ao longo do ano letivo, no decorrer do estudo dos seres vivos. O ED foi desenvolvido e aplicado em turmas de sexta série da Escola Reitora Cassilda Martins, localizada no município do Rio de Janeiro.

O roteiro consta de uma introdução, na qual as teorias desenvolvidas por Lamarck e Darwin, além da teoria Neodarwinista, são comentadas. Em seguida, são dados exemplos de surgimento de três espécies animais e vegetais que são constituídos por dois textos: no primeiro, as características atuais dos seres vivos são explicitadas e, no segundo, uma explicação sobre a evolução destes seres é oferecida. Na última parte do ED, os estudantes identificam se as explicações fornecidas estavam de acordo com as teorias de Lamarck ou Darwin e são convidados a construir explicações contrárias àquelas apresentadas nos textos.

Roteiro do Estudo Dirigido

I) Introdução

Ao longo da História da Ciência diversos pesquisadores tentaram criar teorias que explicassem como ocorreu, e ocorre até hoje, o processo chamado atualmente de *Evolução*. Este é um processo de transformação pelo qual os seres vivos passam e que inclui os fenômenos que fizeram com que aparecessem e se extinguissem diferentes espécies de seres vivos.

Entre esses cientistas, destacaram-se dois cujas teorias foram fundamentais nas épocas em que eles viveram e são importantes até nossos dias. O primeiro, *Jean Baptiste Lamarck*, foi o criador da teoria do Uso e Desuso que defendia que os seres vivos transformavam-se devido a uma necessidade do ambiente em que eles viviam e que o aparecimento de novas características, em virtude dessa transformação, eram passadas aos seus descendentes. Ou seja, a necessidade de uso de uma certa parte do corpo daquele ser vivo faria com que ela fosse mais utilizada e assim, uma nova característica se desenvolveria e seria passada aos seus descendentes.

O segundo, *Charles Robert Darwin*, desenvolveu a teoria da *Seleção Natural*. De acordo com Darwin, existem seres diferentes uns dos outros, até mesmo dentro de uma única espécie (atualmente sabemos que isso acontece por causa das mutações que ocorrem no material genético, que estão no interior das células). E que, quando o ambiente muda, ocorre uma "luta" pela sobrevivência onde somente os mais aptos conseguem deixar seus descendentes. Esse seria o

processo de Seleção Natural, na qual a natureza (ambiente) seleciona os seres vivos melhores adaptados.

Recentemente, foram acrescentados à teoria Darwinista alguns conhecimentos (como, por exemplo, sobre mutação) que então passou a ser chamada de *teoria Neodarwinista*. Esta é a teoria evolucionista aceita atualmente pela comunidade científica.

II) Exposição de três casos

Baseado no texto acima, leia com atenção os exemplos de surgimento de três espécies distintas e responda ao que se pede.

i) *O pica-pau é um pássaro que alimenta-se de larvas de insetos nas árvores. Encontramos nele as seguintes características: dedos com garras, sendo dois voltados para a frente e dois para trás, permitindo que a ave agarre-se com firmeza e segurança na árvore; bico forte e alongado, capaz de abrir furos na casca da árvore; língua muito comprida, que facilita o alcance de larvas no fundo dos buracos abertos.*[10]

Pode-se imaginar que a espécie do pica-pau teria surgido no momento em que as larvas de insetos que viviam fora das árvores, ou seja, aquelas que estavam expostas, diminuíram. As aves que alimentavam-se deste tipo de larva que estava desaparecendo começaram a morrer também. No entanto, algumas poucas aves já eram diferentes porque tinham bicos mais fortes e longos, que permitiam que eles alcançassem as larvas que viviam sob a casca dos troncos das árvores. Estas aves, melhores adaptadas, eram capazes de se alimentar e, por isso, conseguiam se reproduzir e deixar seus descendentes.

ii) *O cacto é uma planta característica de regiões secas e possui diversas adaptações para reter a água. O cacto apresenta folhas transformadas em espinhos. Isso representa uma grande diminuição de área e, por isso, menor perda de água por transpiração. Além disso, o cacto possui raízes muito desenvolvidas, que permitem grande absorção de água do solo e tem, em seu interior, reservatórios para armazenar água.*

O cacto é muito encontrado em desertos. Uma teoria que poderia explicar seu aparecimento nesses locais seria que as plantas que deram origem aos cactos teriam folhas grandes e raízes não muito desenvolvidas. O ambiente que, possivelmente, tornava-se cada vez mais seco fez com que surgissem nessas plantas novas características (espinhos e raízes longas, por exemplo). Como essas características foram usadas com maior freqüência e tornaram-se vantajosas para esse tipo de planta, ela passou-as a seus descendentes, resultando no cacto que conhecemos atualmente.

iii) *A perereca é um anfíbio que passa a maior parte do tempo em cima de árvores, onde alimenta-se de insetos. Ela possui algumas características que lhe permite subir pelos troncos das árvores: a presença de patas traseiras maiores que as anteriores dão-lhe*

10 Textos adaptados de Linhares, S. e Gewandsznajder, F. *Biologia Hoje*. Vol. 3. 10ª ed. São Paulo: Ática, 1999.

impulsão para o salto; além disso ela possui discos adesivos nas pontas dos dedos (chamadas de ventosas), os quais permitem que ela se grude na árvore, não escorregando.

Os insetos que servem de alimento para as pererecas são encontrados, atualmente, no alto das árvores. Pode-se supor que os animais que deram origem às pererecas passaram a subir em árvores no momento em que os insetos de que eles se alimentavam no solo tornaram-se cada vez mais escassos. Com isso, alguns desses animais começaram a desenvolver características que se adaptariam melhor às novas condições do ambiente (patas traseiras maiores e dedos adesivos, por exemplo). Essas características passaram a ser usadas com freqüência e, por isso, foram passadas aos seus descendentes, resultando na perereca que existe atualmente.

III) Refletindo sobre os três casos

a) Cada um dos casos descritos acima (sobre o aparecimento do pica-pau, do cacto e da perereca) foram explicados de acordo com a teoria de Lamarck ou de Darwin? Justifique.

b) Se você acha que o argumento usado para explicar o aparecimento da espécie do pica-pau está baseado na teoria de Lamarck, explique-o agora de acordo com as idéias de Darwin. Caso você tenha achado que o aparecimento do pica-pau foi explicado baseado na teoria de Darwin, explique-o agora de acordo com as idéias de Lamarck. Faça o mesmo para os casos do cacto e da perereca.

Considerações Finais

O presente ED apresenta uma alternativa à forma com que as teorias evolutivas são abordadas em diferentes livros didáticos de ciências. O emprego desta atividade possibilita a criação de conflitos e dúvidas nos estudantes a partir de exemplos práticos, ao invés de simplesmente descrever as teorias evolutivas. Os estudantes que resolveram este ED voltaram a se deparar com essas questões ao longo do ano letivo quando, ao estudarem mais detalhadamente cada grupo de seres vivos, puderam confrontar a visão de evolução determinista (muitas vezes transmitida pelos próprios livros didáticos) com conceitos evolutivos corretos e contextualizados. Sendo assim, o ED aqui apresentado constituiu um esforço para que a evolução seja um tema que perpasse as diversas unidades tratadas no decorrer do estudo dos seres vivos.

Bibliografia

Cruz, D. *Ciências e Educação Ambiental.* Os seres vivos. 24ª ed. São Paulo: Ática, 1999.

Gewandsznajder, F. *Ciências. 6ª série. A vida na Terra.* 1ª ed. São Paulo: Ática, 2000.

Silva, P. M. M. E Fontinha, S. R. *Os seres vivos: como são, como vivem.* Vol. 2. São Paulo: Nacional, s/d.

Tatiana Galieta Nascimento: tgnascimento@bol.com.br; rua Navarro, 426/101. Santa Teresa. 20251-190. Rio de Janeiro, RJ. Bolsista CAPES.

• PROPOSTA DE ESTUDO DIRIGIDO SOBRE MIGRAÇÃO, ANALOGIA E HOMOLOGIA EM VERTEBRADOS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

TATIANA GALIETA NASCIMENTO (NUTES / UFRJ)

Durante o estudo dos seres vivos (feito na maioria das escolas durante a sexta série do Ensino Fundamental) várias questões ecológicas e evolutivas deixam de ser exploradas em detrimento de uma abordagem estritamente filogenética e morfológica. Durante o estudo do Reino Animal, mais especificamente dos mamíferos, observei que os estudantes apresentavam interesses diversos que o próprio livro didático não dava conta; eles freqüentemente chegavam à sala de aula com questionamentos ou simples observações derivados de documentários televisivos sobre a vida animal.

Como tentativa de trazer para a sala outro tipo de texto que pudesse ser mais atual do que o do livro didático e que correspondesse à curiosidade dos estudantes, elaborei dois textos a partir de informações retiradas de *sites* da *internet* sobre determinadas espécies animais de vertebrados (tais informações foram confirmadas em outras fontes). A partir desses textos, os estudantes puderam refletir sobre as diferentes estratégias de reprodução e alimentação e sobre questões evolutivas (o surgimento de estruturas homólogas e análogas) dos vertebrados.

O presente trabalho apresenta o roteiro deste estudo dirigido, o qual foi aplicado no ano de 2002 em turmas de sexta série do Ensino Fundamental da Escola Reitora Cassilda Martins, localizada no município do Rio de Janeiro.

Roteiro do Estudo Dirigido

Leia com muita atenção os textos e, em seguida, as questões. Discuta com seu colega sobre elas antes de respondê-las.

Texto I: Migração

Existem animais que percorrem longas distâncias entre diversas partes do mundo, processo que se denomina migração. Os animais migratórios dirigem-se no inverno para locais quentes, geralmente em busca de alimento. É freqüente, na primavera, eles retornarem ao ponto de partida para fazerem o ninho e se reproduzirem. A maioria das espécies tem rotas estabelecidas para a migração e viaja mais ou menos dentro de um tempo.

Um exemplo de animal migratório é a ave andorinha-do-mar (*Sterna hirundo*), também chamada de trinta-réis. Esta andorinha faz seu ninho nas regiões temperadas dos Estados Unidos e Canadá, durante os meses de maio a julho, quando é verão nessas áreas. Depois, migra para o Sul, atingindo desde o Sul do Brasil até a Patagônia. As andorinhas da espécie mencionada usam as praias do Rio Grande do Sul como local para seu repouso e se alimentam da pesca que fazem em alto mar.

Além das aves, existem répteis e mamíferos que também migram. As tartarugas-oliváceas (*Lepidochelys olivacea*) jovens vivem em alto mar (no oceano Atlântico, Hemisfério Norte) e migram para regiões costeiras para se alimentarem e reproduzirem (chegam até o México ou Costa Rica). Para isso, elas utilizam as correntes oceânicas dominantes. Durante a migração, são geralmente observados em grandes grupos de tartarugas, sendo também comum observar milhares destas flutuarem em frente a praia onde irão desovar.

As baleias são exemplos de mamíferos migratórios. As baleias azuis e corcundas migram milhares de quilômetros a cada ano dos mares da região polar para os trópicos. As baleias vivem em áreas frias porque lá existem grandes quantidades de pequenas plantas e animais, que são os seus alimentos. Apesar disso, no inverno, as baleias migram para os trópicos para que seus filhotes nasçam e sejam criados em águas mais quentes.

1) No texto são dados alguns exemplos de animais que fazem migração. Você conhece algum outro animal migratório? Qual? Onde ele vive?

2) Utilizando o mapa *mundi*, identifique qual das três espécies animais citadas no texto percorre maior distância durante a migração. Você acha que compensa para esses animais viajarem por toda essa distância?

3) Você considera o homem um animal migratório? Por quê?

4) Aves, mamíferos e répteis migram pelo mesmo motivo? Justifique sua resposta.

Texto II: Estruturas com mesma função e mesma origem?

Todos nós sabemos que não são só as aves que conseguem voar. Mamíferos e insetos também são capazes de se locomoverem no ambiente aéreo. Também sabemos que viver no ambiente aquático não é exclusividade dos peixes. Répteis, mamíferos e até aves conseguem sobreviver embaixo d' água. Isso só é possível porque cada um desses animais desenvolveu estruturas adaptadas ao vôo ou à natação. Mas como isso aconteceu?

Na verdade, existem dois mecanismos de surgimento de estruturas com a mesma função. Por exemplo: as asas das aves e dos mamíferos tiveram a mesma origem porque esses animais têm um ancestral em comum (os répteis). As asas, dentro do grupo dos vertebrados, são modificações dos membros anteriores ("braços") de seu ancestral. Por isso, aves e mamíferos só podem ter duas asas, enquanto que os insetos podem ter quatro asas. Porém, as asas de um inseto são completamente diferente das asas das aves e mamíferos, já que uma análise mais detalhada mostra que suas estruturas são distintas. As asas de aves e insetos têm a mesma função (o vôo), mas não têm a mesma origem; logo, elas são chamadas de estruturas ***análogas***. Já as asas de aves e mamíferos têm uma origem comum e, por isso, são chamadas de estruturas ***homólogas***.

Um outro exemplo de estruturas análogas são as nadadeiras de mamíferos, aves e peixes. No caso dos mamíferos e aves, eles adaptaram suas patas ao ambiente aquático para utilizá-las como meio de locomoção. As nadadeiras

dos peixes nunca tiveram outra função que não fosse a natação. Sendo assim, seres não-relacionados "resolveram" de forma semelhante os problemas de adaptação ao mesmo tipo de ambiente. Esse fenômeno é chamado ***evolução convergente***.

1) Explique o que são membros análogos.

2) Qual seria a principal vantagem de um mamífero ter desenvolvido asas ou nadadeiras?

3) Quais adaptações aves e mamíferos tiveram que fazer, em seus corpos, para conseguirem voar?

4) Pelo o que você leu no texto e pelo seu conhecimento em evolução dos vertebrados, você diria que as patas saltadoras de sapos e de cangurus são estruturas homólogas ou análogas? Por quê?

Quer saber mais sobre os assuntos aqui tratados? Visite os sites:

Texto I

http://www.uma.pt/Investigacao/Tartaruga/html

http://www.cantodasaves.hpg.ig.com.br/migracao.htm

http://www.riograndе.com.br/ecologia/eco3.htm

Texto II

http://www.logic.com.br/prof.cynara/evolucao.htm

http://www.geocities.com/CollegePark/Plaza/6736/morcegos.htm

http://www.zeuekela.hpg.ig.com.br

Considerações finais

Ambos os textos (e as próprias perguntas que os sucedem) buscam considerar exemplos que os estudantes possam ter conhecido em outros ambientes que não o ambiente escolar. Os textos, principalmente o segundo, tentam dialogar com os estudantes e suscitam discussões que geralmente estão ausentes nos livros didáticos, o que permite aos estudantes sentirem-se parte integrante da discussão.

Com relação ao contexto de aplicação, o estudo dirigido somente foi levado às turmas após o estudo das características morfológicas de cada uma das classes de vertebrados. O estudo dirigido teve ótima repercussão entre os estudantes e gerou questionamentos (entre eles, as diferentes estratégias de sobrevivência e reprodução dos seres vivos e o desenvolvimento embrionário das estruturas corporais) que foram além do conteúdo presente nos livros didáticos.

Tatiana Galieta Nascimento: tgnascimento@bol.com.br; rua Navarro, 426/101. Santa Teresa. 20251-190. Rio de Janeiro, RJ. Bolsista CAPES.

• COLEÇÕES BIOLÓGICAS: COMO MONTAR UM LAMINÁRIO BOTÂNICO?

MARCELO GUERRA SANTOS (FFP – UERJ).

O Reino Vegetal apresenta uma grande diversidade de organismos, incluindo os avasculares (Briófitas), vasculares sem sementes (Pteridófitas), vasculares com sementes (Gimnospermas) e vasculares com flores e frutos (Angiospermas). A morfologia externa dos órgãos destes vegetais (que podem ter raiz, caule, folha, flor e fruto) é extremamente variada, sendo estudada em uma área da Botânica denominada Organografia. Internamente, todos esses órgãos são formados por diferentes tecidos. Tecidos de sustentação (esclerênquima e colênquima), tecidos vasculares (xilema e floema), tecidos de revestimento (epiderme e periderme), tecidos de preenchimento (parênquima) e tecidos meristemáticos (meristemas primários e secundários). Em cada órgão, estes tecidos compõem arranjos diferenciados, o que nos permite reconhecê-los em cortes histológicos. Há uma grande variedade morfológica dos diferentes tecidos e de arranjos destes nos órgãos vegetais. O conhecimento e o reconhecimento dessa diversidade muitas vezes tornam-se essenciais em áreas mais aplicadas, como, por exemplo, na Farmacognosia ou em atividades práticas ministradas tanto por professores do nível superior quanto do nível fundamental e médio. O que é preciso ressaltar é que o conhecimento morfológico, seja ele da área Botânica ou não, precisa ser relacionado a sua funcionalidade. Exibir um estômato e não enfatizar sua importância no processo de transpiração vegetal, o que de maneira conjunta com outros fatores, resulta no movimento ascendente da água por toda a planta, é tornar simplista a estrutura morfológica. É importante tornar os estudos morfológicas mais dinâmicos aos alunos!

Este trabalho objetivou demonstrar, principalmente aos professores do nível fundamental e médio, que é possível com pouco recurso financeiro confeccionar lâminas histológicas de vegetais, enriquecendo desta maneira, as aulas práticas de Ciências e Biologia. Basta para isso, que a Escola disponha de um microscópio.

O processo de confecção de lâminas histológicas incluiu a coleta de material botânico, fixação, corte e montagem da lâmina, de acordo com as metodologias descritas por Kraus & Arduin (1997) e Oliveira & Saito (1991).

O primeiro passo é obter o material botânico que pode coletado no terreno da escola, quintal da casa do aluno, terreno baldio ou adquirido em mercearias e supermercados, como demonstrado por Almeida *et al.* (2001), Cadilhe *et al.* (2001), Meirelles *et al.* (2001), Osório *et al.* (2001), Salazar *et al.* (2001) e Souza *et al.* (2001). Escolhido o material, este então é fixado em meio líquido. A fixação tem como objetivo matar as células, conservando a sua forma. Existem muitos fixadores, o mais acessível é o álcool comercial. Ele pode ser preparado nas seguintes concentrações, dependendo da consistência do material botânico: 50% para vegetais mais duros e com pouca água e 70% para os mais moles e com muita água. O material é colocado em potes de vidro ou plástico, em se-

guida é despejado o fixador, sendo adicionado pelo menos o dobro do volume do material botânico, o recipiente é fechado e etiquetado com os seguintes dados: nome da planta, local de coleta, fixador e data de fixação. O material antes de ser cortado deve permanecer por, no mínimo, 2 dias no fixador e poderá ser guardado nele por tempo indefinido.

Realizada a fixação, são feitos os cortes à mão livre. Quando o material a ser cortado é grande como, por exemplo, alguns caules, pecíolos e raízes, segura-se em uma das mãos o vegetal e na outra uma lâmina de barbear, cortando o material o mais finamente possível. Quando o material é de estrutura delicada, como folhas, ele deve ser incluído em um meio que ofereça resistência. O isopor é ideal para esta finalidade. Ele deve ser pequeno, ter formato retangular e cortado ao meio, onde o vegetal é incluído. Os cortes podem ser feitos em diferentes sentidos: transversal, longitudinal ou paradérmico e devem ser recolhidos em um pequeno pote com água, utilizando-se um pincel nº 0.

Os cortes são melhor visualizados quando corados. Existem dezenas de corantes (substâncias que dão contraste aos cortes). No processo de coloração, os cortes reservados no pote com água são transferidos para outro pote com água sanitária 50% (Solução de Hipoclorito de Sódio) para serem clarificados. Quando os cortes estiverem translúcidos, são lavados em outro recipiente com água, e depois colocados em vinagre (Solução de Ácido Acético) para neutralizar a ação da água sanitária. A seguir, são lavados novamente e corados. Corantes de fácil aquisição e baratos são azul de metileno e violeta genciana. Ambos devem ser diluídos em água.

Depois de corados, os cortes são montados em lâmina com uma gota de glicerina 50% e cobertos por lamínula. Em seguida, a lamínula é vedada à lâmina passando-se esmalte incolor e etiquetada com os seguintes dados: material cortado, tipo de corte, corante utilizado e data. Assim está pronta uma lâmina histológica botânica semi-permanente. Ela durará bastante tempo, desde que bem acondicionada em caixas.

Os cortes paradérmicos são muito difíceis de serem feitos, principalmente quando o objetivo é a epiderme. Eles são interessantes pois exibem a epiderme frontalmente, o que permite melhor visualização dos estômatos. Assim sendo, descreveremos a seguir uma técnica que permitirá a apreciação da epiderme sem a necessidade de cortes. Adquira uma folha, dê preferência as folhas duras e brilhantes, passe uma camada de esmalte em uma pequena área foliar com cerca de 2 cm^2, espere secar e passe mais uma camada de esmalte. Repita a operação mais uma vez. Depois de seca, retire a camada de esmalte com auxílio da unha ou de algum material pontiagudo, coloque a película, tendo o cuidado de manter a posição original sobre uma lâmina (NÃO PINGUE ÁGUA) e observe ao microscópio. A impressão da epiderme ficará registrada na camada de esmalte. Atenção com a localização dos estômatos, na maioria das espécies eles estão localizados somente no lado inferior da folha.

Na anatomia vegetal também são realizados testes histoquímicos, no qual é utilizado uma substância para identificar a presença de outra no tecido. Uma

técnica muito simples de ser realizada é a identificação do amido. Basta uma solução de iodo diluída. Escolha um material botânico (por exemplo batata inglesa, aipim), faça cortes bem finos ou uma maceração sobre a lâmina. Pingue algumas gotas do iodo diluído e observe ao microscópio. Os grãos de amido ficarão corados de negro.

Como apresentadas acima, algumas técnicas básicas de anatomia vegetal são inteiramente exeqüíveis, desde que a escola disponha de um microscópio. Os materiais utilizados (a exceção das lâminas e lamínulas) podem ser facilmente encontrados, e a um baixo custo, em qualquer farmácia, mercearia e/ou papelaria (lâminas de barbear, pincéis, álcool, etiquetas, água sanitária, vinagre, violeta genciana, azul de metileno, iodo e esmalte) e outros nem precisam ser comprados (isopor e potes).

Bibliografia

Almeida, C.R.T., Herdy, F.A., Sousa, L.C., Domingues, L.F., Barcelos, M.A., Fevereiro, P.C.A. & Santos, M.G. Descobrindo as folhas no cotidiano: um Atlas botânico. In: *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia: Novo milênio, novas práticas educacionais?* 425-427, 2001.

Cadilhe, D., Lins, D.C., Conceição, M.M., Trindade, P., Pennafirme, S., Fevereiro, P.C.A. & Santos, M.G. Descobrindo os frutos no cotidiano: um Atlas botânico. In: *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia: Novo milênio, novas práticas educacionais?* 422-425, 2001.

Kraus, J.E. & Arduin, M. *Manual básico de métodos em morfologia vegetal.* Seropédica: EDUR, 1997. 198 p.

Meirelles, M.E., Portugal, I., Lopes, B., Costa, M.N., Machado, R., Fevereiro, P.C.A. & Santos, M.G. Descobrindo os caules no cotidiano: um Atlas botânico. In: *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia: Novo milênio, novas práticas educacionais?* 430-432, 2001.

Oliveira, F.O. & Saito, M.L. *Práticas de morfologia vegetal.* São Paulo: Atheneu, 1991. 115 p.

Osório, F.M.S., Gonçalves, G., Maturana, G., Augusto, M., Fortes, W., Fevereiro, P.C.A. & Santos, M.G. Descobrindo as sementes no cotidiano: um Atlas botânico. In: *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia: Novo milênio, novas práticas educacionais?* 434-435, 2001.

Salazar, M. Ilarri, M., Portugal, L., Guimarães, F., Edith, C., Albuquerque, M., Fevereiro, P.C.A. & Santos, M.G. Descobrindo as raízes no cotidiano: um Atlas botânico. In: *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia: Novo milênio, novas práticas educacionais?* 432-433, 2001.

Souza, T.M.L., Abrantes, J.L., Albuquerque, A.P., Martins, L., Monteiro, A.D., Fevereiro, P.C.A., Santos, M.G. Descobrindo as flores no cotidiano: um Atlas botânico. In: *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia: Novo milênio, novas práticas educacionais?* 428-430, 2001.

Marcelo Guerra Santos: mguerras@bol.com.br; rua Francisco Figueiredo 84 CEP 24421-750 Galo Branco São Gonçalo, RJ.

• ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA NA ESCOLA BÁSICA

RIVADAVIA PEREIRA DOS SANTOS, AVELINO LUIZ DA SILVA PEÇANHA, ELAINE CRISTINA DE ANDRADE GUINANCIO MILAGRES, LUCIANA CASSANO CRUZ, MAICON JEFFERSON C. DE AZEVEDO, MÁRCIA FERREIRA MACHADO DE OLIVEIRA, MARIA CRISTINA DOGLIO BCHRSIN, SANDRA ESCOVEDO SELLES e TÂMARA FARIA SILVA DE OLIVEIRA (UFF)

Introdução

O presente trabalho é parte constitutiva de uma monografia realizada como requisito necessário à obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências. Uma característica que merece destaque com relação ao desenvolvimento da mesma é que esta foi elaborada por meio de um processo de orientação coletiva, no qual vários colegas de um curso de pós-graduação contribuíram com idéias e sugestões, atuando, simultaneamente, como *formadores* e *formados* (Nóvoa, 1992). Deste esforço coletivo resultaram sete monografias de conclusão de curso.

A pesquisa em questão foi realizada com o intuito de se tecer algumas reflexões a respeito de como as atividades experimentais são empregadas na disciplina de Biologia na Escola Básica e como podem se constituir em uma estratégia possível de ser realizada nesta disciplina, de forma que colabore efetivamente para o processo de ensino-aprendizagem. É importante destacar que, para este estudo, foram descartadas atividades práticas como montagem de maquetes, construções de modelos de células, equipamentos e aparelhos, excursões, atividades lúdicas ou teatrais.

Metodologia

O trabalho iniciou-se com a leitura e discussão de diversas referências bibliográficas que dessem sustentação ao estudo, e em companhia dos outros participantes do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências durante encontros quinzenais realizados no ano de 2002. Para dar continuidade à pesquisa, foi montado um questionário acerca do uso das atividades experimentais durante as aulas de Biologia. O mesmo continha 9 perguntas e foi entregue a 19 professores desta área, respondido e coletado em um prazo de maio a junho de 2002. A cada questionário seguia-se uma carta de apresentação aos respondentes, para que os mesmos soubessem os motivos e objetivos da pesquisa, e também uma ficha de identificação, na qual os professores escreveriam seus dados principais, como os nomes das instituições onde trabalhavam, cursos realizados dentro da área, etc. Após o retorno dos questionários, passou-se à organização de seus dados em gráficos e tabelas e à discussão dos mesmos.

Descrição e Discussão dos dados

A pesquisa feita apontou que a maior parte dos entrevistados realiza atividades experimentais com os seus alunos. Entretanto, sabe-se que a simples realização destas atividades parece insuficiente para, por si mesma, modificar os

conceitos trazidos pelos alunos. Os experimentos podem auxiliar o professor na criação de situações que desafiem o modo de pensar dos alunos e poderá fazer com que eles contrastem as explicações dadas por eles próprios para um determinado fenômeno com aquelas já existentes no meio científico (Bizzo,1998). Tanto na ciência como na vida cotidiana, as teorias e hipóteses que explicam adequadamente a realidade podem ser mantidas por tempo indeterminado. A necessidade do surgimento de novas teorias e hipóteses aparece principalmente quando nos defrontamos com fatos novos que não conseguimos explicar ou com situações problemáticas que impliquem soluções práticas desconhecidas (Bastos,1998). Para que estas atividades sejam realizadas, a maior parte dos respondentes afirma que as executam em salas de aula e em feiras e/ou exposições científicas. Isso nos leva a considerar que os professores não esperam que sejam tomados procedimentos apenas pelas autoridades competentes (como, por exemplo, a construção de um laboratório). Eles defendem que as condições institucionais devem ser providas pelas autoridades mas, ao mesmo tempo, buscam formas alternativas de realização do seu trabalho (Moreira & Axt,1991), como foi feito por dois professores entrevistados que realizam essas atividades no refeitório das instituições de ensino. Para que essas atividades sejam efetuadas, diversas são as fontes utilizadas pelos professores, destacando-se, entre elas, o livro didático; mas não apenas este é citado pelos respondentes: as revistas de divulgação científica, a internet e os cursos de formação continuada constituem fontes mencionadas pelos participantes do questionário. Vale citar que o docente, antes de desenvolver tais experimentos em sala de aula, deve testá-los e averiguar os seus resultados, defrontando-os com os seus conhecimentos prévios e adequando-os às habilidades dos alunos e às necessidades da zona ou região onde atuam (Moreira e Axt,1991). Essas atividades podem ser realizadas em diferentes espaços de tempo (uma vez por semana, por mês, por semestre, etc), dependendo das condições físicas do ambiente, dos materiais disponíveis, do planejamento adequado, etc. A pesquisa realizada apontou que a maior parte dos respondentes as realizam uma vez por semestre. Contudo, há de se convir que cabe ao docente (em concordância com a(s) sua(s) instituição(ões)), planejar quando, onde e porque usar essas atividades, situando-as como explicação e/ou ilustração de conteúdos, introdução de conceitos, etc (Izquierdo et al, 1999). Sendo assim, as atividades experimentais nas aulas de Biologia devem estar inseridas no planejamento docente, de forma a explicitar seus objetivos e a se organizar de modo coerente com o que se deseja alcançar. Como prosseguimento à organização dos dados, constatou-se que a maior parte dos respondentes realizam essas atividades com o intuito de demonstrar o conteúdo lançado e como forma de motivação para o processo de ensino-aprendizagem. Isto vem a reforçar a idéia de que os docentes acreditam que tais atividades servem para que os alunos comprovem teorias e as reproduzam, dando a impressão de que as mesmas são sempre verdadeiras e imutáveis. Porém, há de se discutir que a compreensão de um fenômeno não está ligada apenas ao fato de se observar uma demonstração ou efetuar um experimento. É importante debatê-lo enxergando-o não apenas "com os olhos", mas sim analisando o experimento com os detalhes que possam estar relacionados às nossas vivências (Schnetzler & Ara-

gão, 2000). Para que se consiga alcançar os objetivos das atividades experimentais, muitos são os obstáculos e/ou problemas enfrentados pelos professores e que, de diversas formas, prejudicam o andamento das mesmas: a pesquisa realizada apontou que a maior parte dos entrevistados destaca a falta de infra-estrutura adequada nas escolas e a falta de tempo durante as aulas. Os temas mais abordados na execução das atividades experimentais são "Ecologia" e "Classificação dos Seres Vivos" para a maior parte dos entrevistados. Entende-se que estes e outros temas, ao serem enfocados, devem ser bem compreendidos pelos docentes. Mas, compreende-se, a esse respeito, que não adianta apenas que o professor tenha o conhecimento científico pertinente a esses temas. Se faz necessário que ele trabalhe e transforme esse conhecimento em algo pedagogicamente assimilável pelos alunos, promovendo assim uma aprendizagem realmente significativa (Schnetzler & Aragão,2000).

Considerações finais

Durante toda a realização desta pesquisa, pudemos refletir sobre a profunda ligação das atividades experimentais e suas implicações com o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos biológicos. Acreditamos que as atividades experimentais podem contribuir não apenas para uma melhoria pura e simples de todo esse processo, mas também representam uma estratégia que permite relacionar, dinamicamente, a Ciência com as vivências do aluno. A partir desta perspectiva, a ciência ensinada em cada escola pode deixar de ser afastada do mundo vivido pelos alunos e passar a oferecer questões problematizadoras que se confrontem com os fatos e fenômenos que constituem o mundo desses indivíduos (Schnetzler & Aragão,2000). Consideramos que tanto a preparação quanto um desenvolvimento cuidadoso dessas atividades, que não tenham como objetivo apenas de entreter os alunos, os ajudam bastante a refletir sobre as teorias científicas e a utilizá-las com mais convicção. Um trabalho que destaque esses propósitos auxilia os discentes a compreender não apenas o papel da ciência na sociedade, mas também como eles próprios se colocam nos processos sociais dos quais participam ativamente e não passivamente (Izquierdo et al, 1999).

Bibliografia

Bastos, F. Construtivismo e Ensino de Ciências. *Questões atuais no Ensino de Ciências*. São Paulo;Escrituras Editora,1998.

Bizzo, N. *Ciências: fácil ou difícil?* São Paulo; Ática,1998.

Izquierdo,M. et al. *Enseñanza de las Ciencias*. n.1.v.17.45-59. 1999.

Moreira,M.A. & Axt,R. *Tópicos em Ensino de Ciências*. Porto Alegre; Sagra,1991.

Nóvoa,A. Os professores e sua formação. Lisboa;Publicações Don Quixote/Instituto de Inovação Educacional,1992.

Schnetzler,R. P. & Aragão,R.M.R. *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. São Paulo;UNIMEP/CAPES,2000.

Rivadavia Pereira dos Santos: Rua Maria José nº 75-Centro-Nilópolis-Rio de Janeiro – Cep.: 26520 – 750.

• DAS DIRETRIZES CURRICULARES AO ESPAÇO ESCOLAR: UMA EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES SOBRE ORIENTAÇÃO SEXUAL

MARIA CRISTINA RIBEIRO COHEN e MARIA LUCIA CARDOSO VASCONCELLOS (Projeto Fundão - Biologia/NADC/UFRJ)

Introdução

Do CURSO e dos PROFESSORES

Durante o segundo semestre de 2002, a equipe do Projeto Fundão Biologia/NADC/UFRJ, ao traçar novas metas, elaborou e desenvolveu um programa de ações voltado para a formação e o aperfeiçoamento docente na educação em ciências ("Transformação" PFAD). Dentre elas, o curso e seus desdobramentos, que ora são apresentados, tornam-se objeto de análise. Algumas descrições e reflexões sobre as atividades desenvolvidas, suas implicações, possibilidades e limites, serão discutidas a seguir.

A concepção deste curso deve-se a atividades desenvolvidas por duas turmas do curso de Pedagogia - Habilitação ao Magistério das Séries Iniciais do Ensino Fundamental (1ª a 4ª séries) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, da Faculdade de Formação de Professores, Unidade Araruama, durante os anos de 2000 e 2001.[11]

O curso *"Sexualidade: dos PCNs à sala de aula"*, oferecido em outubro de 2002, tinha como público-alvo os professores dos ensinos fundamental e médio das redes pública e particular, licenciandos de biologia e pedagogia e alunos da escola de formação de professores (nível médio). Com carga horária de quinze horas-aula distribuídas em dois momentos distintos, apresentava os seguintes propósitos: (1º) uma revisão histórica das concepções, abordagens e questionamentos sobre orientação sexual; (2º) o uso de múltiplos e diferentes recursos e/ou estratégias; (3º) uma análise preliminar de materiais impressos, das fitas de vídeo, dos jogos educativos e de outros recursos comumente utilizados pelos professores.

Algumas propostas escolhidas "a priori" foram apresentadas ao grupo de professores, em uma perspectiva de dialogar, compartilhar e mediar ações. Estão explicitadas a seguir: (1ª) discussões teóricas sobre determinados temas; (2ª) vivência de diferentes abordagens e enfoques, bem como estudo de caso e relatos de experiências; o cotidiano de um projeto pedagógico: ações e relações; análise preliminar de material impresso, fitas de vídeo, jogos educativos e outros recursos comumente utilizados pelos professores e (3ª) avaliação das propostas em relação aos objetivos pretendidos no curso, como processo de

11 Os relatos destas experiências encontram-se nos Anais do I EREBIO (Niterói: 2001), com os seguintes títulos: *"Professores: co-agentes de sua formação. Desafios e Possibilidades"* e *"Sexualidade e Educação"*.

construção de conhecimentos tanto no âmbito específico da área como no campo metodológico/profissional.

Onze professores envolveram-se no curso: 08 professores de ciências e biologia, 1 professor de língua portuguesa, 1 pedagogo (no cargo de supervisor escolar) e 1 licenciando em biologia. Com exceção de um professor, todos os demais apresentavam uma experiência profissional compreendida entre um até vinte e quatro anos do exercício docente.

Dentre as discussões, foram consideradas pertinentes as seguintes questões: Sexualidade – questão de âmbito privado –, a ser encaminhada e tratada exclusivamente pela família ou a escola deve dela se incumbir?; Qual o papel da família, da escola e da mídia?; Tais questões devem ser discutidas em uma abordagem disciplinar ou devem ter um caráter multi/inter/trans/disciplinar?; Que tipo de formação os professores devem ter?; Qual o caráter das aulas: informar, prevenir, orientar, mobilizar?; É possível trabalhar com o tema sexualidade na educação infantil?; Como lidar com famílias que ainda hoje se negam a falar sobre sexualidade com seus filhos, não admitindo também que tais questões sejam discutidas na escola?; Como a sexualidade é abordada pelos diferentes recursos metodológicos no cotidiano escolar?

No início do curso foi solicitado aos professores responderem um questionário semi-estruturado com perguntas abertas, visando traçar um perfil desses docentes e proporcionando alguns indicadores de seus desempenhos no espaço escolar: formação acadêmica, experiência docente, motivações pela inserção na proposta do curso, considerações sobre possibilidades e dificuldades na abordagem, implicações para o desenvolvimento de um projeto de ensino junto à comunidade escolar, temas/assuntos considerados relevantes e sugestões relacionadas com a prática docente.

Dentre as motivações/interesses dos professores pelo curso, foram citadas: *o nome da instituição como excelência acadêmica*; *a necessidade de mudança na prática de sala de aula*; *a interação entre participantes e o estabelecimento de parcerias; o relato e troca de experiências*; sendo mais recorrentes: *aprender e receber orientação e material didático*; *melhoria da formação profissional/docente*; *subsídios para desenvolvimento de projetos de ensino.*

Ressalta-se que 5 professores (3 de biologia, 1 de língua portuguesa e 1 supervisor escolar), de uma mesma unidade escolar do município de Cabo Frio, já se encontravam comprometidos com o desenvolvimento de projeto de ensino neste eixo temático. Um outro professor afirmou que a sua comunidade escolar está iniciando esta elaboração – em fase de registro escrito –; e, com exceção do professor que ainda não leciona, os demais afirmaram que gostariam de desenvolver essa proposta.

Dentre os assuntos considerados mais pertinentes por este grupo de professores, são mais recorrentes: gravidez na adolescência, DSTs e AIDS, Métodos anticoncepcionais, Conhecimento do corpo e suas transformações na puberdade. Apenas um professor acrescenta *as emoções (lado afetivo) que são despertadas na adolescência*, bem como outro professor que aponta as relações de gênero dentre outros temas.

As reivindicações mais recorrentes são: *possibilidades de cursos para professores, inclusão da educação sexual no conteúdo das escolas* e *na programação de cada série, que haja uma atividade escolar sistematizada, com coordenadores participando de estudos continuados.*

Na avaliação das propostas, tanto em relação aos objetivos pretendidos no curso quanto ao processo de construção de conhecimentos no âmbito específico da área como no campo metodológico/profissional, os professores consideraram, em sua maioria, que houve aquisição de novos conhecimentos e idéias; que estes estavam adequados à realidade profissional e que atenderam às suas expectativas iniciais. Consideraram, em sua maioria, excelente a utilização dos recursos e estratégias, bem como as atividades de grupo e as associadas à prática docente.

Finalmente, os professores propuseram um formato maior de curso, com carga horária ampliada, propiciador de um número maior de atividades práticas e da inserção de palestras com especialistas, além de um desdobramento em novos encontros. Destacaram a necessidade do curso ser oferecido em outros municípios. Um professor ressaltou *a necessidade de se analisar os parâmetros curriculares nacionais (PCNs) e confrontar com a prática docente.* Outro considerou *a iniciativa de estabelecer uma "ponte" entre os professores e a universidade, tendo a preocupação em atualizar educadores e trocar experiências.* Dois professores enfatizaram a *necessidade de leituras e de discussão teórica mais aprofundada* por parte do grupo.

Descobrindo e construindo caminhos

Ao estabelecer parcerias com a escola, a família e a própria comunidade, pretende-se juntar esforços no sentido de esclarecer, discutir e refletir sobre questões relacionadas com: a reprodução - para que serve?; a sexualidade - quais os ângulos que podem ser percebidos, além dos biológicos?; qual o papel da escola, da família e da mídia?

De acordo com Weeks (1993: 6) a sexualidade tem a ver com as palavras, as imagens, o ritual e a fantasia com o corpo, tornando-se impossível compreendê-la observando apenas seus componentes "naturais".

Baseado em um quadro teórico que considera a linguagem na dimensão constitutiva do sujeito e que problematiza as relações entre discurso e texto (Orlandi, 2001:64), alguns sentidos dos discursos dos professores foram explorados nesta análise. Partiu-se do pressuposto que qualquer discurso é referidor e é também referido; ou seja, dialoga com outros discursos e produz-se no interior de grupos que determinam quem fala, o que e como fala e em que momento (Orlandi, 1987). Considerando que os discursos produzidos, partem de um "locus" enunciativo que deve ser explicitado, a análise dos sentidos nos remete a uma reflexão sobre as suas condições de produção na busca de compreender seus modos de funcionamento, seus princípios de organização e suas formas de produção social de sentido. (Orlandi, 1998).

Por acreditar que somente em uma sociedade em que são respeitadas as relações de gênero, onde os adultos têm resolvido seus próprios conflitos, des-

frutando de uma vida sexual saudável e na qual crianças e adolescentes podem ser ajudados a alcançar uma maturidade sexual livre de temores, tabus e ansiedades, procuramos construir uma linguagem educacional dentro destas perspectivas, buscando a expressão da sexualidade por parte dos professores, alunos e responsáveis envolvidos.

Constatou-se que a maioria das informações sobre sexualidade é restrita, privilegiando noções sobre os aspectos biológicos e que estas não estabelecem relações afetivas e subjetivas como meio de enriquecimento interpessoal, integração e formação da personalidade, nem como forma de obter e proporcionar prazer.

Acreditamos que este estudo possa possibilitar maior entendimento sobre as significações que os professores atribuem a determinadas expressões e/ou conceitos. Destacamos como relevante pensar o papel dos diferentes sujeitos dentro de práticas discursivas, bem como, nos remetermos a outros contextos de produção - histórico e cultural, visando a (re)elaboração de visão de mundo e contribuindo para a educação em ciências.

Bibliografia

Orlandi, E. P. *A Linguagem e seu funcionamento. As formas do discurso.* Campinas. Ed. Pontes. 1987.

Orlandi, E. P. *Interpretação: autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico.* 2ª edição. Petrópolis. Vozes. 1998.

Orlandi, E. P. *Discurso e Texto. Formulação e Circulação dos Sentidos.* Campinas. Ed. Pontes. 2001.

Weeks, J. *El malestar de le sexualidad. Siginficados, mitos y sexualidades modernas.* Madri: Talasa Ediciones. 1993.

Maria Cristina Ribeiro Cohen: criscohen@bayside.com.br; rua Estevão Silva, 224/101. 20770-460. Rio de Janeiro. RJ.

• O VÍDEO NO COTIDIANO DA PRÁTICA DOCENTE

GISELE CARDOSO CORDEIRO (NUTES/UFRJ) e GUARACIRA GOUVÊA (UNIRIO e NUTES/UFRJ)

Introdução

É possível observar que as transformações do mundo moderno têm alterado a natureza de muitas práticas sociais. A velocidade e a simultaneidade com que as informações circulam influenciam a todos. O impacto do avanço tecnológico sobre processos e instituições sociais, como a Educação têm sido muito forte, embora percebido de modos diversos e estudado a partir de diferentes abordagens. Para Demo (2001,p.26), a Educação não pode escapar da fascinação tecnológica, porque é no fundo a mesma do conhecimento.

São imensos os desafios que o avanço tecnológico coloca para o campo da educação. 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. Para que essa apropriação seja satisfatória, se faz necessário um investimento significativo em: pesquisa, recursos materiais e capacitação docente. Leite (1995, p. 118) afirma que "o papel que a tecnologia desempenhará na escola depende mais de decisões políticas, no sentido de investir em equipamentos, currículos e formação de professores". Neste trabalho pretendemos usar como cenário para investigação uma dessas iniciativas de investimento em tecnologia educacional, realizado de pela prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro.

Desenvolvimento e resultados

A Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, em sua rede de escolas, possui espaços de desenvolvimento de práticas voltadas para a promoção da leitura e formação do leitor na perspectiva freiriana de leitura de mundo e para instalação de estruturas, tecnologias e metodologias mídia-educativas. Essa estrutura conta com trinta salas de leitura-pólo que são responsáveis por outras mil e cinco salas satélites espalhadas por uma rede de mil e trinta e cinco escolas da rede municipal.

Os pólos têm como objetivos: promover o desenvolvimento de uma política de leitura nas escolas da rede municipal carioca, manter discussões permanentes para a ampliação e construção coletiva de um projeto de trabalho e capacitação docente, realizar estudos e trocas voltadas para a apropriação crítica das diferentes linguagens pela escola, na perspectiva da convergência de mídia.

A partir de um desses trinta pólos, pretendemos investigar os critérios utilizados pelos professores que ministram aulas de ciências para escolha e utilização de fitas de vídeo na prática de sala de aula.

O pólo escolhido para essa investigação foi o do Centro Integrado de Educação Pública (CIEP) Dr. Adão Pereira Nunes, situado na 6ª CRE (Coordenadoria Regional de Educação), pois este trabalha em três turnos, atendendo inclusive o ensino noturno, ampliando assim as possibilidades de investigação, no que se refere ao nível de ensino, à formação do professor e à caracterização dos estudantes.

A pesquisa será realizada nas seguintes etapas: 1) por meio de estudo de documentos e de levantamento de recursos midiáticos com o objetivo de caracterizar o acervo disponível para os professores; 2) caracterização do perfil do professor usuário do acervo do pólo por meio de levantamento de fichas já existentes e usualmente preenchidas por todos os professores solicitantes de vídeos e, como etapa final, elaboraremos um questionário que caracterize os professores com: perguntas fechadas – nome, escola, série, disciplina, vídeo escolhido, tipos de vídeos retirados freqüentemente –, e perguntas abertas – citar em ordem de importância cinco critérios para escolha do vídeo retirado.

descrever o uso que fará do vídeo na sala de aula, descrevendo as estratégias didáticas elaboradas.

Neste momento da pesquisa, estamos realizando um levantamento do acervo e forma de funcionamento do pólo. Em uma primeira inspeção, constatamos que os pólos contam com: núcleos de mídia dotados de TV, DVD, duas filmadoras, cinco máquinas fotográficas, um aparelho de som e um retroprojetor, além de um laboratório de informática com vinte computadores, quatro impressoras, um scanner, uma sala de leitura com cerca de 6.000 títulos de livros e 900 fitas de vídeos. Todo esse material está disponível para consulta e empréstimos aos professores e alunos.

Os dados preliminares do levantamento do acervo do Pólo mostram a variedade de programas disponíveis para uso em Ciências, que vão desde programas educativos e didáticos (Arquivo Ciências), passando por programas de campanhas educativas (sobre saúde, tráfico de animais etc) até coleções comercias (Desafios da Vida, National Geographic etc) e programas de TV aberta (Globo Repórter, Expedições).

Paralelamente ao levantamento do acervo, traçamos o perfil dos professores usuários e, para tal, utilizamos uma ficha já existente de uso do pólo. Os resultados preliminares sinalizaram que os maiores usuários desse tipo de serviço do pólo são professores do primeiro segmento do ensino fundamental, que utilizam esses vídeos em suas classes de ciclo, progressão e 3º e 4º séries, nas aulas de Ciências.

Essa constatação nos fez refletir sobre uma questão interessante. A introdução do vídeo na sala de aula demanda uma preparação da escola como um todo mas, sobretudo, da sala de aula, no sentido da construção de um novo ambiente educacional, colocando o planejamento em lugar central de destaque. Isto, provavelmente, seria um elemento dificultador para o professor do segundo segmento do ensino fundamental, pois este teria que fazer este planejamento para diversas turmas heterogêneas e muitas vezes de séries distintas.

Neste momento, estamos discutindo esses resultados iniciais para, a partir daí, levantar, por meio de um questionário, os critérios estabelecidos para escolha dos vídeos e relacioná-los com a prática docente, na busca por respostas das nossas indagações.

Bibliografia

Demo, Pedro. *Conhecimento e aprendizagem na nova mídia*. Brasília: editora Plano, 2001.

Leite, Lígia Silva. Educational Technology: new perspectives. *Journal of Brasilian Association for the advancemend of science*; SBPC, v.47,n.3,p.117-118,may-june 1995 .

Gisele Cardoso Cordeiro: gcordeiro@urfj.br; rua Padre Fonseca 16 Irajá-RJ CEP 21 230 090

• HISTÓRIA DA CIÊNCIA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA.

MAICON JEFFERSON DA C. AZEVEDO, AVELINO LUIZ DA SILVA PEÇANHA, ELAINE CRISTINA DE ANDRADE GUINANCIO MILAGRES, LUCIANA CASSANO CRUZ, MÁRCIA FERREIRA MACHADO DE OLIVEIRA, RIVADÁVIA PEREIRA SILVA, TÂMARA FARIA SILVA DE OLIVEIRA, MARIA CRISTINA DOGLIO BEHRSIN e SANDRA ESCOVEDO SELLES (UFF)

Muito tem se falado sobre a necessidade de mudança na prática docente, sobre o uso de alternativas que tornem as aulas de ciências mais dinâmicas e menos dogmáticas. Muito tem sido cobrado dos professores neste sentido, mas pouco tem sido feito para respaldá-los com alternativas para o enriquecimento de suas aulas. Como esperar dos professores uma visão mais humana e integradora de ciência, se a estes faltam elementos para esta construção. Podem a história e a filosofia da ciência contribuir com tais elementos?

Este trabalho traz à tona algumas reflexões sobre esta temática, desenvolvidas ao longo da elaboração de uma monografia (ver Azevedo, 2003) e que ora são apresentas com o intuito de que as mesmas possam contribuir para ampliar o uso da história da ciência como ferramenta dinamizadora das aulas de Biologia no ensino médio. Consideramos importante destacar que o presente trabalho e a referida monografia foram construídos a partir de discussões realizadas entre colegas de um curso de pós-graduação *lato sensu* em Ensino de Ciências, constituindo um processo de orientação coletiva, na qual cada componente do grupo participou como *formador* e *formando* (Nóvoa, 1995), tendo como resultado deste esforço conjunto a realização de sete monografias.

Especular sobre a real importância de história e filosofia da ciência no curso de formação de professores não é novidade. De acordo com Mathews (1995), a publicação inglesa – O relatório Thompsom, de 1918 –, já dizia que conhecimentos gerais de história e filosofia da ciência deveriam fazer parte da bagagem intelectual de todo professor de ciências da escola secundária. Segundo Chassot (2000), é possível encontrar na obra de Francis Bacon (1561-1626), as primeiras recomendações para o uso de história da ciência para o ensino de ciências. Este autor destaca ainda que Ernest March (1838–1916), físico e filósofo austríaco, considerado o principal inspirador do positivismo, insistia que *"para compreender um conceito teórico era necessário compreender seu desenvolvimento histórico; o conhecimento era necessariamente histórico"*(March, 1833 *apud* Chassot, 2000).

Embora tenha havido nos últimos anos uma crescente valorização do potencial educativo da história da ciência, esta ainda parece não ser hoje, mais precisamente, um dos campos em que os currículos universitários mais dedicam atenção, especialmente durante a graduação.

Motivados pelas inúmeras possibilidades que o uso pedagógico da história da ciência pode oferecer, optamos por lançar um olhar investigativo sobre como os professores de Biologia do ensino médio trabalham estas questões. O primeiro passo foi buscar junto à literatura especializada textos que pudessem

nos conduzir nesta trajetória. O segundo passo foi estabelecer contato com um professor de Biologia do ensino médio que trabalhasse com história da ciência. No entanto, a despeito de nosso empenho, não conseguimos localizar nenhum docente que estivesse desenvolvendo semelhante atividade. Lembramos, então, das palavras de Moreira (2001), de que o trabalho com história da ciência é um trabalho de paciência, pois carece de convencimento.

À procura de um sujeito para esta pesquisa, encontramos o professor Sérgio – que atua no município de São Gonçalo e com quem mantivemos um contato mais próximo durante a elaboração deste estudo. Embora o mesmo não realizasse, com suas turmas, um trabalho envolvendo história da ciência, a proximidade com este professor nos permitiu visualizar alguns aspectos interessantes sobre a formação docente, que podem servir como pano de fundo para uma compreensão mais aguçada de características que justifiquem a lacuna identificada.

Notamos no professor Sérgio o que parecia ser um certo desgaste profissional, o que possivelmente Huberman (1995), ao analisar as diversas fases da vida profissional docente, classificaria como "fase de desinvestimento", típica de final de carreira. No entanto, este professor tinha apenas seis anos de magistério, levando-nos a indagar o que poderia ter ocasionado tal situação e se existiria algum fato que pudesse reverter este quadro.

As considerações que serão apresentadas a seguir foram feitas a partir de uma série de diálogos que o primeiro autor deste trabalho estabeleceu com o professor Sérgio. À princípio, ao sugerir ao mesmo a realização de um trabalho pedagógico utilizando a história da ciência, o professor apenas ouvia tais propostas, não demonstrando estar motivado a agir nesse sentido. Estas mesmas idéias, após algum tempo, passaram a gerar questionamentos sobre a eficácia de certas estratégias em aula e o potencial de contextualização e socialização de alguns conteúdos. Parece-nos que a possibilidade de interlocução e reflexão partilhada fez emergir no colega um (re)interesse, trazendo à tona o ímpeto e a agitação característica das fases iniciais da carreira. Este acontecimento nos remete à idéia de que a relação entre os pares pode ser um importante passo na formação do professor.

Huberman (1995) propõe que, logo após a superação das incertezas e inseguranças, vem a tomada de uma consciência pedagógica. Recorremos a este autor porque, no caso do professor Sérgio, a recente retomada de projetos antigos e o enfoque histórico sobre reprodução dado pelo professor em suas aulas, nos leva a crer que esta "janela" foi mesmo reaberta. E creditamos parte desta mudança também ao potencial argumentativo (e por que não dizer sedutor) da história da ciência, ao seu poder de motivação e contextualização.

Assim, como não encontramos o professor que procurávamos, resolvemos analisar como o primeiro autor deste estudo trabalha com a história da ciência. Iniciamos trabalho com duas turmas de 1º ano do ensino médio de uma escola da rede privada do município do Rio de Janeiro.

A primeira etapa começou com que imaginamos ser uma das técnicas de ensino/aprendizagem mais antigas do mundo, a contação de histórias. Novak

(*apud* Moreira, 1999) propõe, como eixo fundamental para qualquer evento educativo, uma ação para trocar significados e sentimentos entre professores e alunos. Neste sentido, a contação de história parece ser bastante eficaz, pois torna o público parte da história. Seguiu-se uma proposta de trabalho com as organelas celulares, acompanhada da construção de modelos tridimensionais e discussão sobre o metabolismo celular e o contexto histórico da sua descoberta. (ver Azevedo 2003).

Assim, vemos como extremamente benéfica a participação da história da ciência nesse processo, já que através do trabalho orientado sob esta perspectiva, foi possível proporcionar aos alunos uma visão mais humana da ciência, aproximando-a dos interesses pessoais, sociais e culturais. A contação de história e a própria contextualização do tema foram fundamentais para a aproximação do tema com o aluno. Para Novak (*apud* Moreira,1999), a aprendizagem ocorre quando há interação entre um novo conhecimento e o conhecimento já estabelecido. Assim, o novo conhecimento ganha conotação afetiva e torna-se significativo.

Neste sentido, acreditamos, que o trabalho com história da ciência tem muito a contribuir para a melhoria do ensino de ciências, desde que seja apresentada ao professor de Biologia durante a sua formação. Neste estudo, as tentativas frustradas de trabalhar com professores sugerem o desconhecimento sobre a história de formação da ciência, o que provavelmente afetou a visão de ciência destes professores. Como tornar o ensino de ciências menos dogmático e mais reflexivo, se o professor parece não (re)conhecer que a ciência é fruto das tentativas do homem de explicar o mundo, e que esta história é feita de erros e acertos? Assim, os caminhos percorridos na construção deste trabalho parecem realmente apontar para a formação de professores. Na formação docente é preciso oferecer inúmeras oportunidades para que o profissional dinamize e redimensione suas aulas, como também amplie a sua própria compreensão da dinâmica da disseminação e produção dos conhecimentos científicos. As tentativas de trabalhar com história da ciência com as crianças, embora singela, nos encorajam a prosseguir e encorajar outros professores para percorrer esses caminhos.

Bibliografia

Azevedo, M. J. C. *A história da ciência na formação continuada de professores de biologia: caminhos percorridos e caminhos a percorrer.* Niterói. FE/UFF. Monografia especialização em ensino de ciências. 2003.

Behrsin, M. C. D. *Formação continuada docente: Reflexões a partir das vozes de professores participantes de curso de pós-graduação lato sensu em ensino de ciências.* Niterói. FE/UFF. Dissertação de Mestrado. 2001.

Chassot, A. *Alfabetização científica: questões e desafios.* Ijuí: Editora Unijuí. 2000.

Huberman, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In Nóvoa, A. *Vida de Professores.* Portugal: Porto Editora. 1995.

Mathews, R. M. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno catarinense de ensino de Física.* v.12,n.3;p.164-214, dez. 1995

Moreira, I.C. Contribuições da História e da Filosofia da Ciência para o Ensino de Ciências e Biologia. Palestra proferida no *I Encontro Regional de Ensino de Biologia*, Niterói. Registrada por meio de gravação em vídeo. 2001.

Moreira, M. A. *Teorias de aprendizagem. EPU: São Paulo.* 1999.

Nóvoa, A. *Vida de Professores.* Portugal: Porto Editora. 1995.

Maicon J. da C. Azevedo: maiconbio@ig.com.br. Travessa Rios, nº97. Parada 40 - SG/RJ. CEP: 24435-180

• LEVANTAMENTO PRELIMINAR DOS PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO DOS ZOOLÓGICOS BRASILEIROS QUE UTILIZAM MATERIAL BIOLÓGICO EM SUAS ATIVIDADES

VIVIANE APARECIDA RACHID GARCIA e MARTHA MARANDINO (FEUSP)

As discussões sobre o tema da educação científica em espaços não formais como museus não são recentes. Com efeito, a biologia encontra-se presente há muito tempo como objeto de pesquisa e exposição dos museus. O termo "bio-exposições" vem sendo utilizado (Robinson,1997) para designar os vários tipos diferenciados de exposições ligadas a temas da área da Biologia, como os zoológicos, aquários, parques de "vida selvagem", ilhas marinhas, jardins botânicos, arboretos, além dos Museus de História Natural. Além disso, o Conselho Internacional de Museus – ICOM, considera os zoológicos, jardins botânicos e centros de cultura científica como museus.

Do ponto de vista histórico, a proliferação dos Museus de História Natural na Europa, a partir do século XVIII, tem suas raízes na História Natural e corporifica sua consolidação como ciência moderna emergente (Lopes,1997). Por outro lado, o hábito de colecionar animais em cativeiro vem desde a Antigüidade e permaneceu entre as famílias nobres do mundo todo, até o século XVIII, quando começaram a se formar os primeiros zoológicos na Europa (Wheater *et al.*, 1992).

No Brasil, historicamente a divulgação científica na área das Ciências Naturais e Zoologia esteve a cargo das instituições museológicas. O início das pesquisas em História Natural no território nacional está diretamente ligado à criação do Museu Real, futuro Museu Nacional da Quinta da Boa Vista/ UFRJ, fundado no Rio de Janeiro em 1808. Lopes (1997), ao estudar o processo de institucionalização das Ciências Naturais no Brasil do século XIX, afirma a contribuição dada pelo conjunto dos museus brasileiros nessa trajetória da conformação científica no País.

A história dos museus é marcada pela investigação científica, mas também pela educação, ensino e divulgação do conhecimento. Os zoológicos e suas funções evoluíram com o passar dos tempos, já que de uma ênfase no caráter taxonômico até o século XIX, deu lugar ao caráter ecológico, com ênfase na biologia do comportamento e nos diferentes tipos de habitat, na metade do século XX (Auricchio, 1999). Os zôos modernos deixaram de operar apenas como uma "vitrine de animais" e buscaram objetivos de conservação de espécies ameaçadas, de pesquisa /banco de informação e divulgação, de lazer e de educação ambiental.

A literatura que trata da educação não formal, quando voltada para a temática da ciência, indica diversos embates, entre eles aqueles referentes aos processos de aprendizagem que ocorrem nestes locais. Como indica Marandino (2001), os elementos envolvidos na elaboração e compreensão dos conhecimentos apresentados nesses locais estão relacionados "tanto com a necessidade de tornar as informações apresentadas em textos, objetos e multimídias acessíveis ao público visitante, quanto proporcionar momentos de prazer e deleite, de ludicidade e contemplação".

Desse modo, consideramos que o campo da educação em museus vem se ampliando cada vez mais, tornando-se necessário o desenvolvimento de ações e de investigações que aprofundar referenciais que ampliem a compreensão sobre o processo educativo que ocorre nesses locais.

Esse trabalho é parte de uma pesquisa de mestrado que busca ompreender o potencial da Educação Ambiental não formal realizada em zoológicos a partir de seus recursos disponíveis. Busca também entender como esta educação atua na construção do conhecimento e nas mudanças de valores e atitudes em relação ao meio ambiente. Parte do pressuposto de que a Educação Ambiental tem um importante papel na formação da consciência ambiental e configura-se como uma estratégia fundamental para a criação e desenvolvimento de ações mais eficazes e sustentáveis na relação homem-natureza.

Segundo Viezzer e Ovalles (1994), as mudanças que operam em nossos conhecimentos e em nossa consciência, passando pela modificação de nossas atitudes, nos levam a transformar nossa maneira de ser em relação ao meio ambiente e à necessidade de adquirir novas habilidades para colocar em prática em casa, na rua, na escola, no trabalho, no lazer o que aprendemos nos mais variados espaços de educação formal, não formal e informal. A Educação Ambiental não formal realizada em zoológicos combina conceitos de diferentes áreas, tais como zoologia, ecologia, botânica, fisiologia, podendo oferecer também oportunidades para o desenvolvimento do senso estético, ético e de participação comunitária. Em um zoológico, o conhecimento pode ser adquirido através da vivência e do contato direto com componentes desses conceitos, o que faz dele uma "sala de aula viva", cujas experiências de aprendizado se tornam inesquecíveis (Mergulhão, 1998). A Educação Ambiental em zoológicos tornou-se um tema constante em congressos, encontros e palestras. As informações sobre a fauna não são apenas tratadas sob o ponto de vista biológico, mas sim de forma multidisciplinar, procurando promover o envolvimento do público nas questões ambientais, buscando uma melhor relação homem-natureza (Auricchio, 1999).

São vários os tipos de atividades e ambientes existentes nos zoológicos onde a perspectiva da educação ambiental pode ser desenvolvida. Em alguns zoológicos, entretanto, é cada vez mais comum os programas de educação ambiental incorporarem em suas atividades o material biológico conservado como recurso didático.

Essa prática vem sendo desenvolvida no Parque Zoológico Municipal "Quinzinho de Barros" desde a implantação de seu programa em 1979 com os

animais que vem a óbito no próprio Zôo ou em áreas naturais resgatados pela Polícia Ambiental.

Devido ao sucesso desta estratégia e a estruturação do programa criou-se, em 1996, com o apoio do Fundo Nacional do Meio Ambiente, o "Museu e Laboratório Cientistas da Natureza", com os seguintes objetivos: receber o público para demonstração das particularidades e curiosidades dos animais através da interação com o material biológico exposto e armazenar todo material biológico conservado via úmida (fixados) ou seca (peças taxidermizados, patas, bicos, crânios, ovos, penas entre outros.), produzido no Zôo, a serem utilizados nas diversas atividades do programa (Garcia *et al*; 1998).

Algumas das atividades do Zôo que utilizam o material biológico são: visita orientada aos recintos com diversos tipos de público e, principalmente, com os portadores de necessidades especiais, baú de aula do "Zôo vai a escola", "sacolinha de pré leitura", exposições temáticas, entre outras.

Para o ensino de Ciências, Biologia e Educação Ambiental, a equipe desenvolveu ao longo dos anos diversas estratégias com o material biológico produzido no museu, procurando levar ao seu público a possibilidade do contato com novas experiências, estimulados pela curiosidade e pela interação com o "objeto biológico". Assim, o Zôo colocou a disposição para empréstimo da comunidade local, mediante a agendamento prévio, as peças do acervo do Museu de Zoologia, desde o animal taxidermizado/artístico até partes do animal (penas, crânios, etc.)

Com base nessa experiência particular, algumas questões surgiram como tema de pesquisa: Será que o público aprende através do material biológico? Em caso positivo, o que aprende? É possível formar uma consciência sobre as questões ambientais através desse tipo de material? Qual o papel do objeto biológico na aprendizagem de conceitos de educação?

Neste trabalho, relativo a primeira etapa da investigação, foi intenção realizar um levantamento dos zoológicos brasileiros que realizam atividades com o material biológico conservado. A intenção foi verificar, inicialmente, se as ações em educação ambiental em zoológicos consideram ou não o potencial dos objetos biológicos no processo de aprendizagem. Além disso, através desse levantamento, é possível identificar como essas ações estão sendo desenvolvidas nesses locais.

Para a realização da investigação, foi utilizado o questionário como instrumento de coleta de dados. Para Chizzotti, o questionário consiste em um conjunto de questões pré-elaboradas, sistematicamente e seqüencialmente dispostas em itens que constituem o tema da pesquisa, com o objetivo de suscitar dos informantes respostas por escrito sobre assunto que os informantes saibam opinar. É uma interlocução planejada que, respondido na ausência do investigador, deve ser acompanhado de instruções minuciosas e específicas.

O questionário enviado aos Zoológicos brasileiros, intitulado "Levantamento dos Programas de Educação dos Zoológicos Brasileiros que utilizam material biológico em suas atividades", é auto explicativo, com perguntas abertas e

fechadas e divididas em tópicos como: Histórico e Caracterização da Instituição, Caracterização do Museu/Coleção e Educação Ambiental e o Material Biológico.

A partir dos dados coletados nesse questionário, será possível identificar quantos e quais zoológicos do país realizam atividades de educação ambiental tendo por base o material biológico. Essas informações poderão não só nos auxiliar a mapear as ações de educação ambiental baseadas em objetos biológicos realizadas nesses locais, como também fornecer informações sobre como tais ações vem sendo realizadas. Busca-se, nesse sentido, uma primeira aproximação sobre os programas de educação ambiental em zoológicos que tomam por referência os objetos biológicos e, na continuidade, aprofundar a compreensão sobre o papel dos objetos no processo de aprendizagem sobre temáticas ambientais.

Bibliografia

Auricchio, A. L. R. Potencial da Educação Ambiental nos Zoológicos Brasileiros. *Publicação avulsa do Instituto Pau Brasil de História Natural.*(SP) n.1,p. 1-46. 1999.

Lopes, M. M. *O Brasil Descobre a Pesquisa Científica: os museus e as ciências naturais no século XIX.* Editora Hucitec, 1997.

Garcia ,V.A R .et.al. Museu de Zoologia: Cientista da Natureza. In: *XXI Congresso da Sociedade de Zoológicos do Brasil* 1997.

Marandino, M. *O Conhecimento Biológico nas Exposições de Museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo.* Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, novembro, 2001.

Robinson, M. H. Multimedia in Living Exhibits: now and then. In. *Museum News.* July/August, p. 38-44, 1997.

Mergulhão, M. C. *Zoológico: uma sala de aula viva.* São Paulo, 1998. 143p. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

Viezzer, M. L.; Ovalles, O. Considerações para uma pesquisa participante. In: *Manual Latino Americano de educação ambiental.* São Paulo: Gaia, 1994. p. 60-70.

Wheater, R. *et al.* (Ed.). Introduction: zoo in a changing world. In: *The world zoo conservation strategy: the role of zoos and aquaria of world in global conservation.* Whashington, DC: IUCN, 1992. p. 01-05.

Viviane Aparecida Rachid Garcia: vivirachid @bol.com.br/virachid@ig.com.br; Martha Marandino: marmaran@unysis.com.br; rua Porto Rico n°143 Barcelona CEP: 18026 040 Sorocaba/São Paulo

• MUSEUS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO E SUAS RELAÇÕES COM A ESCOLA

LEONARDO WERNER WERMELINGER (UFRJ e FAETEC/RJ) e MARCIA SERRA FERREIRA (Faculdade de Educação/UFRJ)

Introdução

O presente estudo é parte da monografia defendida no curso de Especialização em Ensino de Ciências e Biologia do Departamento de Bioquímica Médica da UFRJ (Wermelinger, 2001). Abordamos a relação entre museu e esco-

la, buscando compreendê-la do ponto de vista dos profissionais que atuam em museus de ciência e tecnologia localizados no Rio de Janeiro.

Nossa opção pela temática se justifica pela importância que os museus adquiriram como agências educativas nas últimas décadas. No caso específico das ciências, tais instituições têm sido apontadas como ambientes privilegiados para receber ou aperfeiçoar conhecimentos, o que os torna locais de investigação, valorização e difusão de nosso patrimônio científico e cultural (Galopim Carvalho, 1993). Além disso, nossa experiência profissional nos permitiu conhecer tais espaços e vivenciar suas atividades, refletindo sobre seu papel na educação científica de nossos alunos.

Partindo de questões como: (i) Como os museus se preparam para receber o público escolar?, (ii) Que atividades são propostas para esse público específico?, (iii) Quais os profissionais envolvidos no planejamento e realização dessas atividades?, realizamos visitas e entrevistamos um profissional de cada instituição pesquisada. Esses foram selecionados de acordo com as seguintes condições: (a) posição de "destaque" como coordenador ou chefe de setor; (b) facilidade de acesso; (c) por indicação de terceiros. Nesses momentos, também obtivemos informações sobre o funcionamento de cada museu, e adquirimos materiais escritos que nos auxiliaram na análise de como cada um dos espaços interage com o público.

Tomando por base o estudo de Rebello (2001), e aproveitando nossa experiência como professores de ciências, bem como a existência de inúmeros, bem organizados e equipados museus na cidade, selecionamos os seguintes espaços: o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST); a Casa da Ciência (CC); o Museu da Vida (MV); e o Museu Nacional (MN).

Papéis educativos

Segundo Cazelli (1992), a origem dos museus está diretamente relacionada ao desejo de colecionar objetos. Contemporaneamente, a influência da psicologia na área da educação e, mais especificamente, no ensino de ciências, trouxe novos elementos para a reflexão sobre os museus de ciência e tecnologia e seu papel educativo. Como afirma Cazelli *et al.* (1999: 11), hoje "os museus são reconhecidos como ambientes de aprendizagem ativa e seus profissionais se preocupam em saber que tipo de aprendizagem neles ocorre."

Embora possamos dizer que os quatro museus estudados têm sofrido essas influências, isto não tem ocorrido do mesmo modo em cada um deles. Assim, enquanto o MN – instituição criada em 1818 – repensa seu papel guardando fortemente a característica de vincular seu acervo aos estudos permanentemente desenvolvidos em seus departamentos de pesquisa, o MAST – instituição criada em 1982 e já influenciada pelas teorias psicológicas e educacionais – busca colocar o acervo herdado do Observatório Nacional a serviço de atividades que pretendem explicar aspectos da Ciência.

Na CC e no MV, instituições recentes – criadas em 1995 e 1999, respectivamente –, com forte influência de reflexões ligadas à psicologia e ao ensino de Ciências (Cazelli *et al.*, 1999), e nascidas com uma visão diferenciada sobre seu

papel educativo, não há acervo próprio com valor intrínseco, sendo as exposições montadas a partir de idéias. Podemos afirmar, entretanto, que tais espaços possuem patrimônios diferenciados dos usualmente associados aos museus: no caso do MV, seu acervo é constituido pelos próprios materiais confeccionados para as exposições; na CC, a profissional entrevistada afirma que o acervo da instituição são as próprias idéias e metodologias que dão origem às exposições.

Rebello (2001) destaca que, enquanto o MN enfatiza o "paradigma científico", as demais instituições são espaços pautados no "paradigma educacional", utilizando diferentes estratégias de exposição dos objetos, porém sempre priorizando o diálogo com o visitante. Tais diferenças podem ser ligadas a fatores como: (1) tradição e idade; (2) relação com a pesquisa científica; (3) renovação – no caso do MAST, que vem sempre buscando renovar suas exposições, acrescentando-lhes novos conceitos, e criar novas exposições que melhor atendam ao interesse dos visitantes; (4) novidade – quando observamos os trabalhos educativos propostos pelos profissionais do MV e da CC que se preocupam, primeiramente, em despertar a atenção e prender o interesse do visitante.

Atendimentos

De modo geral, podemos dizer que o público escolar é significativamente presente em todas as instituições estudadas. Objetivando receber esse público específico, os museus têm desenvolvido formas diferenciadas de atendimento, de acordo com seus projetos, suas especificidades e suas possibilidades (Marandino, 2000).

Buscando minimizar os problemas decorrentes da ausência de uma formação inicial voltada para as questões específicas da educação não formal, o MAST, o MV e o MN optam pela realização de atividades prévias com os professores que agendam visitas com alunos. Partindo do pressuposto que, durante essas visitas, é importante que o professor esteja em condições de contribuir para o aperfeiçoamento da capacidade de aprender dos alunos, esses museus consideram as atividades prévias muito importantes. Tais atividades, no entanto, são elaboradas e realizadas de diferentes formas nas três instituições.

A CC é o único dos museus pesquisados que não parece se preocupar em capacitar os professores antes da realização da visita escolar. Dessa posição decorre uma maior liberdade na recepção desse público, fruto de uma menor preocupação com aspectos relacionados ao ensino-aprendizagem, mas com a investigação científica e a curiosidade. Apesar disso, a instituição demonstra interesse em estabelecer diálogos e parcerias com os professores, estimulando novas visitas.

Embora as instituições investigadas venham se reestruturando e assumindo uma nova perspectiva de museu como mediador do processo de aprendizagem (Cazelli *et al.*, 1999) ou como parceiro da escola no desenvolvimento de uma pedagogia que promova a alfabetização científica do cidadão (Marandino, 2000), tanto a compreensão de tais objetivos quanto as formas utilizadas para alcançá-los parece variar de modo significativo.

No caso específico da capacitação de professores, Marandino (2000) destaca que alguns cursos oferecidos pelos museus apresentam uma proposta pedagógica alinhada às novas teorias educacionais e do ensino de Ciências. As entrevistas realizadas nos permitem inferir que os cursos oferecidos no MV e MAST são explicitamente marcados em suas propostas por uma concepção construtivista de ensino-aprendizagem.

Setores Educativos e seus Profissionais

Em todos os museus investigados, os cursos, exposições e demais atividades são criadas por vários profissionais que constituem equipes de formação multidisciplinar. Alencar (1987) sugere que o entrosamento entre departamentos e profissionais dos vários setores dos museus é fundamental para o bom desempenho na elaboração de programas educativos. No caso específico desses museus, a diversidade de formação profissional e de concepções acerca do papel educativo dos espaços têm transformado esse entrosamento em um desafio cotidiano.

O Museu Nacional apresenta seis departamentos de pesquisa, além da museologia e do setor de assistência ao ensino, esse último responsável pelo atendimento ao público e pela realização de cursos e projetos. O MV é formado por vários espaços surgidos de pesquisas realizadas em diferentes núcleos da instituição, contando com equipes que dialogam a partir de fóruns coordenados pelo centro de educação em ciências. No MAST, o departamento de educação trabalha sob a perspectiva construtivista, garantindo uma concepção de atividades educacionais interativas (Cazelli *et al.*, 1998) que se desenvolvem por meio de discussões sobre temas, conceitos e linguagens. Por fim, na CC, a equipe multidisciplinar que compõe a coordenação pedagógica prepara atividades para serem utilizadas em paralelo ou após as exposições.

Considerações finais

Os quatro museus investigados possuem inegável importância histórica e educativa na cidade do Rio de Janeiro. Mesmo as instituições mais recentes possuem estreita relação com instituições tradicionais de ensino e pesquisa e já se constituem em importante referência para os professores da educação básica.

As discussões mais atuais sobre o papel educativo dos museus de ciência e tecnologia apontam para a especificidade desses espaços. De acordo com Marandino (2000), passa a existir uma preocupação em estabelecer as diferenças entre museu e escola, propondo modelos pedagógicos específicos para o primeiro.

Rebello (2001) estabelece que os museus existentes no Rio de Janeiro se dividem em quatro grupos: museu história, museu ciência, museu entretenimento e museu educação, apresentando missões específicas e relevantes para a sociedade. As quatro instituições investigadas parecem incorporar, de algum modo, todas essas características em suas missões culturais e educativas. Assim, embora possamos identificá-las como espaços educativos, esse papel não as restringe e assume distintas características, de acordo com suas peculiaridades.

A análise da história desses museus e de suas relações com o público escolar nos permite percebê-los como centros de divulgação científica com identidades próprias, porém igualmente importantes na preservação da cultura científica e do patrimônio histórico e cultural do país. Assim, embora o presente estudo não tenha tido a pretensão de esgotar a temática proposta – a relação museu/escola –, trouxe contribuições tanto acerca da individualidade de cada uma das quatro instituições quanto daquilo que as aproxima: uma constante preocupação com o público escolar e com as diversas ações a ele destinadas. Além disso, pudemos assinalar a necessidade de se concentrar esforços no sentido de aprofundar os estudos dessa relação do ponto de vista tanto dos diversos museus quanto dos atores que compõem a comunidade escolar.

Bibliografia

Alencar, V. *Museu-Educação: se faz caminho ao andar...* RJ: PUC (dissertação de mestrado). 1987.

Cazelli, S. *Alfabetização Científica e os Museus Interativos de Ciência.* RJ: PUC (dissertação de mestrado). 1992.

Cazelli, S., Gouvêa, G., Valente, M. E., Marandino, M. & Franco, C. *Relação Museu-Escola: Avanços e Desafios na (Re)Construção do Conceito de Museu.* Caxambu: 21ª Reunião Anual da ANPEd. 1998.

Cazelli, S., Queiroz, G., Alves, F., Falcão, D., Valente, M. E., Gouvêa, G. & Colinvaux, D. *Tendências Pedagógicas das Exposições de um Museu de Ciência.* In: Atas do II ENPEC. Valinhos: ABRAPEC. 1999.

Galopim Carvalho, A. M. *Os museus e o ensino de ciências. Revista de Educação,* III (1): 61-66, 1993.

Marandino, M. Museu e escola: parceiros na educação científica do cidadão. In: Candau, V. (org.) *Reinventar a Escola.* Petrópolis: Vozes. 2000.

Rebello, L. *O Perfil Educativo dos Museus de Ciências da Cidade do Rio de Janeiro.* Niterói: UFF (dissertação de mestrado). 2001.

Wermelinger, L. *Estudando a Relação Museu-Escola em Museus de Ciência e Tecnologia da Cidade do Rio de Janeiro.* RJ: UFRJ (monografia de especialização). 2001.

Contatos: mowermelinger@hotmail.com / mserra@ufrj.br

• PROMOÇÃO DA MOTIVAÇÃO PARA O ESTUDO DE CIÊNCIAS A PARTIR DA RELAÇÃO MUSEU – ESCOLA

MARIA DAS MERCÊS NAVARRO VASCONCELLOS, RONALDO DE ALMEIDA, ANNA CECÍLIA DA COSTA SILVA (MAST/MCT)

Apresentação do trabalho

O mundo hoje passa por uma séria crise socioambiental e o MAST, assim como todas as instituições da sociedade, precisa dar a sua contribuição para a superação dessa crise. A alfabetização científica como um todo – e a ecológica em particular – podem contribuir para a superação desta crise.

O Museu de Astronomia e Ciências Afins tem interagido com escolas, envolvendo estudantes e professores em um trabalho que tem como um de seus objetivos a promoção da alfabetização científica. A pesquisa que será apresentada pretende contribuir para aperfeiçoar este trabalho do MAST.

Atualmente o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia tem aumentado de forma cada vez mais acelerada. Esse fato traz conseqüências fundamentais para a vida das sociedades humanas em particular, e para a do planeta Terra como um todo. São exemplos dessas conseqüências os problemas socioambientais.

Esta realidade aumenta ainda mais a necessidade de ampliação da alfabetização científica da sociedade, pois esta alfabetização é um dos elementos necessários para que as pessoas sejam capazes de ter uma participação cidadã, inclusive no que diz respeito à construção de uma saída para a crise socioambiental atual.

Portanto, motivar os estudantes do Ensino Fundamental para o estudo de Ciências é algo de grande valor social, pois a alfabetização científica é essencial para a melhoria da qualidade de vida na Terra.

Os Professores têm apontado diversos problemas que eles identificam como fatores que dificultam o processo de ensino-aprendizagem. Um destes fatores, que tem sido apontado como o mais difícil de enfrentar, é a falta de interesse nos estudos, tanto por parte dos estudantes quanto dos próprios professores. Isto acontece em função de muitos fatores econômicos, culturais, sociais e psicológicos. Mas alguns professores admitem que a sua própria falta de motivação é também um dos fatores que desmotiva os estudantes.

No caso das escolas públicas isso ainda é mais grave, porque as dificuldades socioeconômicas das famílias impõem às crianças e adolescentes uma condição de vida que dificulta profundamente a formação do hábito de estudo. Este hábito é algo muito importante para a promoção d › processo da aprendizagem. Isso é um grande problema, já que um dos fato es de motivação do estudante é o próprio prazer adquirido a partir da aprendizagem.

No Brasil, esse trabalho de promoção da alfabetização científica dos estudantes é especialmente importante para as escolas públicas do Ensino Fundamental, porque este é o nível máximo de escolarização a que tem acesso a maioria da população.

Segundo Cazelli, uma conexão entre a educação formal e a não-formal em Ciências pode favorecer a ampliação e aperfeiçoamento do alfabetismo científico. E é visando dar uma contribuição para que essa conexão seja cada vez mais eficiente e eficaz que propomos nesta pesquisa um estudo que busca descobrir elementos capazes de promover a motivação dos estudantes e professores, em especial os da escola púbica, para o estudo de Ciências.

Nesta pesquisa será estudada a interação que tem ocorrido entre o MAST e escolas públicas do segundo segmento do Ensino Fundamental a partir das exposições deste museu. Estas interações serão analisadas em busca da identificação dos limites e das potencialidades destas exposições para conseguirem aumentar a motivação de estudantes e professores, em prol da ampliação de sua cultura científica.

Para aumentar o potencial de motivação da exposições do MAST, foram acrescidos alguns elementos que compõem a Trilha Ecológica. Esta trilha corresponde a um determinado roteiro de visitação ao museu que é composta pelas seguintes atividades:

1° Momento: Apresentação de slides (em data show) com imagens da Terra e de problemas socioambientais, e discussões sobre este conteúdo;

2° Momento: Observação do Terrário e de um modelo da Terra e discussão de questões sobre os mesmos;

3° Momento: Jogo cooperativo sobre a relação entre os ciclos astronômicos e a vida na Terra.

Questões da pesquisa

1) Qual é a visão de professores e estudantes sobre a falta de motivação para os estudos que tem sido sentida nas escolas?

2) Quais são os limites e as potencialidades das exposições do MAST para motivarem os estudantes e professores a buscarem a ampliação da sua cultura científica?

3) Quais são os elementos componentes das exposições do MAST que interferem mais positivamente na motivação dos estudantes para o estudo de Ciências?

Metodologia

Esta trilha foi montada a partir das exposições já existentes, às quais serão acrescentados alguns elementos em função de melhor alcance dos objetivos propostos nesta pesquisa.

Nesta pesquisa será utilizada uma metodologia qualitativa. Nela professores e estudantes responderão a questionários antes e depois de suas visitas ao museu. A partir da análise destes questionários, alguns destes visitantes serão selecionados para serem entrevistados.

Durante a reunião de preparação da visita, os professores vivenciarão, entre outras trilhas, a "Trilha ecológica", e assistirão a uma apresentação sintética da presente proposta de pesquisa.

As entrevistas serão todas gravadas e posteriormente transcritas.

• SABERES DA MEDIAÇÃO NA RELAÇÃO MUSEU-ESCOLA: PROFESSORES MEDIADORES REFLEXIVOS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS

GLÓRIA QUEIROZ, MARIA DAS MERCÊS VASCONCELLOS (MAST), SONIA KRAPAS (IF/UFF), ALESSANDRA MENEZES (UFF MAST) e EDUARDO DAMAS (UFF)

A área de Educação em Ciências tem participado ativamente da formação do cidadão crítico e consciente, e a premência de tal formação para todos é um dos motivos que torna a alfabetização científica algo que precisa contar com a

colaboração de diferentes instâncias educativas, inclusive os museus de ciências, gerando assim a necessidade de professores aptos a explorarem formas de complementaridade entre a educação formal e a não formal. Essa competência profissional vem se somar a tantas outras exigidas hoje do professor, diante da complexidade crescente da realidade no campo da Educação.

Como forma de oferecer uma contribuição aos professores dispostos a enfrentar os desafios de uma atuação educacional mais ampla, a equipe de educação do MAST vem investigando os saberes que monitores (Queiroz *et al.*, 2002) e professores detêm quando realizam mediações em museus de ciências, visando a atingir os seguintes objetivos: identificar os saberes característicos da mediação humana em museus de ciência e tecnologia; discutir como são construídos esses saberes e indicar caminhos para a formação de mediadores reflexivos.

Um grupo de 14 professores participou de um curso cujo objetivo era apresentar a história dos museus em geral, e dos museus de ciência e tecnologia em particular, a educação em ciência e história da ciência, com ênfase em temas referentes a conteúdos explorados nas exposições do MAST. Neste curso, a metodologia utilizada se fundamentou na proposição de situações-problemas capazes de provocar nos professores desequilibrações através das quais eles vivenciassem um processo de construção de novos saberes docentes.

Posteriormente, nove professores realizaram visitas ao MAST, sendo as mesmas videogravadas e transcritas, de modo a se identificarem "saberes" explicitados nas atuações desses professores ao mediarem as visitas de seus alunos ao museu. Sempre que necessário, mediante a apresentação da videogravação da visita, foram feitas entrevistas de explicitação (Perrenoud, 2002) que ajudaram a compreender seus saberes, objetivos e metas.

A escolha da ação dos professores no museu como base empírica da pesquisa, apresentada em parte no presente trabalho, se justifica na medida em que se deseja identificar saberes e *habitus* compartilhados com a escola e com a educação em ciências, mas também pelo reconhecimento da importância do que é criado pelos professores nos momentos em que uma nova forma de agir se faz necessária para dar conta dos imprevistos surgidos nessa modalidade educacional, a não formal. A criação de um novo *habitus* profissional pode se dar a partir de amálgamas realizadas no contexto da visita ao museu, que é diferente do cotidiano escolar.

A educação não formal possui características próprias quanto à autonomia do visitante na busca do saber, o que favorece a ampliação e o refinamento cultural em um ambiente capaz de despertar emoções que se tornem aliadas de processos cognitivos dotados de motivação intrínseca para a aprendizagem de ciências (Pozo e Gomez Crespo 1998). Acreditando, no entanto, que o mediador pode colaborar para tornar uma visita significativa, preenchendo o vazio que muitas vezes existe entre o que foi idealizado pelos responsáveis pela educação nos museus e a interpretação dada pelo público ao que está exposto, encontramos na mediação realizada pelos sujeitos da pesquisa um saber docente com dimensões peculiares: *o saber da mediação.*

As quatro grandes categorias do saber docente da mediação em museus de ciências foram assim definidas:

Saberes compartilhados com a escola - saberes necessários tanto à educação formal quanto à educação não formal.

Saberes compartilhados com a educação em ciências - saberes necessários para a educação em ciências, relacionados às pesquisas que têm sido desenvolvidas nesse campo e que têm servido como referência para o trabalho de professores reflexivos de ciências.

Saberes mais propriamente de museus de ciências - saberes relacionados especificamente ao museu, enquanto instituição de educação não-formal, e às suas exposições, saberes estes necessários à exploração de todo o potencial de uma visita ao museu.

Saberes da relação museu-escola - saberes que permitem uma complementaridade entre atividades realizadas na escola e a visita ao museu.

No quadro 1 são apresentados os saberes referentes a cada uma destas grandes categorias.

Saberes compartilhados com a escola	Saberes compartilhados com a educação em ciências	Saberes mais propriamente de museus	Saberes da relação museu-escola
Saber disciplinar Saber do diálogo Saber da linguagem Saber da expressão corporal Saber da história da humanidade Saber da função social Saber das teorias da aprendizagem Saber da emoção Saber da protagonização	Saber da história da ciência Saber da visão da ciência Saber das concepções alternativas	Saber da história da instituição Saber da interação com mediadores Saber da concepção da exposição Saber da conexão Saber da manipulação Saber da ambientação	Saber dos projetos Saber da complementaridade na mudança conceitual Saber da ampliação cultural

Quadro 1: Saberes Docentes da Mediação em Museus de Ciências

Nosso objetivo maior foi contribuir para a formação de professores que possam explorar a relação museu-escola de forma a ampliar a epistemologia da prática docente. Para tal poderão agir em função de novos '*esquemas*' no sentido piagetiano, ou até mesmo em função do novo *habitus*, no sentido bourdieuniano (Perrenoud *apud* Borges, 2002). Assim estarão mais capacitados a atuar no processo de alfabetização científica dos estudantes, gerando em conseqüência estudantes mais engajados em buscarem de forma autônoma mais conhecimento científico ao longo da vida , tornando-se aptos a viverem como cidadãos críticos capazes de tomar decisões que envolvam esse o tipo de conhecimento. Além da tomada de decisões, outra perspectiva dada a estes estudantes é a possibilidade de ampliação cultural, podendo atuar como mediadores culturais na sociedade.

Os resultados dessa pesquisa foram em geral animadores e indicadores das potencialidades da relação museu-escola na educação a serviço da forma-

ção do cidadão. Como continuidade propomos uma pesquisa em busca da explicitação dos caminhos percorridos pelos professores participantes dessa pesquisa e que se tornaram ou já eram elementos de ligação entre a escola e o museu e que portanto já se encontram no processo de construção dos saberes da mediação. A reflexão antes, durante e sobre a ação continuará a servir de referencial norteador dessa investigação.

Bibliografia

Perrenoud, P. A Prática Reflexiva no Ofício do Professor: Profissionalização e Razão Pedagógica. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

Pozo, J. I. e Gomez Crespo, M. A Aprender y enseñar ciência Madrid: Morata, 1998.

Queiroz, G.; Krapas, S.; Valente, M.E.; David, E.; Damas, E. e Freire, F. Construindo Saberes da Mediação na Educação Em Museus de Ciências: O Caso dos Mediadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins/Brasil - Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências da ABRAPEC, 2 (2): 77-88, 2002.

Glória Queiroz: gloria@skydome.net; rua Rocha Miranda 865 20530-450 Rio de Janeiro – RJ. Fontes de financiamento: FAPERJ e CNPq (PIBIC)

• ERROS CONCEITUAIS ADVINDOS DO ENSINO INCORRETO DA ÓRBITA DA TERRA

JOÃO BATISTA GARCIA CANALLE (IF/UERJ)

Introdução

Este trabalho foi motivado pela reação inesperada de centenas de professores participantes da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) quando afirmamos no gabarito da IV OBA, realizada em 2001, que a órbita da Terra é quase um círculo.

Sempre que os livros didáticos do ensino fundamental ensinam a trajetória da órbita da Terra ao redor do Sol, desenham uma figura tal qual a Fig. 1. Os livros de Física do ensino médio usam a mesma figura quando explicam as leis de Kepler. A posição do Sol dentro desta elipse varia conforme o livro, mas pode ir da posição central até um ponto muito próximo da própria órbita ao longo do eixo maior da mesma.

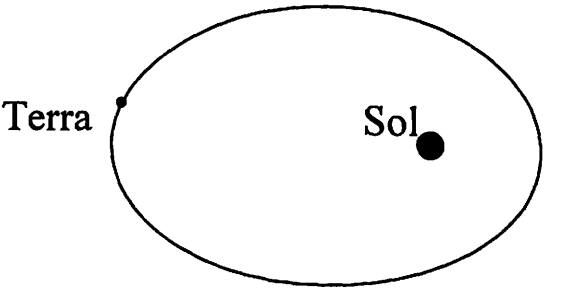


Fig. 1. Figura usualmente encontrada em livros didáticos para ilustrar a órbita da Terra.

Não temos aqui o objetivo de analisar os erros de nenhum livro didático em particular, pois isto já foi feito em várias publicações como, por exemplo, em Trevisan, Lattari e Canalle (1997), Canalle, Trevisan e Lattari (1997), Canalle (1998a E 1998b) e Bizzo (1996).

Certamente o desenho representado pela Fig. 1 é útil didaticamente quando queremos explicar a Lei das Áreas ou a Lei dos Períodos e até mesmo a Lei das Órbitas de Kepler. Contudo, uma informação completamente errada acaba sendo transmitida involuntariamente por professores e autores de livros didáticos, ou seja, de que a órbita da Terra, por exemplo, tem realmente este formato. Este é um erro grave, pois leva alguns professores e muitos alunos à automática conclusão de que o verão ocorre justamente quando a Terra passa mais próxima do Sol. Interessantes trabalhos já foram escritos sobre este erro conceitual; veja por exemplo, Caniato (1983).

Na tentativa de esclarecer o erro que involuntariamente livros e professores transmitem ao desenharem as órbitas dos planetas, tal qual indica a Fig. 1, os organizadores da IV Olimpíada Brasileira de Astronomia (IV OBA) introduziram a questão 5, na prova nível I (1ª à 4ª série) e a mesma questão, mas de número 7, na prova de nível II (5ª à 8ª série), da IV OBA, realizada em 2001 (Canalle *et al.*, 2002). Abaixo reproduzimos a referida questão, sendo que na Fig. 2, o desenho da esquerda, preenchido de cinza e com o ponto preto quase no centro dele, já representa a resposta dada no gabarito da respectiva questão.

Questão *Você sabe que toda vez que faz aniversário é porque se passou mais um ano para você, certo? Isto significa que o planeta Terra deu mais uma volta ao redor do Sol desde o seu último aniversário. Muito bem, esperamos que você já tenha estudado a forma do movimento da Terra ao redor do Sol. Uma das figuras abaixo é a que melhor representa o movimento da Terra ao redor do Sol.*

a) *Pinte (de qualquer cor) a figura que na sua opinião melhor representa o movimento da Terra ao redor do Sol.*

b) *Na figura que você escolher no item (a), desenhe o Sol (basta fazer um ponto) no lugar que melhor representa o lugar que ele deve ocupar.*

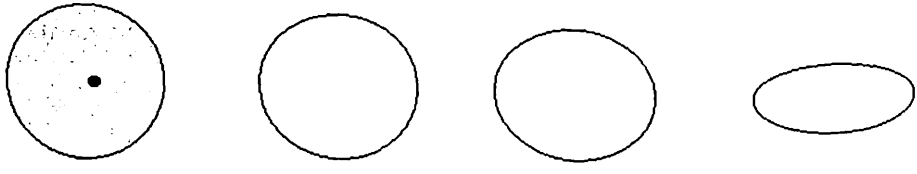


Fig. 2. Elipses usadas na questão 5, na prova nível I (1ª à 4ª série) e a mesma questão, mas de número 7, na prova de nível II (5ª à 8ª série), da IV OBA

Observação: Não existe nenhum efeito de perspectiva nas figuras. Outra coisa: infelizmente existem muitos livros que ilustram de forma errada o movimento da Terra ao redor do Sol. Esperamos que você não tenha estudado em um livro com esse problema.

Evidências observacionais da baixa excentricidade da órbita da Terra

Uma evidência de que a órbita da Terra não é tão achatada (excêntrica) quanto aparece nos livros didáticos é o fato de vermos o Sol sempre com o mesmo tamanho. Se a órbita da Terra fosse tão excêntrica quanto, por exemplo, e = 0,8 ou e = 0,9, teríamos que ver o tamanho aparente do Sol mudar ao longo do ano. Quando próximo dele deveríamos vê-lo enorme (e morreríamos de calor) e quando distante dele o veríamos pequeno e morreríamos congelados (os dois hemisférios da Terra simultaneamente). Além disso, quando próximo teríamos marés enormes, e quando distante teríamos somente as marés devido à atração gravitacional da Lua.

Desenhando as órbitas dos planetas com a excentricidade correta

As excentricidades das órbitas dos planetas estão na Tabela 1. Note que a maior excentricidade é a da órbita do planeta Plutão, cujo valor é e = 0,25.

Planeta	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Netuno	Plutão
e	0,2	0,07	0,02	0,09	0,05	0,06	0,05	0,009	0,25
f(mm)	4,0	1,4	0,4	1,8	1,0	1,2	1,0	0,2	5,0

Tabela 1. Na segunda linha estão as excentricidades das órbitas dos planetas; na terceira linha está a distância [f (mm)] do centro da elipse de eixo maior igual a 4,0 cm até o seu foco.

Não pretendemos aqui fazer um detalhado estudo sobre a elipse, pois isto está feito em qualquer livro de geometria.

Apresentaremos a seguir os procedimentos para desenharmos uma elipse com uma excentricidade, por exemplo de e = 0,2, usando o método do jardineiro, mas existem vários outros. Note que a excentricidade e = 0,2 corresponde exatamente à excentricidade da órbita do planeta Mercúrio.

1º) Escolher o tamanho do eixo maior (A) da elipse, e isso é arbitrário, então vamos escolher A = 20,0 cm.

2º) Determinar a distância entre os focos da elipse, ou seja, a distância F. Mas conhecida a excentricidade "e" e escolhido o comprimento do eixo maior "A", obtemos a distância entre os focos F usando a equação: F = e . A Eq. (1).

Para os valores usados neste exemplo, e = 0,2 e A = 20,0 cm, temos que F = 4,0 cm

3º) Descobrir qual é o comprimento "L" do barbante a ser usado para desenhar a elipse. Esse comprimento é dado pela soma de F mais A, ou seja: L = F + A Eq. (2).

4º) Em nosso exemplo, A = 20,0 cm e F = 4,0 cm, logo L = 24,0 cm, assim sendo, é só cortar um pedaço de barbante com pouco mais de 24,0 cm, por exemplo, 28,0 cm, para que quando amarradas as pontas tenhamos na laçada os exatos 24,0 cm.

5º) Em seguida é só abrir um compasso com a separação F (ou fincar dois pregos separados pela distância F), envolver as pontas do compasso com o bar-

bante do item 4 acima e, com um lápis sempre na vertical, e o barbante sempre esticado, traçar a elipse, como ilustra a Fig.3.

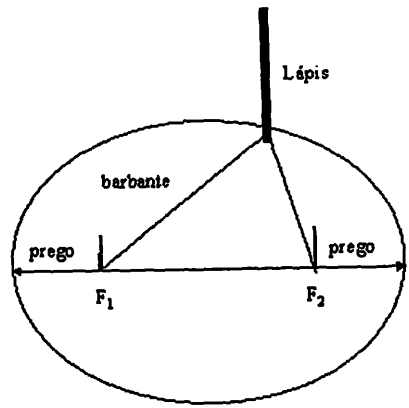


Fig 3. Esquema do método do jardineiro para desenhar uma elipse

Conclusão

Neste trabalho mostramos como desenhar elipses na forma correta sabendo-se a excentricidade e usando-se um simples barbante e duas equações elementares. Esperamos que o arraigado erro conceitual de que a órbita da Terra tem formato similar a um "ovo" seja corrigido.

Bibliografia

Bizzo, N., Ciência Hoje, *Graves erros de conceitos em livros didáticos de ciência*, v. 121 (21), p. 26 – 35, 1996

Canalle, J.B.G., Trevisan, R.H., E Lattari, C.J.B., *Análise do conteúdo de astronomia de livros de geografia de 1º grau*, Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 14 (3), p. 254 – 264, 1997.

Canalle, J.B.G., *O livro didático de geografia e seu conteúdo de astronomia*, Revista Geouerj, v. 4, p. 73 – 81, 1998a.

Canalle, J.B.G., *Técnicas de análise de livros didáticos do 1º grau e dos seus conteúdos de astronomia* Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, v. 17(3), p. 37 – 41, 1998b

Canalle, J.B.G., da Silva, A.R., de Medeiros, J.R., Lavouras, D.F., Dottori, H.A., Martins, R.V., *Resultados da IV Olimpíada Brasileira de Astronomia – IV OBA*, Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, v. 21(3), p. 59 – 67, 2002a.

Caniato, R., *Ato de fé ou conquista do conhecimento. Um episódio na vida de Joãozinho da Maré*, Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, ano 6, nº 2, abril / junho, , p. 31 - 37, 1983 ou http://www2.uerj.br/~oba/cursos/astronomia/atodefeouconquista.htm.

Trevisan, R.H., Lattari, C.J.B. E Canalle, J.B.G., *Assessoria na avaliação do conteúdo de astronomia dos livros de ciências do primeiro grau*, Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 14 (1), p. 7 - 16, 1997.

João Batista Garcia Canalle: canalle@uerj.br; Instituto de Física – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524/3023-D, Maracanã, 20559-900 – Rio de Janeiro – RJ.

APOIO: FAPERJ

• FOTOSSÍNTESE NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS

ANDERSON PEREIRA GUEDES, VANESSA COUTINHO DE MATOS, VANESSA APARECIDA RIBEIRO DIAS e ANA CLÉA MOREIRA AYRES (FFP/UERJ)

Introdução

A perspectiva construtivista concebe os alunos como sujeitos ativos no processo de construção de conhecimentos (Bastos, 1998) e, principalmente, reconhece que antes que o conhecimento científico seja a eles apresentado, estes constroem suas próprias concepções dos fenômenos naturais a partir da experiência adquirida ao longo de sua história.

Muitos trabalhos sobre estas concepções prévias têm sido realizados, visto que grande parte dos problemas de ensino aprendizagem se deve à dificuldade que os alunos têm de compreender conceitos científicos. Foi verificado que estas concepções mostram-se muito resistentes a mudanças (Bastos, 1998) e geralmente não coincidem com as versões do tema que a ciência propõe (Alves e Krapas, 2001), além de se repetirem nos diferentes países onde são realizados estudos deste tipo (Ayres *et al.*, 2001).

De acordo com esta visão construtivista de aprendizagem, o ensino não deve estar centrado na mera transmissão de informações pelo professor. O objetivo do ensino de ciências é, então, tentar aproximar as concepções dos alunos às concepções científicas.

Nesse contexto, o presente trabalho investiga, à luz dos pressupostos teóricos do chamado *movimento das concepções alternativas*, o tema *Fotossíntese*, cuja compreensão permite perceber continuidades entre o mundo não vivo e o vivo (Kawasaki e Bizzo, 1999). Por ser tão importante, é um tópico do currículo presente em praticamente todas as séries do ensino fundamental (Alves e Krapas, 2001).

O objetivo deste trabalho é reconhecer algumas das concepções alternativas dos alunos sobre este tema pois, a partir delas, pode-se elaborar estratégias de ensino. Uma vez que devido a estas concepções, freqüentemente os alunos não aprendem ou aprendem apenas parcialmente os conceitos, acabam por não conseguir construir estruturas cognitivas que permitam continuar a aprendizagem. Isso resulta em uma sociedade composta de indivíduos que não se apropriam dos conhecimentos científicos, podem ser úteis para melhorar sua qualidade de vida.

Metodologia

O presente estudo foi realizado por um grupo de licenciandos, em 2002, como parte das atividades da disciplina Metodologia de Ensino de Ciências, envolvendo alunos de uma escola pública do Município de São Gonçalo e uma escola particular no Município de Niterói. Apesar de as escolas atenderem a clientelas com diferentes perfis, não se pretendeu comparar os diferentes estratos sociais e realidades.

Foi utilizado como instrumento para coleta dos dados um questionário que foi respondido por um total de 34 alunos, com idades entre 11 e 16 anos, cursando a 5ª, 6ª e 7ª séries. Algumas das questões foram inspiradas no trabalho de Kawasaki (1998) e procuraram detectar em que conceitos estão alicerçados as respostas dos alunos.

Resultados e Discussão

A pesquisa realizada verificou que as concepções dos estudantes sobre fotossíntese realmente estão bastante distantes dos conceitos científicos aceitos atualmente. Além disso, muitas vezes demonstram-se muito semelhantes a teorias ultrapassadas, que já foram "verdades científicas". Boa parte das respostas à questão sobre a forma de nutrição dos vegetais, estão baseados numa interação *solo* e *planta* (43,3%), que reflete o modelo *terra-raízes* proposto por Aristóteles. Esta tendência é encontrada também nos trabalhos de Kawasaki e Bizzo (1999) e Vasconcellos *et al.* (2001). Embora não tenham sido feitas analogias anatômicas, são observadas analogias funcionais, pois aparece freqüentemente a idéia de nutrição heterotrófica (43,3%, representados em questionários nos quais não foi considerada a fotossíntese como maneira da planta se nutrir).

O solo é um componente importante para as plantas mas, do ponto de vista quantitativo, é o menos relevante. Apesar disso, os alunos dão muita ênfase ao seu papel no desenvolvimento dos vegetais.

Ainda sobre a nutrição dos vegetais, foram citados fatores como luz (11,3%), gases – gás carbônico e oxigênio – (18,8%) e água (18,8%), o que indica a idéia dos estudantes de que alguns fatores são importantes para a ocorrência da fotossíntese. Contudo, os alunos acreditam que a planta se alimenta diretamente dos reagentes do processo, sem compreenderem a ocorrência de transformações de matéria e energia no interior da mesma.

Alguns alunos foram capazes de citar a fotossíntese como a forma pela qual as plantas se alimentam (18,8%), porém percebe-se que esta resposta foi apenas memorizada, pois respostas posteriores foram contraditórias às primeiras. Quando solicitados a completar um esquema, diversas vezes foi citada a absorção de "nutrientes" e "alimento" pelas raízes e, portanto, a idéia de que a fotossíntese é um processo heterotrófico.

A ausência de respiração nas plantas não foi verificada em nenhuma das respostas. Portanto, pode-se afirmar que todos os estudantes acreditam que, sendo seres vivos, as plantas precisam respirar. Em 25% dos casos, há apenas uma referência de que as folhas são as estruturas responsáveis pela respiração, sem que haja uma explicação de como se daria o processo.

Há ainda um número considerável de alunos que atribuem à fotossíntese a função de respiração nas plantas (25%). No estudo de Kawasaki e Bizzo (1999), a maioria absoluta dos alunos apresenta esta idéia. Estes processos podem também aparecer como alternativos ou inversos. Muitos não compreendem que a luz solar é um fator necessário para se iniciar o processo e que, depois disto, este continua mesmo em ausência de luz. Desta forma, a maioria indica a

ocorrência de fotossíntese durante o dia, enquanto a noite ocorreria a respiração, tida como o inverso da primeira (64,3%).

Alguns alunos citaram o hidrogênio como o gás que é liberado pelas plantas (14,3%) tanto de dia quanto à noite. Isto indica a confusão que é feita ou entre os gases que participam da fotossíntese ou da respiração e outros gases presentes no ar atmosférico, ou ainda entre os nomes destes compostos.

Quanto à denominação dos processos representados nos esquemas, percebe-se que muitos citam apenas a fotossíntese (51,4%) mas, ainda assim, não indicam corretamente quais substâncias são absorvidas e liberadas no processo. Somente 11,4% citaram também a respiração, porém apenas dois estudantes (6,8%) indicaram a saída e a entrada de oxigênio e gás carbônico tanto de dia quanto à noite.

O fator essencial para a ocorrência da fotossíntese que apareceu com maior freqüência foi o oxigênio (19,7%), seguido de água (16,7%) e luz – sol, calor – (10,6%). Outros fatores foram citados em menor escala, tais como: nutrientes, gás carbônico, frutos, sais-minerais, temperatura, clorofila, solo e vento.

Com relação à questão sobre a importância dos vegetais, foi verificado que a purificação do ar, sendo considerada um benefício aos seres humanos, encontrou-se como a resposta mais freqüente (23,1%). Isto pode estar relacionado à idéia de que a fotossíntese e a respiração são processos inversos e, conseqüentemente, a afirmação de que a primeira ocorre para repor as substâncias que são consumidas na segunda. Um número considerável de respostas referiu-se a importância dos vegetais para a fabricação de medicamentos (21,5%) e para a alimentação (20%). Apareceram ainda algumas questões relacionadas ao fornecimento de madeira, ornamentação e "dar sombra". Em todos esses casos, nota-se um perfil altamente utilitário nas respostas, onde a importância das plantas reside apenas nos benefícios à humanidade.

Na análise dos dados da última questão, pode-se constatar como as respostas dos alunos estão envolvidas diretamente com um conceito vindo do senso comum. A idéia de que a Amazônia é "o pulmão do mundo" (presente em 80% das respostas) é muito difundida pela mídia, o que indica como o papel desta pode ser preponderante na formação de concepções prévias. A principal justificativa encontrada pelos alunos para esta afirmação se concentra no fato de a Amazônia "*ser uma grande floresta*", e "*porque lá existem muitas árvores*". Mesmo os estudantes que acreditaram ser falsa a afirmação de que a Amazônia é responsável pela maior produção de oxigênio do planeta (20%), justificaram sua resposta com argumentos contrários ao conceito científico aceito atualmente, pois afirmaram, por exemplo, que "*existem outras florestas maiores*". O fitoplâncton marinho em nenhum momento foi mencionado.

Considerações Finais

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 subs-

tâncias "prontas" do sol. Isso reflete modelos de nutrição vegetal semelhantes aos aceitos no século XVII e que muitas vezes são apenas reorganizados de forma a acomodar em um sistema lógico, do seu ponto de vista, suas antigas concepções aos conceitos "aprendidos" na escola.

Fica claro ainda como a visão excessivamente antropocêntrica impregna as respostas dos alunos, os quais focalizam a importância das plantas principalmente em sua utilidade para a humanidade, sem se dar conta do papel destes organismos no ecossistema.

A partir dos dados obtidos e do seu confronto com a literatura existente sobre concepções alternativas, pode-se inferir que tanto a presença de conceitos contraditórios aos científicos, quanto a ausência de concepções acerca da nutrição vegetal são conseqüências de problemas relacionados a aspectos escolares, além de circunstâncias da própria cultura dos alunos. Por serem idéias tão difundidas pelo senso comum e tão arraigadas na mente dos alunos, a tarefa do professor de contribuir para a mudança conceitual torna-se bastante difícil, principalmente se baseada em um modelo de ensino meramente expositivo.

Assim, baseando-se em conceitos piagetianos, acredita-se que se o aluno for colocado diante de uma situação que entre em conflito com a sua própria concepção, a reformulação conceitual pode ser facilitada (Axt, 1991). Dentro desta perspectiva, o uso da experimentação como fio condutor do processo de ensino aprendizagem, o levantamento das concepções prévias, o fomento dos questionamentos e do conflito pode ser muito eficiente para promover a mudança conceitual.

Bibliografia

Alves, F & Krapas, S. Modelos mentais de estudantes do Ensino Médio acerca do fenômeno da fotossíntese. *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia*. Niterói: UFF, 2001.

Axt, Rolando. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. In: Moreira, M.A. & Axt, R. *Tópicos em Ensino de Ciências*. Porto Alegre: Sagra, 1991.

Ayres, A.C.M. *et al.* Dos Resultados de Pesquisa às Propostas de Ação: um exemplo de nutrição humana. *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia*. Niterói: UFF, 2001.

Bastos, Fernando. Construtivismo e Ensino de Ciências. In: NARDI, Roberto. *Questões Atuais no Ensino de Ciências*. São Paulo: Escrituras, 1998.

Kawasaki, C.S. 1998. *Nutrição Vegetal: campo de estudo para o ensino de Ciências*. São Paulo. Tese de doutorado, USP.

_____ & Bizzo, N. 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, julho, 1999.

Vasconcellos, D.V. *et al.* Idéias de Alunos da quinta série sobre Nutrição Vegetal: subsídios para o trabalho docente. *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia*. Niterói: UFF, 2001.

Anderson Pereira Guedes: anderson-guedes@ig.com.br

• OBSERVANDO O TRABALHO COM IMAGENS NA SALA DE AULA DE CIÊNCIAS

CLÁUDIA L. PICCININI (SME/ Projeto Fundão Biologia/UFRJ) e ISABEL MARTINS (NUTES/UFRJ)

Introdução

Questionar o uso de imagens tem sido preocupação constante de diversas áreas do pensamento científico e de diversos fóruns da sociedade organizada. Essa preocupação tem seu espaço em nossas reflexões enquanto cidadãos, mas não param por aí. Vários educadores em Ciências têm problematizado o papel das imagens no ensino de ciências. Entre eles, Mayer (2002) considera que na abordagem explicativa de assuntos complexos o uso de imagens se torna imprescindível para o professor. No entanto, outros autores advertem que "*as imagens não possuem significado imediato e transparente e que sua leitura é uma atividade complexa, situada e profundamente influenciada por princípios que organizam possibilidades de representação e significação numa dada cultura*" (Martins, 2001).

Dessa forma consideramos fundamental analisar e discutir situações do cotidiano escolar que nos permitam futuramente compreender melhor que significações são construídas pelos alunos em relação ao uso das imagens. É com a intenção de fornecer subsídios para a compreensão do uso de imagens nas aulas de Ciências que passamos a apresentar este trabalho, que registrou situações de uso didático de diversos tipos de imagens, relacionando aspectos da sua leitura, resignificação e interpretação por alunos e professora, além de analisar situações concretas de produção de imagens em sala de aula.

Cenário empírico e quadro teórico

Documentamos na íntegra cinco aulas de Ciências sobre o conceito de célula, somando cerca de 5 horas de gravação em vídeo, onde houve a utilização e a produção de vários tipos de imagens. O cenário escolhido foi uma turma de sexta série do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Municipal do Rio de Janeiro, com cerca de 39 estudantes (idade entre 11 a 14 anos) e cuja professora tem larga experiência no exercício docente. A grande quantidade de material imagético utilizado e gerado pela professora nos permitiu uma análise de distintos tipos de imagens, em suportes variados.

A investigação envolveu 3 etapas: (i) o levantamento das imagens trabalhadas pela professora e produzida pelos alunos; (ii) a classificação das imagens segundo categorias da semiótica social (Kress e van Leeuwen, 1996) e da Educação em Ciências (Carneiro, 2000; Gouvêa e Martins, 2001; (iii) a análise da produção, utilização e resignificação de imagens durante eventos de comunicação em sala de aula, em momentos onde foram desenvolvidas atividades de ênfase conceitual, ou seja, quando eram apresentadas entidades ou processos científicos, quando os alunos executavam alguma tarefa, como desenhar ou ler, quando tópicos da matéria eram relembrados etc.

Neste trabalho apresentaremos os resultados de uma das aulas documentadas, onde caracterizamos a importância do uso de imagens como modo de construção de significações.

Resultados e Discussão

Para a compreensão do conceito de célula, a professora utilizou vários tipos de representações visuais. Abaixo exemplificamos a etapa de determinação das imagens utilizadas em sala de aula, suas características gerais e o contexto de utilização durante a aula.

Levantamento e características das imagens presentes na aula 3

Imagem	Características das imagens	Contexto de utilização da imagem
Células desenhadas no quadro. Cebola e mucosa	Desenho esquemático a giz no quadro, colorido, bom tamanho (boa visualização de todos os alunos). Legendas foram acrescentadas ao desenho ao longo das explicações da professora.	No quadro de giz são apresentadas no contexto da explicação, servem de modelo para os alunos e se inserem em um momento de resgate da produção deste conhecimento.
Livro didático Célula animal e vegetal.	Esquemas coloridos, no meio da página e ocupando 1/4 dela. Ambas as células apresentam legendas em caixa de texto colorida. As imagens estabelecem diferenças entre as duas entidades.	A imagem constitui parte de um exercício de aprendizagem, diretamente relacionada a uma questão sobre comparação entre uma célula animal e uma vegetal, e também sobre o conceito célula. Dessa forma o aluno ao ler a imagem deveria ser capaz de estabelecer diferenças e semelhanças entre as organelas citoplasmáticas.
Microscópio com projeção na tela de TV. Célula da mucosa bucal e da epiderme da cebola.	Imagens coloridas, tamanho da tela da TV (campo do microscópio, na realidade são estruturas microscópicas ampliadas). Representam as células reais em tamanho ampliado. Veículo suporte TV.	Apresenta-se na aula como demonstração de uma entidade que não está ao alcance dos olhos. Favorece a capacidade de observação e abstração microscópica, que terá relação com a formação de conceitos. Durante as explicações a professora vai mostrando o que realmente constitui as células na imagem e o que são apenas fragmentos ou líquidos na lâmina.
Desenho de célula dos alunos.	Desenho elaborado no caderno como parte da leitura dos alunos sobre a observação feita da imagem na TV. Legendas foram colocadas nas imagens a pedido da professora.	No desenho do caderno vão representar o que foi visto, organizando e sistematizando a observação dos alunos. Serviu para avaliar o que os alunos "realmente" viam e corrigiu distorções.

As imagens do microscópio (células da mucosa bucal e células da epiderme da cebola), inicialmente projetadas na tela da TV, deviam ser representadas pelos alunos no caderno. Esse esforço interpretativo e representativo por parte dos estudantes não foi suficiente para que eles distinguissem corretamente as células e as desenhassem.

Da complexidade imagética da célula ampliada para as imagens simplificadas representadas no quadro (ver as figuras abaixo) há não somente a necessidade de re-significação do objeto, como de convencimento do aluno, que ocorreu por meio de argumentos orais e da leitura de tipos distintos de imagens, passando pela inclusão de legendas no esquema de célula da mucosa desenhado pela professora no quadro.

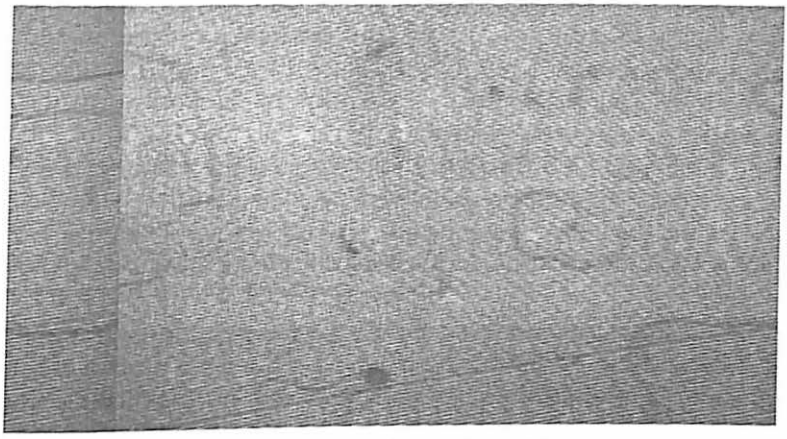


Imagem da célula ao microscópio

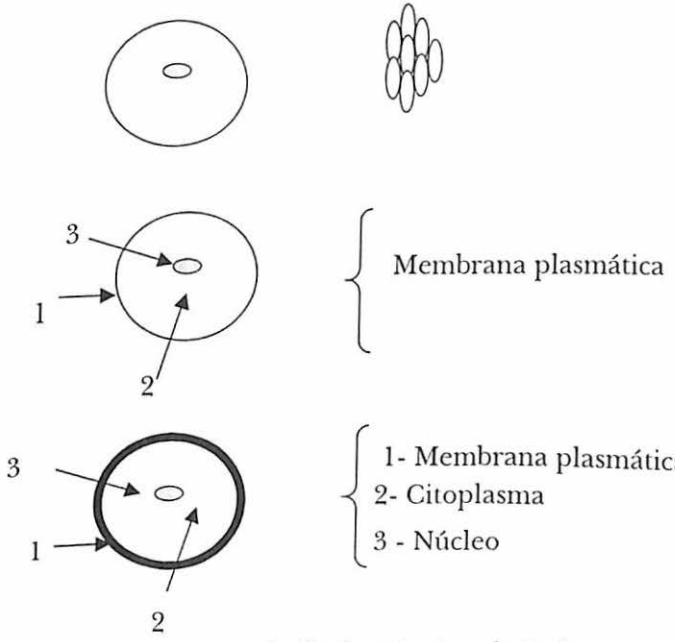


Imagem da célula da mucosa finalizada após a introdução de setas e legendas.

Durante as interações para a construção do conceito de célula com o uso de imagens, a professora procurou estabelecer que os desenhos exibidos no

quadro constituíam representações do microscópio. A orquestração retórica (KRESS *et al.*, 2001) que se estabelece necessita reunir informações que mostrem aos alunos que essa relação/semelhança existe. Gestos apontam, mostram; a fala procurou convencer – " *concordam comigo*"? –; imagens fornecem pistas, explicam e convencem os alunos. Explicações orais sobre as partes da célula resgatam as imagens do livro didático analisadas em aulas anteriores e relembradas no início da aula, como um importante recurso de memória.

Legendas de identificação foram introduzidas na imagem, a partir das quais foram determinadas as funções das estruturas, partindo da cooperação entre os modos verbal/visual/gestual na explicação da professora, que identificou e justificou a função da membrana plasmática. A repetição e ênfase dos modos se dão ora através da imagem, que reforça o que a interlocutora diz, ora através de gestos de apontar para a imagem, não deixando dúvidas sobre o que se fala. Nessa perspectiva, imagem e fala são centrais para a aquisição de significados sobre as características, localização dos elementos, funções e *design* da célula.

A comunicação através do uso de variadas imagens, foco central deste episódio, nos permitiram pensar na importância atribuída a uma leitura mediada dessas imagens. Por exemplo, a resignificação da imagem complexa do microscópio, feita pela professora, se mostra necessária no momento da produção de representações pelos alunos (desenhos no caderno do que foi visto na TV), que manifestam dificuldades de visualização das estruturas estudadas.

Considerações finais

Nossa análise da utilização de imagens nesta aula revela que estas permitiram localizar estruturas e mostrar relações espaciais entre parte e todo; influenciaram na memorização e nomeação de estruturas; aproximaram o aluno de um universo invisível; ampliaram as possibilidades comunicativas em sala de aula; ajudaram a conduzir de forma criativa processos de construção de representações. Através de imagens houve uma resignificação do conhecimento científico, de forma a torná-lo acessível ao universo dos alunos. Ao final das aulas documentadas os alunos já eram capazes de identificar e nomear as principais estruturas celulares. Entretanto, vimos que as imagens não são auto explicativas de entidades, estruturas ou fenômenos.e que o processo de significação foi auxiliado por meio de mediações lingüísticas e gestuais.

Bibilografia

Carneiro, M. H. S. As imagens no livro didático. In: MOREIRA, A. (org.) *Atas do I Encontro de Pesquisa e Educação em Ciências.* Águas de Lindóia, 23 a 26 de novembro, p. 366-373, 2000.

Gouvêa, G. e Martins, I. Imagens e educação em ciências. In: ALVES, N. e SGARBI, P. *Espaço e imagens na escola.* Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

Kress, G. e van Leeuwen, T. *Reading images: the grammar of visual design.* London, Routledge, 1996.

Krees G. et al. Mutimodal rhetorics of the science classroom. London: Continuum, 2001.

Mayer, R. E. Using illustrations to promote construtivist learning from science text. In: José Otero, J. A. L. e Graesser, A. C. (orgs.) *The psychology of science text comprehension*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2002.

Martins, I. *Imagens no livro didático de Ciências*. Projeto de Pesquisa para a FAPERJ, 2001.

Livro didático citado:

Santana, M. C. et al. *Ciências - 6ª série*. Rio de Janeiro: Editora do Brasil, 1999.

Cláudia L. Piccinini E-mail: cpiccinini@ bol.com.br Apoio CNPq.

• A INTERNET E O ENSINO DE CIÊNCIAS: ANÁLISES PRELIMINARES E UMA PROPOSTA INICIAL DE AVALIAÇÃO DE AMBIENTES INFORMATIZADOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

BRUNO ANDRADE PINTO MONTEIRO e ISABEL MARTINS (NUTES, UFRJ)

Contexto do trabalho e investigações preliminares

É cada vez maior a disponibilidade e a variedade de recursos informatizados para auxiliar professores de ciências no planejamento de suas atividades docentes (Machado, 2000). São exemplos destes recursos: softwares educativos, sites na internet, enciclopédias em CD-ROM, bibliotecas virtuais, correio eletrônico, salas de conversação, videoconferências e etc. De forma geral, estes recursos são vistos, hoje em dia, como potenciais transformadores do processo de ensino/aprendizagem, na medida que são percebidos como promotores de maior grau de interatividade, de um acesso ampliado à informação, favorecendo a criação de comunidades e ambientes de aprendizagem. 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 espetacularmente não só nossas maneiras de comunicar, mas de trabalhar, de decidir, de pensar.

Em particular encontra-se na internet um grande número de sites contendo informações sobre conteúdos químicos, que incluem demonstrações de experimentos, aspectos históricos do desenvolvimento de conceitos, biografias de cientistas, aplicações da química no cotidiano, entre outros. Estes sites nem sempre especificam seu público alvo, contendo informações que podem ser do interesse tanto de professores quanto de alunos. Em uma análise preliminar, realizada entre janeiro e julho de 2002 (Monteiro, 2002), identificamos três tipos de serviços disponibilizados por estes sites:

1) Divulgação da química

Sites que disponibilizam informações gerais acerca de descobertas científicas, curiosidades, atualidades científicas, etc., sem estabelecer necessariamente uma vinculação entre os conteúdos abordados e tópicos do currículo.

2) Ferramentas para o ensino de química

Sites geralmente desenvolvidos por professores que fornecem idéias para experimentos, textos, demonstrações, animações, simulações sobre conteúdos e temas de química presentes nos programas escolares.

3) Ferramentas para ensino a distância

Sites que disponibilizam ambientes interativos de comunicação, onde ocorrem cursos, grupos de discussão, etc.

Um outro levantamento, realizado por Giordan (2000), mostrou que os serviços brasileiros de atendimento a estudantes disponibilizados na internet e voltados para o ensino de química, se classificam em três categorias:

- **Serviços direcionadores**

Sites que contêm um conjunto de links que direcionam o estudante para outros ambiente que de fato contenham o conteúdo ou o atendimento procurado. (http://www.alchemy.iq.usp.br)

- **Serviços de tira dúvidas**

Sites que respondem diretamente a dúvidas dos estudantes, dando respostas, geralmente via correio eletrônico. (http://www.rosseti.eti.br)

- **Serviços de orientação**

Sites que orientam o estudante a proceder a sua pesquisa de forma sistematizada, em etapas, guiando-o na construção de uma resposta; neste caso o professor pode atuar como mediador do processo. (http://www.sbq.org.br/ensino)

Motivações, objetivos e descrição do estudo

Mesmo considerando que estes são desenvolvimentos recentes, não são muitos os estudos que descrevem como os professores e alunos têm recebido ou se apropriado de recursos informatizados para o ensino de ciências e disponibilizados pela Internet. Na literatura podemos encontrar propostas de avaliações criteriosas e sistemáticas acerca de questões relativas à análise de softwares ou programas educacionais, mas o mesmo não acontece em relação à avaliação de sites voltados para área de ensino (Monteiro, 2002). A qualidade dos sites encontrados na Internet direcionados para o ensino de química tem preocupado a comunidade de professores do ciclo escolar, assim como educadores e pesquisadores em educação química (Giordan, 2000) que manifestam uma posição crítica quanto à utilização desses recursos sem o mínimo de critério e embasamento didático.

Esta pesquisa, realizada no contexto de uma dissertação de mestrado, visa propor uma discussão sobre alguns recursos disponibilizados na internet na área de química. Iniciaremos nossa análise identificando sites organizados e mantidos por associações profissionais ou instituições de ensino superior com-

prometidas com a formação de professores de química, tais como USP, SBQ e UFSC. Em um primeiro momento, descreveremos estes ambientes informatizados através dos seus múltiplos objetivos, suas propostas, suas estruturas de organização, tentando caracterizar as concepções pedagógicas que serviram de base para a elaboração do ambiente e que permeiam e implicitamente determinam diferentes formatos de apresentação, organização de informação e atividades disponíveis nos sites. Acreditamos que uma leitura crítica dessas concepções poderá favorecer uma apropriação mais consistente dos recursos computacionais pela educação, em particular daquelas que privilegiem a atividade construtivista como um dos elementos fundamentais do processo ensino aprendizagem (Oliveira *et al.*, 2000). Outros aspectos importantes dizem respeito à análise das formas e possibilidades de interação possibilitadas nestes ambientes. Nesse sentido, exploraremos o papel da linguagem nos seus aspectos comunicativo e constitutivo (Machado, 1999) e discutiremos relações entre os diversos discursos que permeiam os textos dos sites. Em particular, pretendemos analisar como estão presentes diferentes discursos sobre o processo ensino-aprendizagem, incluindo representações da sua natureza e do papel dos atores principais nele envolvidos. Discutiremos, ainda, como estes textos lidam com seus diferentes públicos-alvo, professores e alunos, atendendo a suas necessidades e interesses específicos e, ao mesmo tempo, construindo novas formas de se relacionar com o conhecimento químico.

Implicações e desdobramentos

Pretendemos que a discussão proposta, embora tendo foco nos ambientes para o ensino de química, possua relevância e permita derivar implicações para pensar questões semelhantes no contexto de ambientes dirigidos ao ensino de outras disciplinas das ciências naturais. É essencial que os recursos computacionais utilizados tanto por professores quanto por alunos não sejam uma forma de otimizar uma prática pedagógica hoje questionada, mas que possam se constituir em um veículo para sua transformação. A utilização da internet, bem como de programas educativos, pode se constituir em uma ferramenta que ajude o estudante a superar os seus obstáculos e conflitos cognitivos na construção de conceitos químicos. Da mesma forma, pode vir a ser um importante recurso para o professor no seu processo de formação permanente. Além disso, essas ferramentas podem ser capazes de ampliar as interações entre o educando e o conteúdo, com a mediação fundamental do professor. Acreditamos que nosso trabalho possa contribuir no sentido de fornecer subsídios para uma discussão de como e em que medida estes objetivos poderiam ser alcançados.

Bibliografia

Giordan, M.; Mello, I.C. Serviços de Atendimento aos Estudantes. *Revista Química Nova na Escola* Nº 12. São Paulo, SP. Novembro, 2000.

Giordan, M. Serviços de Atendimento aos Estudantes. *Revista Química Nova na Escola* Nº 07. São Paulo, SP. Novembro, 1997.

Machado, A. H. *Aula de Química: discurso e conhecimento.* Ijuí: Editora da Unijuí, 1999.

Machado E. M.M.; *Discutindo educação em química e informática à partir da questão dos critérios de avaliação de software educacional.* Monografia IQ-UFRJ, 2000.

Monteiro, B. A P. *A utilização de recursos computacionais: A internet como ferramenta no Ensino de Química.* Monografia. IQ-UFRJ. 2002.

Oliveira, C. C.; Costa, J. W; Moreira, M. *Ambientes Informatizados de Aprendizagem.* Campinas, SP: Editora Papirus, 2001.

Sites pesquisados no período de Janeiro à Abril de 2003

http://alchemy.iq.usp.br

http://www.quimica.matrix.com.br

http://www.sbq.org.br/ensino/orienta

http://www.rosseti.eti.br

• RELAÇÕES ENTRE TEXTO E DISCURSOS NO LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS

TATIANA GALIETA NASCIMENTO e ISABEL MARTINS (NUTES / UFRJ)

Introdução

O presente trabalho é desenvolvido no contexto de uma dissertação de mestrado que tem como objetivo geral caracterizar o livro didático de ciências por meio da identificação dos diferentes discursos nele presentes. Os quadros teórico e metodológico de referência consideram, respectivamente, as relações entre linguagem, discurso e texto e a dimensão retórica do discurso científico. A motivação para esta pesquisa surge de minha atuação no ensino fundamental de ciências e a observação do papel preponderante do livro didático no ambiente escolar.

Neste trabalho, além de destacarmos o quadro teórico e metodológico de referência, comentamos os critérios de seleção dos textos didáticos, as categorias de análise desenvolvidas para a investigação e alguns resultados preliminares referentes à análise de um dos textos didáticos.

Referencial Teórico: a linguagem segundo Bakhtin

Para Bakhtin (1992), a linguagem possui caráter social e é considerada não apenas em sua dimensão comunicativa mas também como sendo constitutiva do sujeito envolvido em uma interação verbal. Em seus estudos, considera-se que o discurso encontra-se situado em uma cadeia, na qual relações dialógicas ligam os enunciados entre si, tornando-os unidades irreproduzíveis da comunicação verbal. Logo, o texto constitui uma forma empírica da linguagem verbal (ou de outros sistemas semióticos), uma materialização do discurso (Pinto, 1999).

As relações dialógicas estão relacionadas tanto ao interlocutor a quem o enunciador dirige seu discurso (estando ele presente ou não no momento da enunciação) quanto às palavras dos outros que penetram interativamente no discurso (Bakhtin, 1986). Dessa forma, o interlocutor está presente de algum modo na enunciação de um indivíduo, assim como todas as vozes que antecederam aquele ato de fala também ressoam em sua enunciação. Essa afirmação

nos remete a outro conceito Bakhtiniano, o de polifonia, no qual considera-se que a enunciação contém e revela inúmeras vozes sociais. Essas vozes são pontos de vista específicos do mundo, formas de conceitualizar o mundo em palavras, cada uma caracterizada por seus próprios objetos, sentidos e valores (*idem*).

Bakhtin estabelece que os discursos são relativamente estáveis, podendo ser definidos tipos/gêneros de discursos, que podem ser caracterizados pela estabilidade das enunciações a ele relacionadas, por seu caráter sócio-histórico e por sua relação direta com determinada atividade social (Bakhtin, 2001). Os gêneros de discurso podem ainda ser definidos por três elementos: a temática (assunto do discurso), a construção composicional (estruturação do discurso) e o estilo (seleção de recursos lexicais, fraseológicos e gramaticais) (Bakhtin, 1992). Dessa forma, ao considerarmos que a atividade social *ciência* "envolve versões diferentes sobre temas abordados, uma certa organização do discurso, uma certa maneira de falar, argumentar, analisar, observar e validar conhecimentos" (Machado, 1999), estamos compreendendo que tal atividade constitui uma esfera de utilização da língua que elabora um gênero de discurso, o discurso científico.

O discurso científico pode, por outro lado, ser recontextualizado (característica derivada de sua maleabilidade) de acordo com o surgimento de novos contextos para a comunicação de idéias científicas e de novas relações sociais entre os usuários e o discurso científico (Martin e Veel, 1998). Esse tipo de recontextualização é típico, por exemplo, dos ambientes escolares onde existe necessidade de tornar o discurso científico inteligível para não especialistas. No entanto, o discurso científico não é o único que constitui o discurso escolar sobre a ciência. Além dele, o discurso pedagógico, o discurso cotidiano, e o discurso da divulgação científica estão presentes nos ambientes escolares e se materializam em diferentes tipos de textos, entre eles o do livro didático. Como exemplo, podemos mencionar temas científicos como clonagem e transgênicos que circulam em diferentes discursos (novela, mídia, etc.) e também encontram-se presentes no texto do livro didático.

Quadro Metodológico: análise retórica

Consideramos que o enunciador orienta seu discurso de acordo com o interlocutor para quem ele fala ou escreve. Isso significa dizer que a comunicação de idéias científicas – seja para qual for a audiência – possui uma dimensão retórica, o que vai contra a tradição anti-retórica da ciência que propaga a idéia de que para compreendê-la não é necessário persuasão mas apenas aceitar evidências experimentais irrefutáveis.

Estudos recentes têm explorado as relações entre retórica e o discurso científico (Gross, 1996; Martins, 2000; Massarani e Moreira, 2001) destacando a idéia de que a ciência é um empreendimento retórico que envolve estratégias e recursos para persuasão de uma dada audiência. Entre tais estudos, o de Martins (2000) destaca a dimensão comunicativa de práticas discursivas científicas, caracterizando a retórica como "a articulação de diferentes modos de comuni-

cação como linguagem, imagens, gestos, etc., de forma a produzir relatos que objetivam instigar o interlocutor a considerar uma nova visão de mundo" (idem, p. 24). Esta noção de retórica contribui para a discussão de quais padrões e estratégias de organização textual estão presentes em diferentes gêneros de textos científicos como também esclarecer como estes padrões se relacionam a características de audiências específicas.

Nossas análises buscam integrar uma perspectiva que aborda a retórica do ponto de vista composicional com uma outra que vê no texto retórico sua relação com o contexto e com sua audiência. Para tanto, elaboramos categorias de análise com base naquelas propostas por Gill e Whedbee (1997) que nos auxiliam na identificação das características composicionais dos textos e das relações existentes entre as características textuais com a imagem que o autor tem de sua audiência. É importante ressaltar que não estaremos observando o uso dos textos em uma situação real de leitura, mas sim investigando a audiência implícita nos textos. As categorias adotadas em nossa pesquisa encontram-se relacionadas com (a) o texto: a estrutura do texto (inclusive sua localização do texto no livro didático e sua relação com outros textos), as formas de argumentação, as fontes dos principais argumentos, a presença de figuras de linguagem, de diferentes modos semióticos e de ícones; (b) a audiência: a audiência implícita (para quem o texto fala); (c) o contexto: a exigência (a questão à qual o texto é endereçado), a construção de determinados entendimentos acerca do contexto.

Os textos a serem analisados

Na seleção dos textos para a análise foram considerados os seguintes aspectos: nível de ensino em que o livro é adotado ; modos semióticos presentes no texto (texto escrito, imagem e/ou esquema); inclusão de divulgação científica (texto transcrito ou adaptado, tipo de fonte – jornal, revista e/ou internet); apresentação do conteúdo (no corpo principal, leitura complementar, quadros – "boxes", glossário e/ou questões); relação com conteúdos curriculares. Após examinar um conjunto inicial de onze livros didáticos, selecionamos três deles (todos de ensino fundamental) que tratavam do tema da clonagem, os quais consideramos que refletem a heterogeneidade de textos dos livros didáticos de ciências.

Resultados Preliminares

Em uma análise inicial de um dos textos ("As bases da hereditariedade"; Gewandsznajder, 2000), caracterizamos aspectos de sua estrutura (corpo principal, leitura complementar, questões de verificação de aprendizagem) e de sua organização e ordenação em seções que combinam descrições, definições, narrativas históricas, propostas de atividades experimentais, etc. Tais seções são vistas como relacionadas a diferentes demandas colocadas pela hierarquização de conceitos em um dado campo disciplinar (divisão celular, evolução), pelas orientações curriculares (aspectos históricos do desenvolvimento do conhecimento científico) e pela própria sociedade (alimentos transgênicos, teste de paternidade). A questão da audiência implícita é trabalhada por meio de considerações acerca das figuras de linguagem utilizadas, das referências a po-

tenciais contextos de familiarização, na escolha das imagens e de alguns ícones que indicam natureza das questões propostas ao final do capítulo. Finalmente, observamos a apropriação de esquemas explicativos e fotos ilustrativas, os quais encontram-se originalmente presentes em textos para o ensino superior e da mídia, e suas relações com o texto escrito.

Bibliografia

Bakhtin, M. M. *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo: Hucitec, 1986.

_____. *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes (Coleção Ensino Superior), 1992.

_____. The problem of speech genres. In: JAWORSKI, A. e COUPLAND, N. (Ed.) *The discourse reader*. London and New York: Routledge, 2001.

Gewandsznajder, F. *Ciências. Nosso corpo*. 7ª série. 1 ed. São Paulo: Ática, 2000.

Gill, A. M. e Whedbee, K. Rhetoric. In: van Dijk, T. (Ed.) *Discourse as structure and process*. London: Sage, 1997.

Gross, A. *The rhetoric of science*. 2ª ed. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1996.

Machado, I. A. Texto & gêneros: fronteiras. In: Dietzsch, M. J. M. (Org.) *Espaços da linguagem na educação*. São Paulo: Humanitas, 1999.

Martin, J. R. & Vell, R. Recontextualising science – introduction to part III. In: _____ *Reading science: critical and functional perspectives on discourses of science*. London: Routledge, 1998.

Martins, I. Retórica, ciência e ensino de ciências. In: Almeida, M. J. P. M. e Silva, H. C. (Orgs.) *Linguagem, leituras e ensino da ciência*. Campinas, SP: Graf. FE/UNICAMP, 2000.

Massarani, L. e Moreira, I. C. A retórica e a ciência: dos artigos originais à divulgação científica. *Ciência & Ambiente*, Santa Maria, v. 23, 31-47, 2001.

Pinto, M. J. *Comunicação e discurso: uma introdução à análise de discursos*. São Paulo: Hacker Editores, 1999.

Tatiana Galieta Nascimento: tgnascimento@bol.com.br; rua Navarro, 426/101. Santa Teresa. 20251-190. Rio de Janeiro, RJ. Bolsista CAPES.

• OS ALIMENTOS E O SISTEMA DIGESTÓRIO NOS LIVROS DIDÁTICOS: ABORDAGENS E ANALOGIAS

DIOGO DOS SANTOS PINHEIRO e ANA CLÉA MOREIRA AYRES (FFP/UERJ)

Introdução

O ensino do corpo humano vem sendo criticado na literatura especializada. Dentre estas características, destacamos o predomínio a ausência de um enfoque sistêmico e a apresentação de um corpo deslocado de seu contexto tanto natural quanto social (Costa, 1996). Como conseqüência, os estudantes têm dificuldades em estabelecer as inter-relações entre os diferentes sistemas e em reconhecer o "corpo didático" como seu próprio corpo. O livro didático tem sido o principal alvo destas críticas por ser, na maioria das vezes, o organizador e direcionar do trabalho docente. Além disto, o Programa Nacional do Livro Didático, através do Guia do Livro Didático de 2002, chama a atenção

que, além dos aspectos conceituais, o livro-texto tem importância significativa no desenvolvimento de padrões de comportamento, resultado de determinadas representações da realidade, devendo seus autores estarem atentos para a forma como os diferentes segmentos sociais aparecem nas ilustrações que a escola lhes ensina a tomar como corretas.

Outro aspecto a destacar diz respeito ao fato de que, pela grande difusão dos livros didáticos, que gera competitividade entre as grandes editoras, tem-se tornado mais freqüente o emprego de esquemas e figuras coloridas com a intenção de tornar o livro-texto mais atraente e chamativo e não por sua qualidade instrucional (Kearsey e Turner, 1999). Desta forma, os livros didáticos utilizam analogias, muitas vezes de forma indiscriminada.

Neste trabalho de pesquisa optamos por analisar as abordagens utilizadas no tratamento da Unidade "Alimentos e Sistema Digestório" em livros didáticos do ensino fundamental, tendo os seguintes objetivos: (i) identificar possíveis formas de abordagem, para além dos conceitos biológicos tradicionalmente utilizados no tratamento desta temática; (ii) identificar a linguagem predominante no texto; e (iii) analisar as analogias empregadas na apresentação do conteúdo. Os dois primeiros objetivos procuram dar conta da necessidade de contextualização do tema e da aproximação do mesmo ao universo dos estudantes. O terceiro trata as analogias como uma estratégia auxiliar tanto para o entendimento dos conceitos quanto para demonstração de mecanismos de funcionamento, estando, portanto, relacionado à aprendizagem dos conceitos biológicos propriamente.

Metodologia

Trata-se de um estudo qualitativo, de caráter exploratório, no qual utilizamos três livros didáticos da sétima série do ensino fundamental muito adotados nas escolas do Rio de Janeiro. Em um primeiro momento, procedemos a uma leitura cuidadosa dos capítulos pertinentes ao tema, buscando identificar a existência de passagens em que o mesmo fosse abordado em uma perspectiva mais ampla, envolvendo aspectos culturais, históricos, sociais, econômicos, geográficos etc. e, ao mesmo tempo, mais próximo da vivência dos estudantes. Verificamos, também, se a linguagem empregada era exclusivamente acadêmica ou se era utilizada uma linguagem mais coloquial, o que também permite uma maior proximidade com os alunos.

Em um segundo momento, procuramos identificar as analogias presentes e as analisamos tomando por base três categorias desenvolvidas por Buckley e Boulter (1997) que são a *estrutura*, o *comportamento* e o *mecanismo* do fenômeno, evento ou objeto. Em um modelo mental do sistema digestório, a *estrutura* é compreendida pelos órgãos do início ao fim do tubo digestivo, incluindo as glândulas adjacentes; o *comportamento* se refere à degradação química e física dos alimentos ao longo do processo digestivo e sua absorção celular; e o *mecanismo* envolve o meio pelo qual o comportamento é obtido, como a importância dos movimentos peristálticos e o papel das enzimas e sucos digestivos.

Estas já foram utilizadas em um outro estudo enfocando a circulação sanguínea (Selles, Ayres e Reznik, 2001) e se mostraram uma excelente ferramenta de análise. Tais recursos foram agrupados em três dimensões: *semântico-contextual* – todos os recursos analógicos que empregam expressões linguísticas ou objetos da vida cotidiana – *de correspondência* - o conjunto de recursos analógicos que evidenciam uma correspondência com o real (neste caso, o corpo humano), ou seja, elementos estruturais cuja relação com o corpo humano é facilmente observável, incluindo figuras, fotos ou desenhos diretamente reproduzidos – e *abstrata* - recursos analógicos que utilizam elementos estruturais do corpo simplificadamente, cuja associação com o real é distante ou mesmo não evidente, pertencendo a este grupo, os esquemas (apresentando uma combinação de estruturas desacompanhadas de um referencial espacial, utilizando setas indicativas de comportamento) e diagramas (formulação abstrata do comportamento e do mecanismo digestório). Estas categorias também foram utilizadas no trabalho de Selles, Ayres e Reznik (2001).

Resultados

Todo o material analisado tem seu enfoque fundamentalmente nos conceitos biológicos, mesmo quando incorporam questões relacionadas aos cuidados com a saúde, como a prevenção de parasitoses, dietas e hábitos alimentares saudáveis e equilíbrio entre quantidade de energia ingerida e consumida. Poucas foram as preocupações acerca do tipo de alimentação nos diferentes níveis sociais. Dois livros trazem aspectos históricos, geográficos e culturais, que permitem a interação do tema com outras disciplinas, mas ainda de forma restrita. Esses mesmos livros apresentam figuras retratando diversas atividades físicas realizadas pelos alunos no cotidiano relacionando-as com a energia obtida a partir dos alimentos. Um dos livros utiliza linguagem mais formal, próxima do meio acadêmico, enquanto os outros buscam um diálogo mais estreito com o leitor, através de uma linguagem mais coloquial.

Os livros apresentam ampla diferença na freqüência e uso das analogias. Desta forma, observa-se seu grande emprego para explicar a estrutura e o comportamento dos fenômenos da digestão em dois livros, explorando, especialmente, as dimensões abstrata e semântico-contextual, contrastando com o terceiro, que prioriza somente a estrutura e traz menor número dessas comparações, abordando-as com as mesmas dimensões. As analogias referentes ao mecanismo são utilizadas em menor número, prioritariamente, na dimensão semântico-contextual. Poucas são as analogias que integram as três categorias e, quando presentes, aparecem na dimensão abstrata. Raramente são utilizadas ilustrações de correspondência para a representação mais próxima do real das estruturas anatômias, não permitindo a íntegra compreensão das mesmas.

De um modo geral, os autores tratam a digestão como uma *linha de desmontagem* que, através de processos de *queima* e *quebra* dos alimentos, é obtida a energia necessária para o organismo sobreviver, não relacionando-a, de imediato, às outras funções vitais como os processos respiratório, cirulatório e ex-

cretor, dando a entender que basta, para esta obtenção de energia, a ingestão dos alimentos. A dependência dos sistemas só é mostrada em consecutivos capítulos a parte.

Conclusão

Apesar do tema estudado ser particularmente propício a uma abordagem mais contextualizada e interdisciplinar, pudemos perceber nos livros analisados que isto ainda representa uma dificuldade, ficando os mesmos, quase que integralmente, restritos ao enfoque biológico descontextualizado, não problematizado e distante do universo dos estudantes.

Por outro lado, o próprio entendimento dos conceitos biológicos, especialmente os mais abstratos, ficam comprometidos por não apresentarem analogias que envolvam as três dimensões de um modelo, ou seja, sua estrutura, comportamento e mecanismo, o que pode levar os alunos a construírem também modelos mentais parciais do fenômeno estudado. Isto significa que os professores devem ser alertados para a necessidade de utilização de recursos didáticos variados, que supram estas deficiências e que complementem uns aos outros.

Bibliografia

Brasil, FNDE. *Guia do Livro Didático, PNLD - 5ª a 8ª série*, 2002.

Buckley, B. & Boulter, C. *Taking models apart: towards a framework for analysing representations in teaching and learning of sience*. Roma: Artigo apresentado no encontro no European Eucational Research Association, 1997.

Costa, L. S. Moreira da. *A abordagem do corpo humano nos livros didáticos: informação e ideologia*. Niterói: s. n., 1996.

Kearsey, J. & Turner, S. How useful are the figures in school biology textbooks? *Journal of Biological Education*. 33 (2): 87-94, 1999.

SELLES, S. E; AYRES, A. C. M.; REZNIK, T. Models of the human circulatory system in science textbooks: building a framework for representation analysis. In: *III Conference or European Researchers in Didatic of Biology (ERIDOB) - Proceedings*. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela, 2001. p. 217-228.

Ana Cléa Moreira Ayres: anaayres@uerj.br

Apoio: Sub-Reitoria de Graduação (Programa de Iniciação à Docência)

• A NATUREZA DA CIÊNCIA E OS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PROPOSTA DE ESTUDO

MIRNA DE ALMEIDA QUESADO e ISABEL MARTINS (NUTES – UFRJ)

Introdução

Apresentamos, neste trabalho, uma síntese do nosso projeto de dissertação de mestrado, em andamento no Núcleo de Tecnologia Educacional para a

Saúde. Este texto está organizado da seguinte forma. Inicialmente, abordaremos a caracterização do objeto de estudo para, em seguida, apresentar o quadro teórico norteador da pesquisa em andamento. Por fim, descreveremos os estudos preliminares.

Nossa motivação principal diz respeito à percepção de que ensinar ciências envolve não somente compreender conceitos e utilizar formas de raciocínio científico, mas também considerá-los em contextos mais amplos de relações entre ciência e tecnologia, problematizando aspectos relacionados à natureza do conhecimento e ao papel da ciência e do cientista na sociedade. Considerando que é durante a escolarização básica que se dá a inserção dos alunos no discurso científico, pretendemos investigar como os livros didáticos, um dos principais elementos de mediação discursiva no ensino têm abordado questões relacionadas à natureza da ciência. Se, como diz Bakhtin, é na relação entre sujeitos, ou seja, na produção e na interpretação dos textos que se constroem o sentido do texto, a significação das palavras e os próprios sujeitos (Bakhtin, 1986), podemos dizer que os textos didáticos possuem um papel fundamental na mediação e construção de significações acerca da ciência. Em nossa investigação pretendemos, portanto, contribuir para uma discussão que tem como finalidade maior colaborar para a construção de sujeitos que possam influir nas decisões a respeito da Ciência na sociedade, que saibam dimensionar essa Ciência e pensar com e sobre ela.

O objeto de estudo

A motivação para este estudo nasceu da minha prática docente. Atuando como professora de Biologia e Ciências tenho podido perceber nos alunos uma dificuldade no entendimento da natureza da ciência.

No entanto, antes e acima de tudo urge a necessidade de caracterizar a própria natureza da ciência, isto é, conceituar e definir um tema com inúmeras abordagens. Há uma pluralidade de definições à disposição. Sob o rótulo de natureza da ciência vamos encontrar um amplo espectro de aspectos que se relacionam à atividade científica, tais como discussões acerca de métodos, modelos, leis, teorias; sobre o papel do cientista na sociedade; sobre o papel da sociedade enquanto reguladora da atividade científica; sobre a história da ciência enquanto maneira de relacioná-la a um processo de construção social; entre outros (Driver *et al.*, 1996). Em nossas primeiras incursões na literatura encontramos artigos que ilustram esta diversidade de abordagens. Entre elas destacamos trabalhos que: problematizam questões relacionadas ao método de pesquisa (Lederman *et al.*, 1998; Meyling, 1997); preocupam-se com o processo de aquisição de conhecimentos sobre natureza da ciência (Hogan, 2000); procuraram entender a relação entre entendimento de aspectos da natureza da ciência e a prática docente (McComas, 1998; Lederman, 1999); tratam a relevância do uso da história da ciência na humanização do ensino de ciência (Wang e Marsh, 2002). Estas revisão inicial da literatura permitirá identificar, quais as principais questões de estudo e problemas de pesquisa das investigações acerca de aspectos de natureza da ciência; seus pressupostos teóricos, principais referenciais e marcos epistemológicos; suas metodologias, resultados estabelecidos, críticas e desdobramentos.

Em nossa investigação procuraremos destacar, deste vasto campo de pesquisa, estudos acerca do papel do livro didático como elemento mediador das visões acerca da natureza da ciência e da atividade científica construídas por estudantes durante o período da escolarização básica. A escolha deste recorte se justifica pela importância do livro didático como organizador da prática escolar, como fonte de informação para professores e alunos.

Quadro teórico de referência

Nosso trabalho de análise de livros didáticos de ciências será orientado por um quadro teórico-metodológico que valoriza o papel da linguagem como constitutiva dos sujeitos e considera que os sentidos são construídos nas interações sociais (Bakhtin, 1986). Problematizando relações entre textos, sujeitos e discursos (Martins 2002), procuramos relacionar o discurso sobre natureza da ciência dos livros didáticos de ciências para o Ensino Fundamental com outros discursos sobre ciência, sobre os objetivos de seu ensino, sobre a organização de livros didáticos e sobre processos de ensino e aprendizagem, entre outros.

Estudos preliminares

Temos encontrado, nos livros didáticos mais recentes, algumas referências à natureza da ciência. Os livros didáticos, atualmente em uso no ensino médio e no ensino fundamental, como citamos, têm buscado incluir textos que tratem de temas relacionados à natureza da ciência e o fazem de diversas maneiras: encartados ao longo do texto, em capítulos isolados, no fim ou no seu início. Estas obras, muitas vezes, apresentam trechos da história da ciência ligados ao conteúdo apresentado, ou um personagem que interpreta ou narram situações ligadas à natureza da ciência ou, ainda, combinações diversas destes tipos de referência. Alguns livros apresentam uma grande ênfase no método, apresentando o conteúdo na forma de experimentos que revelam os conceitos.

Nossas análises se iniciaram no nível do Ensino Fundamental uma vez que este é o momento da escolarização em que se introduz formalmente o discurso científico, constituindo-se como uma importante oportunidade de apropriação e re-significação de conhecimentos em e sobre ciências. No ensino fundamental encontramos obras que abordam aspectos da natureza da ciência apenas quando a ligação com o conteúdo é bastante evidente, como em Canto (Ciências Naturais – Aprendendo com o Cotidiano – ed. Moderna); em César, Sezar e Bedaque (Ciências – Entendendo a Natureza – ed. Saraiva, 2001) pudemos observar, além destas referências estreitamente ligadas ao conteúdo, uma preocupação com o método revelada pela existência de propostas de experimentos ao final de cada capítulo. Gewandsznajder (Ciências – ed. Ática, 2000) apresenta referências históricas ligadas a alguns conteúdos e também um capítulo, no início da obra, que aborda muitos aspectos da natureza da ciência como a atividade científica, sua importância e abrangência e metodologias.

Em um levantamento preliminar de livros didáticos que ilustra os diversos modos e momentos de abordagem de aspectos da natureza das ciências para o ensino médio destacamos abordagens como as de César e Sezar (Biologia – ed. Saraiva, 2002) que usam as referências históricas apenas quando estreitamente

ligadas ao conteúdo programático abordado. Outros, como Amabis e Martho (Conceitos de Biologia – ed. Moderna, 2001), além destas referências ligadas ao conteúdo, possui um capítulo dedicado a explicações sobre a ciência ("biologia como ciência") que abordam temas como metodologia, conceito de hipótese, relações de poder entre ciência, tecnologia e sociedade e como se divulga/dissemina o conhecimento científico.

Este levantamento será complementado de forma a incluir coleções mais utilizadas no Ensino Fundamental e que tenham passado pela avaliação do PNLD, de forma a subsidiar momentos futuros de nossa investigação na qual analisaremos contextos de interação entre alunos do ensino fundamental e texto do livro.

Bibliografia

Martins, I. *Textos sujeitos e discursos: educação e comunicação científica*. Projeto de Pesquisa CNPq, 2002 (Mimeo.)

Bakhtin, M. M. (Volochinov) *Marxismo e Filosofia da Linguagem*. São Paulo: Editora Hucitec (original russo de 1929). 1986.

Driver, *et al. Young people's images of science*. Londres: Open University Press, 1996

Meyling, H. How to Change Students' Conceptions of the Epistemology of Science. *Science & Education* 6 (4): 397-416, July 1997.

Lederman, N. G. Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*,Volume 36, Issue 8, 1999.

Lederman. N. G. *et al.* Assessing the Nature of Science: What is the Nature of Our Assessments? *Science & Education*, 7 (6): 595-615, November 1998.

Mccomas, W. F. *et al.* The Nature of Science in Science Education: An Introduction. *Science & Education* 7 (6): 511-532, November 1998

Wang, H. A. e Marsh, D. D. Science Instruction with a Humanistic Twist: Teachers' Perception and Practice in Using the History of Science in Their Classrooms. *Science & Education* 11 (2): 169-189, March 2002

Hogan, K. Exploring a process view of students' knowledge about the nature of science. *Science Education* Volume 84, Issue 1, 2000.

• INTERAÇÃO DOS SISTEMAS DIGESTÓRIO, CIRCULATÓRIO E RESPIRATÓRIO: PRESENTE OU AUSENTE NAS ILUSTRAÇÕES DO LIVRO DIDÁTICO?

LUCIANA CASSANO CRUZ, AVELINO LUIZ DA SILVA PEÇANHA, ELAINE CRISTINA DE ANDRADE GUINÂNCIO MILAGRES, MAICON JEFFERSON C. DE AZEVEDO, MÁRCIA FERREIRA MACHADO DE OLIVEIRA, RIVADÁVIA PEREIRA DOS SANTOS, TÂMARA FARIA SILVA DE OLIVEIRA, MARIA CRISTINA DOGLIO BEHRSIN e SANDRA ESCOVEDO SELLES (UFF)

Introdução

Este trabalho é parte constitutiva de uma monografia realizada como requisito necessário à obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências.

Uma característica que merece destaque com relação ao desenvolvimento da mesma é que esta foi elaborada por meio de um processo de orientação coletiva, no qual vários colegas de um curso de pós-graduação contribuíram com idéias e sugestões, atuando, simultaneamente, como *formadores* e *formandos* (Nóvoa, 1992). Deste esforço coletivo resultaram sete monografias de conclusão de curso. O recorte que ora fazemos da pesquisa realizada tem como intuito tecer algumas reflexões a respeito de como livros didáticos de Biologia do ensino médio abordam as relações existentes entre os sistemas digestório, circulatório e respiratório, enfatizando a evidência ou não de tais interações nas ilustrações existentes no livro por nós selecionado.

O livro didático tem sido foco de vários estudos, no entanto o tema não dá sinais de esgotamento, em virtude da diversidade de questões a ele relacionadas, que se intercruzam e que são de difícil resolução. Por esta razão, consideramos, que o presente trabalho possa contribuir com mais alguns elementos, ampliando, assim, a discussão sobre tal assunto. A complexidade que envolve o debate sobre este recurso é evidenciada pelo fato de que a despeito de inúmeras críticas direcionadas ao mesmo, este é um dos materiais mais utilizados entre os professores da escola básica, sendo, com freqüência, o direcionador de sua prática.

Entre as diversas críticas voltadas aos livros didáticos, destacam-se as que apontam suas deficiências, caracterizadas pela presença de erros conceituais ou, ainda, de informações fragmentadas, o que pode proporcionar, a seus leitores, um aprendizado lacunar. Considerando que as ilustrações possuem um significado textual (Kearsey e Turner, 1999) e que estas podem, também, transmitir o que Nuñez e Banet (1996) denominam "concepções pontuais", procuramos, neste trabalho, analisar a forma com que as informações estavam sendo apresentadas por meio das ilustrações no livro selecionado. Para isto estabelecemos como foco o funcionamento do corpo humano, buscando identificar se as ilustrações evidenciavam a existência de interdependência entre os diversos sistemas do corpo ou se cada sistema era apresentado de forma isolada.

Um dos motivos pelos quais se deve dar atenção às figuras ou ilustrações é que elas expressam idéias e podem fortalecer os conceitos passados pelo livro texto de forma adequada ou não (Perez de Eulate, Llorente y Andrieu, 1999). Outro importante motivo é que se estas imagens não ajudarem a mudança ou reestruturação das idéias do alunado, as concepções alternativas podem prevalecer sendo de relevante importância o estudo das mesmas.

Metodologia

Em uma primeira fase, efetivamos a escolha de um livro de Biologia para o ensino médio e, para isso foram consultados quatro professores participantes de um curso de pós-graduação *latu-sensu* em ensino de Biologia, os quais deveriam citar três livros de sua preferência nas práticas em sala de aula, sendo selecionado o livro mais citado entre os professores. O livro utilizado era constituído por um volume único, abrangendo todos os conteúdos referentes aos

três anos do ensino médio. Estabelecemos como meta de análise os capítulos sobre os sistemas digestório, circulatório e respiratório.

Numa segunda fase, estabelecemos categorias, que indicavam o nível de interação dos sistemas digestório, circulatório e respiratório presentes nas figuras do livro texto. São elas:

a)Interdependência – categoria que expressa dependência mútua, a idéia de depender reciprocamente;

b)Subordinação – categoria que demonstra a dependência de um sistema em relação a um outro, pode demonstrar hierarquização entre os sistemas expressando a idéia de sujeitar ou submeter-se;

c)Indicação – categoria em que a interdependência é apenas indicada, apontada, sugerida ou simplesmente faz referência sutil aos sistemas;

d)Citação – categoria que apenas cita ou nomeia os sistemas, deixando de proporcionar uma conexão explícita de interdependência;

e)Indefinido – categoria que indica que não é possível de forma clara, perceber a interação entre os sistemas. A ilustração expressa uma idéia incerta, vaga ou indeterminada;

f)Inexistente – categoria que indica falta ou ausência total de qualquer interdependência entre os sistemas.

Na terceira etapa deste estudo, foram selecionados os eixos de análise das ilustrações:

1) *Seções gráficas* (ilustrações esquemáticas) demonstrando a interação entre os sistemas;

2) *Seqüência visual* (reprodução de imagens reais) demonstrando a interação entre os sistemas;

3) *Cor:*

3.1) A veracidade das cores com os sistemas apresentados;

3.2) Presença de cores "fantasia" nas figuras dos sistemas.

A quarta etapa foi a análise propriamente dita.

Resultados e Discussão

O livro analisado não apresentava nenhuma seqüência visual, havendo apenas desenhos esquemáticos, representando as estruturas referidas no texto escrito. Ao todo foram observadas 8 ilustrações, nos capítulos analisados. As seções gráficas, de uma maneira geral, possuíam os nomes das estruturas que estavam sendo representadas, no entanto, consideramos que a restrita nomeação das estruturas demonstra que houve apenas uma *citação*, não sendo possível a partir dessas ilustrações, identificar uma interação maior entre os sistemas envolvidos – esta situação foi identificada em 3 seções gráficas. Em outra seção não foi possível identificar qualquer menção à presença de relação entre

os sistemas, sendo esta, portanto, *indefinida* ou ainda *inexistente*, no caso de uma ilustração em que as estruturas foram representadas sem que houvesse nenhuma conexão entre elas. Verificamos, também a presença de setas em algumas figuras, evidenciando certo movimento, como a passagem de moléculas pelas micovilosidades intestinais e o trajeto de entrada e saída do ar, ocorrendo trocas gasosas entre os capilares e os alvéolos. A existência das setas em tais figuras favorecem a percepção da *indicação* de alguma relação entre os sistemas representados, é o que identificamos em duas ilustrações ou ainda demonstra ocorrer uma certa *subordinação* entre um sistema e outro, é o que nos permite supor uma outra ilustração, um pouco mais elaborada. Não encontramos, entretanto, nenhuma figura que evidencie a presença de *interdependência* entre os sistemas, objeto de nosso interesse.

Praticamente todas as seções gráficas apresentavam cores fantasia, porém, em nenhum momento o livro informou aos leitores que essas cores não eram reais e sim recursos didáticos para evidenciar as diferentes estruturas. Um exemplo disto é a utilização da cor azul para representar o sangue venoso e vermelho para o sangue arterial. Verificamos, também, a escassez de informações, de qualquer natureza, na forma de legendas.

Ao nosso ver, as ilustrações presentes no livro analisado possuem majoritariamente funções motivadoras para possíveis leitores ou, ainda, representam um mero acompanhante do texto escrito, como já haviam identificado Pérez de Eulate, Llorent & Andrieu (1999) em trabalho semelhante. A presença de conteúdos "soltos" no livro didático, faz com que este perca a oportunidade de estimular o desenvolvimento, nos estudantes, de uma consciência sobre o próprio corpo, identificando a existência de uma intricada rede de relações que permitem o seu funcionamento e que este mesmo corpo está inserido em um ambiente, interagindo intensa e constantemente, com o mesmo. O corpo apresentado comumente pelo livro didático é um corpo fragmentado, esquemático, com o qual o aluno não se identifica e portanto não se sente motivado a conhecê-lo mais profundamente. As observações que fizemos, neste estudo nos remetem à constatação de Vargas, Mintz & Meyer (1988) de que "*o corpo humano didático é o resultado do abandono das perguntas complexas, de caráter globalizante, que são justamente as perguntas do aprendiz*".

Considerações finais

Este estudo evidencia, o que tem sido identificado, de forma empírica, por tantos professores da escola básica: o livro didático tem se revelado um recurso insatisfatório diante da demanda educacional existente neste início do século XXI. Para que tenhamos melhorias e maiores avanços na qualidade do ensino, precisamos dispor de outros recursos além do livro texto, quais sejam: jornais, revistas, vídeos, multimídia, atividades experimentais, passeios etc., pois assim poderemos romper com o estilo mecanizado e pronto, tendo o educador um papel singular na oportunidade de uma aprendizagem mais significativa e consciente.

Bibliografia

Cruz, L. C. *A interação entre os processos de digestão, circulação e respiração humanas e a sua relação com a cadeia alimentar: um estudo no livro didático*. Niterói. FE/UFF. Monografia. Especialização em ensino de ciências. 2003.

Kearsey, J e Turner, S. How useful are the figures in school biology textbooks? *Journal of Biological Education*. 33 (2), pp. 87-94. 1999.

Nóvoa, A. *Os Professores e a sua Formação*, Publicações Dom Quixote Instituto de Inovação Educacional, Lisboa, 1992.

Núñez, F e Banet, E. Modelos conceptuales sobre las relaciones entre digestión, respiración y circulación. *Enseñanza de las Ciencias*, Murcia, ano 14, n. 3, pp. 261-278, 1996.

Vargas, C.D., Mintz, V e Meyer, M. A. O corpo humano no livro didático ou de como o corpo didático deixou de ser humano. *Revista da Educação*, Belo Horizonte, v. 8, pp. 12-18, 1988.

Luciana Cassano Cruz: lucianacassano@terra.com.br; travessa Orminda Faria, 91 – Paraíso – São Gonçalo – Cep.; 24426-600 – RJ.

• REFLEXÕES SOBRE ABORDAGENS DIDÁTICAS NA INTERPRETAÇÃO DE EXPERIMENTOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

MARIANA LIMA VILELA (Faculdade de Educação/UFRJ), DÉBORAH VIDAL VASCONCELLOS (ICB/UFRJ) e MARIA MARGARIDA GOMES (CAP/UFRJ)

Historicamente é inegável que as atividades práticas têm um papel fundamental na aprendizagem dos conteúdos de ciências. Entre essas atividades encontram-se as de caráter experimental que possibilitam aos estudantes vivenciar etapas e processos da produção dos conhecimentos científicos.

O uso da experimentação no ensino pode assumir diferentes sentidos e se prestar a objetivos diversos no que diz respeito à aprendizagem. Tradicionalmente, a experimentação como ferramenta didática tende a reproduzir os passos do método científico, partindo da observação de fenômenos e culminando com uma suposta revelação da verdade sobre os fatos.

Casonato (1994) questiona tal postura argumentando que esta pode levar a obstáculos pedagógicos, nos quais os alunos são levados a: (a) acreditar que existe uma verdade absoluta que será revelada pelo experimento a partir da observação, (b) selecionar apenas as observações que lhes são solicitadas pelo procedimento do experimento conduzindo-os a conclusões unívocas; (c) acreditar que os experimentos servem para confirmar conteúdos teóricos e (d) esperar que o professor exponha respostas verdadeiras e principalmente "corretas" sobre o observado. Assim, concordamos que, em geral,

> *"pouca atenção é dada ao potencial da experimentação como veículo de aprimoramento conceitual" e "com muito pouca freqüência o experimento é usado como instrumento para a aquisição de conceitos e, quando é o caso, para a reformulação destes".(Axt, 1991)*

Moreira & Osterman (1993), analisando descrições do método científico em livros didáticos, ressaltam ainda que os conceitos tendem a ser sistematizados com ausência de elementos da história da ciência na sua formulação.

Este artigo traz uma reflexão sobre duas situações didáticas em que a interpretação de experimentos foi desenvolvida como instrumento para a construção de conceitos fundamentais da disciplina Ciências. A primeira, relacionada a modelos atômicos, foi desenvolvida através de uma reconstrução histórica do experimento de Rutherford. A segunda, sobre o conceito de fotossíntese, foi desenvolvida através da realização de um experimento para a observação da produção de oxigênio por elódeas.

Experimento de Rutherford

A unidade curricular sobre modelos atômicos para a oitava série tinha como objetivo conceituar os modelos de Dalton, Thomson e Rutherford-Bohr, a partir de uma perspectiva histórica. Inicialmente os alunos foram estimulados, através de diversas atividades com modelos, a responder a alguns questionamentos sobre a validade dos modelos de Dalton e Thomson. Tais atividades versavam, por exemplo, sobre fenômenos eletrostáticos, em que os alunos avaliavam se esses dois modelos poderiam explicar suas observações. O envolvimento dos alunos com esse processo denunciava que eles estavam convencidos da validade do modelo de Thomson. A partir desse quadro a introdução do experimento de Rutherford foi realizada problematizando essa convicção.

O trabalho prosseguiu com materiais didáticos elaborados com o objetivo de contextualizar historicamente o conjunto de conhecimentos que Rutherford dominava, tais como: o modelo atômico de Thomson, as propriedades dos diferentes materiais, a idéia de que há espaços vazios entre os átomos e as características de materiais radioativos. Assim os alunos puderam reconhecer a relevância de todo um conjunto de conhecimentos anteriores que possibilitaram a Rutherford criar seu experimento. Esta estratégia didática possibilitou desconstruir a idéia que os experimentos começam na simples observação dos fenômenos. A partir daí, os alunos foram questionados sobre as possíveis suspeitas de Rutherford sobre o modelo de Thomson e as hipóteses que o levaram a montar seu experimento.

Para a compreensão do experimento de Rutherford foi utilizado um esquema ilustrativo com sua descrição. Porém, antes de conhecer os resultados, os alunos participaram de um estudo dirigido com perguntas tais como: *Qual era o modelo atômico aceito, na ocasião em que Rutherford montou seu experimento? Se os átomos fossem realmente como esse modelo sugeria, qual seria o resultado esperado para a trajetória das partículas alfa?* Esta atividade serviu também como avaliação da aprendizagem dos conteúdos anteriores, relacionados ao contexto teórico sobre o qual o experimento foi produzido.

Os resultados do experimento foram, em seguida, relatados oralmente e os alunos foram desafiados a criar modelos, que pudessem explicá-los, respon-

dendo a perguntas como: *O resultado do experimento pode confirmar o modelo proposto por Thomson? Se a maioria das partículas alfa atravessou ou desviou da lâmina de ouro, e poucas retrocederam, como estariam distribuídas as cargas no átomo?* Somente após debater as limitações do modelo de Thomson e questionar as idéias e modelos propostas pelos alunos é que foi apresentado o modelo criado por Rutherford.

Experimento de fotossíntese com elódea

A relevância do estudo da fotossíntese na quinta série emergiu da construção e observação de um terrário com o objetivo de estudar suas transformações, o que levantou diversas questões relacionadas ao ciclo da água, às relações dos seres vivos entre si e com o meio, em especial quanto às trocas gasosas (Vasconcellos *et al.*, 2002a). Também vinham sendo ensinados os conceitos de átomo e molécula, tendo como exemplo os estados físicos da água.

Uma sondagem das concepções prévias dos alunos sobre fotossíntese (Vasconcellos *et al.*, 2001, 2002b) revelou dificuldades na compreensão do papel da água, do gás carbônico e do oxigênio na vida de animais e plantas, suas transformações, assim como na diferenciação desses gases e na composição do ar atmosférico. Assim, o experimento de produção de oxigênio pela elódea foi escolhido com o objetivo de abordar esses conceitos visando superar tais dificuldades.

A atividade foi desenvolvida no laboratório com a participação dos alunos na montagem do experimento. Quatro béqueres foram enchidos com uma solução de bicarbonato de sódio e, em dois deles, foram colocados funis de vidro contendo ramos de elódea. Os dois outros receberam funis sem elódea, e em todos os quatro funis um tubo de ensaio foi emborcado contendo a mesma solução de bicarbonato até a boca. Estas montagens foram feitas impedindo a entrada de ar nos tubos e a formação de bolhas. As quatro montagens foram divididas em dois conjuntos, cada um contendo um experimento com e outro sem elódea: um conjunto foi colocado em presença de luz e outro foi mantido no escuro. Os alunos receberam roteiros de perguntas para serem respondidas ao longo do experimento.

Valorizou-se a compreensão do experimento por parte dos alunos, para que pudessem refletir sobre os possíveis resultados. Para tanto, o roteiro questionava o porquê das diferenças na montagem do experimento (claro ou escuro, com ou sem elódea), o porquê de o experimento ter sido montado dentro d'água, de tomarmos cuidado para que não entrasse ar nos tubos de ensaio e de adicionarmos bicarbonato de sódio à água. A partir daí, os alunos foram estimulados a fazer previsões para que ao final pudessem confrontá-las com os resultados observados. Foi possível perceber que experimentos de fácil confecção como este são complexos do ponto de vista cognitivo, visto que sua problematização pareceu ser uma abordagem nova para os alunos.

Em aula posterior, foram retomadas as conclusões do experimento e discutidas questões como: *(a) A bolha de ar formada no tubo de ensaio do béquer com elódea que ficou na luz só contém oxigênio mesmo?; (b) Podemos "provar" que o gás contido no tubo é mesmo oxigênio?;(c) Por que nos outros tubos de ensaio também aparecem bolhas, porém menores? Que gás é esse?; (d) De que gás são as pequenas bolhas formadas nos béqueres, do lado de fora dos tubos de ensaio?*

Dentro dos objetivos do planejamento decidiu-se ainda abordar as transformações das moléculas durante a fotossíntese, em atividade subseqüente, que visou confrontar a concepção dos alunos de que o gás carbônico se transforma diretamente em oxigênio.

Considerações finais

Acreditamos que o potencial didático de um experimento está relacionado mais precisamente com as várias possibilidades de exploração de conceitos às quais a sua interpretação pode nos conduzir. O uso do experimento como ferramenta didática não está limitado à sua presença concreta na sala de aula, pois tanto sua realização ao vivo, quanto a reconstrução histórica de experimentos clássicos pode contribuir para superar os obstáculos aqui apontados.

Nas situações relatadas, os resultados não serviram para "provar" conteúdos anteriormente lecionados e os alunos não ficaram limitados a simples observação de resultados. Os experimentos foram explorados como meio para a formulação de conceitos, valorizando um exercício de interpretação, não apenas dos resultados, mas da complexidade da elaboração dos experimentos. Esta estratégia pode contribuir para uma compreensão de Ciência contextualizada historicamente, em que os conceitos ganham sentido, tornando instigante a aprendizagem dos conteúdos.

Bibliografia

Axt, R. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. In: Moreira, M. A. & Axt, R. (Orgs.) *Tópicos em Ensino de Ciências*. Porto Alegre: Sagra: 79-90. 1991.

Casonato, O. J. A Epistemologia professada e a epistemologia adotada. In: Chaves, S. M. & Tiballi, E. F. (orgs.) *Anais do VII ENDIPE* (vol. II). Goiânia: 227-233. 1994.

Moreira, M. A. & Ostermann, F. Sobre o ensino do método científico. *Caderno Catarinense de Ensino de Física* 10 (2). Florianópolis: UFSC. 1993.

Vasconcellos, D. V., Gomes, M. M. & Ferreira, M. S. Idéias de alunos da quinta série sobre nutrição vegetal: subsídios para o trabalho docente. Anais do I EREBIO. Niterói: FE/UFF:168-171. 2001.

Vasconcellos, D. V., Gomes, M. M. & Ferreira, M. S. Planejamento e regência de atividades de ensino na formação docente: o exemplo da fotossíntese na quinta série do CAp/UFRJ. Coletâneas do VIII EPEB. São Paulo: FE/USP (24145). 2002a.

Vasconcellos, D. V., Gomes, M. M. & Ferreira, M. S. Fotossíntese e respiração: as idéias dos alunos de quinta série como ponto de partida para o planejamento de ensino. Coletâneas do VIII EPEB. São Paulo: FE/USP (16146). 2002b.

• CONSTRUINDO O CONCEITO DE INDICADORES QUÍMICOS EM AULAS PRÁTICAS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

CARLA MENDES MACIEL (IB / UFRJ) e TATIANA GALIETA NASCIMENTO (NUTES/UFRJ)

Introdução

O ensino experimental não vem cumprindo seu papel fundamental no ensino de ciências: "contribuir para a construção do conhecimento no nível teórico-conceitual e para a promoção das potencialidades humanas/sociais" (Silva e Zanon, 2000, p. 134). O que tem sido discutido em pesquisas no campo do ensino de ciências é a prevalência de visões simplistas sobre a experimentação, a qual assume função essencialmente motivadora e reforça a idéia de que a atividade prática apenas serve para comprovar teorias (op. cit.). As aulas experimentais de ciências têm, portanto, papel relevante no processo de aprendizagem de conceitos científicos que somente se efetivará através da mediação e das intervenções específicas do professor.

A utilização de aulas práticas visando a identificação de substâncias através de soluções indicadoras é uma estratégia didática comumente utilizada por professores de biologia e aparece até mesmo em livros didáticos de ensino fundamental (Gewandsznajder, 2001 e Fontinha e Silva, s/d) e de ensino médio (Linhares e Gewandsznajder, 2002). No entanto, essas práticas não exploram os conceitos científicos de reação química e de indicador químico, fazendo com que os alunos pensem no processo de identificação de substâncias como algo mecânico. Tendo em vista essa problemática, desenvolvemos uma aula prática com materiais acessíveis e de baixo custo, na qual os alunos puderam construir o conceito de indicador e analisar algumas características de uma solução indicadora.

A atividade aqui relatada foi desenvolvida com alunos da primeira série do ensino médio durante as aulas de biologia celular que exploravam a unidade bioquímica celular. Após algumas modificações no roteiro, a atividade também foi desenvolvida com alunos da sétima série do ensino fundamental ao longo do estudo da digestão e alimentação humana. Em ambos os casos, os alunos não haviam tido qualquer tipo de introdução sobre indicadores químicos. As aulas ocorreram em escolas distintas, ambas particulares, em laboratórios de ciências de cada uma delas.

Desenvolvimento

A atividade realizou-se em grupos de dois a quatro alunos e ocupou dois tempos de aula (aproximadamente cem minutos). Cada grupo recebeu um roteiro e o material de trabalho composto por tubos de ensaio, conta-gotas, soluções de teste (água pura, água e sal, água e amido, água e açucar), solução de mercúrio cromo, solução de iodo e alguns alimentos (entre eles, pedaços de pão, biscoitos, maçãs, leite). Os grupos trabalharam de forma independente de forma que a professora pudesse discutir cada etapa da atividade com um

número pequeno de alunos. Dessa forma, a professora pôde mediar a construção individual do conceito em questão detectando os obstáculos epistemológicos que surgiam ao longo desse processo. Ao final da atividade, a professora organizou uma discussão coletiva das questões propostas no roteiro.

Roteiro da atividade

I) INTRODUÇÃO

Leia os fragmentos de notícias de jornal abaixo:

"*Cocaína eleva casos de mal cardíaco em jovens*" (Jornal O Globo)

"*Gordura saturada faz aumentar o mau colesterol no sangue e provoca problemas cardíacos*" (Jornal O Globo)

① Ambas as reportagens tratam da presença de algumas substâncias no organismo humano. Como você acha que é possível identificar a presença de substâncias, como as citadas acima, no organismo das pessoas?

Uma das características das substâncias é a capacidade de realizarem REAÇÕES QUÍMICAS. Você ainda este ano conheceu uma reação química típica de células vegetais, cuja representação era:

$$\underset{\text{(reagentes)}}{6CO_2 + 6H_2O} \rightarrow \underset{\text{(produto)}}{C_6H_{12}O_6}$$

Podemos dizer, de forma simplificada, que uma REAÇÃO QUÍMICA ocorre quando substâncias combinam-se entre si formando substâncias diferentes. Uma das evidências de que está havendo reação química é a produção de calor, aparecimento de precipitado, desprendimento de gás , mudança de cor, etc. Veja o exemplo abaixo:

Ex.: A+B (incolor) → C+D (azul)

Ao longo dos seus estudos e depois de várias experiências, os pesquisadores descobriram que algumas substâncias, ao reagirem com substâncias ESPECÍFICAS tem a capacidade de produzir mudança de cor. Essas substâncias foram denominadas INDICADORES.

② De que forma a descoberta dos indicadores pode auxiliar na identificação de substâncias?

II) PARTE EXPERIMENTAL

Nessa aula vamos tentar descobrir que substâncias poderiam ser utilizadas como indicadores. Siga as etapas descritas abaixo:

1º) Numene re tubos de ensaio de 1 a 4.

2º) Adicione as seguintes soluções nos tubos:

1. água pura
2. água + sal
3. água + amido
4. água +açúcar

3ª) Pingue 5 gotas de mercúrio em cada tubo e anote o que observou.

Substâncias nos tubos	Cor final após adição de mercúrio cromo
1- água pura	
2- água + sal	
3- água + açúcar	
4- água + amido	

4ª) Jogue fora o conteúdo dos tubos e lave-os muito bem. Repita as etapas 1 e 2.

5ª) Pingue gotas de iodo em cada tubo e anote o que observou.

Substâncias nos tubos	Cor final após adição de iodo
1- água pura	
2- água + sal	
3- água + açúcar	
4- água + amido	

III) CONCLUSÃO

Observando os resultados obtidos em suas experiências, responda às seguintes questões:

③Qual(ais) substância(s) pode(m) ser utilizada(s) como indicador. Por quê?

④Que substância pode ser identificada através desse indicador?

⑤Agora, escolha o indicador apropriado e teste a presença dessa substância em alguns alimentos. Anote seus resultados na tabela abaixo.

Alimento	Coloração	Possui ou não a substância
Pão		
Maçã		
Leite		
Biscoito		

Considerações finais

A atividade aqui apresentada visa ampliar o papel da experimentação como simples motivadora e comprovadora de teorias, buscando integrar a aplicação dos indicadores químicos na identificação de determinadas substâncias com a construção do conceito desses indicadores. Nas duas oportunidades em que a atividade foi desenvolvida (inicialmente no ensino médio e em seguida no ensino fundamental) notamos que os alunos puderam realizar uma prática de identificação de amido nos alimentos por meio da discussão do que é um indicador e construir este conceito de forma ativa. Além disso, observamos que o trabalho com um número reduzido de alunos facilitou a mediação das professoras durante o processo de construção individual do conceito de indicador químico.

Bibliografia

Fontinha, S. R. e Silva, P. M. *O homem: seu corpo, sua história, sua ética*. São Paulo: Nacional, s/d.

Gewandsznajder, F. *Ciências. Nosso corpo*. 7ª série. 1 ed. São Paulo: Ática, 2000.

Linhares, S. e Gewandsznajder, F. *Biologia Hoje*. Vol. 1. 13 ed. São Paulo: Ática, 2002.

Silva, L.H. A. e Zanon, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: Schnetzler, R. P. e Aragão, R. M. R. *Ensino de ciências: fundamentos e abordagens*. Campinas: CAPES/UNIMEP, 2000.

Carla Mendes Maciel: macielcarla@hotmail.com; rua General Ribeiro da Costa 107/701. Leme – Rio de Janeiro, R.J.

• A MATA DO IMBÉ COMO AMBIENTE NÃO-FORMAL PARA O ENSINO DE BOTÂNICA: UMA CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES DE BIOLOGIA

LUIZ RENATO MAIA MACIEL, FERNANDA BRASIL, THIAGO MAGNO, RENATO AUGUSTO DAMATTA e MAURA DA CUNHA (Laboratório de Biologia Celular e Tecidual/UENF).

Introdução

A responsabilidade pela continuidade cultural das complexas sociedades modernas não ficou entregue ao acaso, mas foi confiada a instituições formais, as escolas (Kuethe, 1978). O postulado da "disciplina formal" era que a transferência de conhecimento ocorria automaticamente de matérias específicas para a vida fora da escola. Durante longo tempo, muitas pessoas que não eram educadores expressaram interesse ativo pelos métodos e resultados do empreendimento educacional. Aquilo que em tempos foi uma área de apatia para o público se converteu numa área de interesse para muitos, gerando algumas inovações no tocante ao currículo, ao treinamento dos professores, criando também questões sobre quem, o que e como ensinar. Um vasto acervo de pesquisas não trouxe apoio imediato aos princípios básicos da disciplina formal. Investigações, hoje clássicas, demonstraram que uma matéria específica pouco

tem influência sobre o rigor geral do pensamento de uma pessoa. Além disso, indicou o importante princípio de que a transferência do conhecimento é promovida quando o professor ensina com intenções de produzi-la, tendo maior resultado, a aprendizagem em que o aluno participa ativamente, tendo contato com o objeto de estudo.

Com a expansão do conhecimento científico e desenvolvimento de tecnologias de pesquisa o saber acumulado nas mãos das escolas foi se fragmentando, dando lugar a especializações, com isso o conhecimento foi perdendo a visão global (Sousa, 2000). Diante da complexidade dos fatos inter-relacionados com a educação, ficou notório o mérito de se integrar novamente este conhecimento, sendo, então, desenvolvidos os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), com a finalidade de reorientar o currículo de todas as pessoas e instituições envolvidas e desenvolver uma educação voltada à cidadania.

De acordo com os PCN, as diversas disciplinas possuiriam eixos temáticos, ou seja, conteúdos específicos e temas transversais, que envolveria todas as disciplinas, fenômeno denominado de interdisciplinaridade. Este propõe a interação entre as diversas disciplinas transpondo a categoria de educação formal à de educação não-formal cujo objetivo é fornecer a adultos e crianças algum tipo de aprendizagem específica fora do sistema de ensino além da socialização do indivíduo.

O presente trabalho objetiva, demonstrar: a concepção dos professores de biologia do Ensino Médio em relação à visita com os alunos a um espaço não-formal (Mata do Imbé) para o ensino de botânica, explicitando os aspectos positivos e negativos desta visita. Propomos uma lista de utensílios básicos para visitação dos professores com seus alunos a esta mata. Este trabalho dá ainda, informações sobre a Mata do Imbé, local onde, numa visita, vários assuntos de biologia podem ser tratados, proporcionando ao aluno maior proximidade com a natureza e com o professor facilitando desta forma o processo ensino-aprendizagem. Este fato não se verifica dentro da escola, já que as limitações impostas por ela não permitem que todas estas possibilidades de aprendizado científico estejam disponíveis.

Local de atuação: a mata do Imbé

A mata é uma formação vegetal perene, ou seja, tem como principal característica a manutenção de folhas sempre verdes durante todo o ano. Isso é possível, graças a sua presença em regiões de encosta da Serra do Mar voltadas para o Oceano Atlântico. A formação geológica conhecida como Serra do Mar, a qual também inclui a Serra do Imbé, funciona como uma espécie de barreira para umidade vinda do oceano, provocando chuvas abundantes durante quase todo o ano. A estrutura física proporcionada pela floresta é uma das principais responsáveis pela manutenção do solo e dos córregos conhecidos por todos pelas suas famosas cachoeiras, que são ainda mais belas pela presença da vegetação. Possui 25000 hectares de extensão sendo área de proteção ambiental e preservação permanente. As terras pertencentes ao Parque Estadual do Desengano encontram-se nos municípios de Santa Maria Madalena, Campos dos Goytacazes e São Fidélis. Possui um relevo acentuado, apresentando serras

com altitudes que variam de 800 a 1600 metros. São características deste Parque a grande biodiversidade da fauna e flora e as cachoeiras formadas com águas que saem do centro das matas, formando imensos mananciais que abastecem os municípios de Campos dos Goytacazes, Santa Maria Madalena e São Fidélis. O Parque hoje é um refúgio para animais ameaçados de extinção e preserva ainda espécies raras de fauna e flora.

Atividades desenvolvidas

3.1 – Entrevista com os professores

Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas, em cinco escolas estaduais da cidade de Campos dos Goytacazes, com professores de biologia do Ensino Médio, visando buscar suas opiniões sobre a contribuição e os empecilhos da visita destes profissionais com seus alunos à Mata do Imbé, para o ensino de botânica. Os professores entrevistados possuíam uma experiência mínima de três anos na área de ensino de biologia. Através dessas entrevistas analisamos na concepção dos professores, os aspectos positivos e negativos de uma visita à Mata do Imbé para o ensino de Botânica.

3.2 – Lista de utensílios básicos para uma visitação a uma mata

Através de informações obtidas de professores do Laboratório de Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Norte Fluminense, que têm como objeto de estudo a Mata do Imbé, propomos: dividir a turma em grupos de seis pessoas, tendo cada grupo um instrutor. Cabe aos alunos levar bota, calças, camisa comprida, cantil, repelente de insetos e comida extra. Já os instrutores devem ser responsáveis por levar canivete, facão, bússola, mapa da região, sinalizadores, cantil, comida extra e kit completo de primeiros socorros.

Resultados

Na concepção dos professores entrevistados, as principais contribuições de uma visita por escolares à Mata do Imbé são:

- O privilégio dos docentes em trabalhar num local de grande diversidade de flora, contribuindo para a utilização de maior quantidade de recurso para o ensino, não utilizando somente os livros didáticos. Além disso, na mata os objetos de estudo encontram-se integralmente corretos, diferentemente do ensino formal, onde ocorre a fragmentação das amostras.
- Maior interação com os objetos de estudo, sendo vivenciadas experiências concretas, sem o uso da abstração, além da maior apropriação dos conhecimentos científicos, fato este menos observado nos rituais escolares.
- Na mata ocorre maior motivação, atenção, interesse, responsabilidade e disciplina dos alunos quando comparado ao espaço escolar.
- Maior afetividade entre a comunidade escolar, onde num clima de descontração, caráter de novidade, imprevisibilidade de fenômenos observados ocorre uma maior proximidade entre eles, contribuindo dessa forma para o processo ensino-aprendizagem.
- Conhecimento sobre uma região com grande potencial biológico, onde há pouca visitação, inclusive entre os professores.

• Facilidade do emprego da interdisciplinaridade, na qual uma disciplina complementará outras, se trabalhadas juntas.

• Facilidade de conhecimento da capacidade do aluno de pensar, agir e se expressar, bem como sua personalidade.

Dentre os aspectos citados pelos professores aqueles que seriam um empecilho na realização desta visita, seria:

• O tipo de formação docente adquirida, onde se objetiva a preparação de profissionais voltados para educação formal, não preparando para o ensinamento não-formal.

• O receio com a integridade física dos alunos posta em risco em visita a uma mata.

• Custos e trabalhos adicionais sem nenhuma remuneração

• Resistência e falta de apoio por parte da administração escolar e dos pais de alunos.

Discussão

Através dos resultados, obtidos em nossas entrevistas, podemos mostrar, segundo a concepção dos professores, as contribuições e os empecilhos da educação não-formal para o ensino de botânica, tendo como ambiente a mata do Imbé. Estes resultados indicam que os professores sabem o valor e o potencial que essa atividade pode proporcionar ao processo ensino-aprendizagem na área de Botânica, além de incentivar a interdisciplinaridade, assim como levantar discussões sobre assuntos ecologicamente corretos. Outra contribuição é a mudança de relacionamento entre professores e alunos favorecendo, deste modo, a prática educacional. Isso faz com que o paradigma de onipotência do professor possa ser quebrado.

Ficam claros, através das entrevistas, os fatos que dificultam a prática de visita à Mata do Imbé. Dentre estes, é notório a falta de apoio da parte administrativa da escola e dos pais. Além disso, constatações como a formação inadequada, o desinteresse de alguns professores e a preocupação com a integridade física dos alunos, fazem com que esta prática não seja realizada. Isso leva, então a um apego exacerbado ao livro didático aumentando, desta forma, o poder de abstração. É necessário que os professores saibam a importância cognitiva do intercâmbio dos alunos com a natureza, através do reconhecimento de que o saber humano advém de nossa capacidade de interação, fundamentada em relações temporais e espaciais, num contexto específico, entre objetos e eventos, porém a falta de estímulos faz com que o ensino seja prejudicado.

Bibliografia

Sousa, G.G. De. *Tese de Doutorado em Química Biológica – Área de concentração: Educação, Difusão e Gestão em Biociências da UFRJ*. Rio de Janeiro, RJ. 2000.

Brasil, Ministério da Educação e do Desporto. *PCN Ciências Naturais*. Terceiro e quarto ciclo do Ensino Fundamental. Secretaria da Educação Fundamental, 1998.

Walton, J., & Kuethe, J.L. *The discipline of education*. Madison, The University of Wisconsin Press, 1963.

Kuethe, J.L. *O processo ensino-aprendizagem*. Trad. Leonel Vallandro. Porto alegre, Ed.Globo, 1978.

Carretero, M. *Construtivismo e Educação* trad. Jussara Haubert Rodrigues. – Porto Alegre. Ed. Artes Médicas, 1997.

Luiz Renato Maia Maciel: maciellrm@globo.com; r. Engenheiro Franco Amaral, 21. 28015-270 Campos dos Goytacazes – RJ.

• ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO DO MORRO DAS ANDORINHAS, NITERÓI, RJ

ANA ANGÉLICA MONTEIRO DE BARROS (Núcleo de Estudos Ambientais–Protetores da Floresta e FFP/UERJ) e CÁSSIO GARCEZ (Projeto Ecoando)

Introdução

O Morro das Andorinhas é um importante resquício de Mata Atlântica, localizado na Região Oceânica do Município de Niterói (RJ) e separa as praias de Itaipu (fonte d'água) e Itacoatiara (pedra riscada). Está incluído na Área de Proteção Ambiental das Lagunas e Florestas de Niterói, sendo parte integrante da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, homologada pela UNESCO em 10/10/1992. Devido à proximidade com o Parque Estadual da Serra da Tiririca existe um Projeto de Lei (nº 2558/98) tramitando na Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro para sua inclusão nessa Unidade de Conservação.

A vegetação corresponde à floresta ombrófila densa submontana, que se encontra em vários estágios de sucessão ecológica. Apresenta afloramentos rochosos com vegetação típica e encostas íngremes cobertas por áreas florestadas. Apesar da vegetação ser secundária, abriga um valioso patrimônio genético, representado pela flora e fauna bastante diversificadas. Estudos de Araujo & Vilaça (1981), Oliveira (1996) e do Departamento de Ciências da FFP-UERJ (*in prep.*) registraram a presença de algumas espécies consideradas vulneráveis e em perigo de extinção como o pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), o cipó-escada-de-macaco (*Bauhinia smilacina* (Schott) Steudel) e o caiapiá (*Dorstenia arifolia* Lam.), que faz parte da lista oficial da flora ameaçada de extinção, instituída pela portaria do IBAMA nº 06 - N, de 12/01/92 (SBB, 1992). Outra espécie raríssima é o maracujá *Passiflora farneyi* Pessoa & Cervi, descrita há pouco tempo para o Morro das Andorinhas. Destaca-se também a ocorrência de bromélias endêmicas do Estado do Rio de Janeiro como a *Vriesea eltoniana* Pereira & Ivo, a *Alcantarea glaziouana* (Lemaire) Leme, a *Neoregelia cruenta* (R. Graham) L.B. Smith. A *Pitcairnia flamea* Lindl, por exemplo, só tem registro no Município de Niterói no Morro das Andorinhas, da mesma forma que a rara bromélia, o *Crypthanthus acaulis* Beer.

Apesar da sua importante biodiversidade, o Morro das Andorinhas encontra-se extremamente ameaçado por diversos fatores que incluem especulação imobiliária, ocupações ilegais, visitação sem controle, incêndios constantes, extração vegetal entre outros. Esse quadro de degradação vem se agravando a cada ano.

De acordo com OLIVEIRA (1996), existem áreas em estágios de degradação mais intensos na cumeeira do morro. Correspondem a algumas zonas de antigos desmatamentos que formam clareiras de tamanhos variados, na qual a vegetação de maior porte não conseguiu se refazer naturalmente. A vegetação baixa, sendo dominada por gramíneas resistentes e fortes competidoras com as espécies locais, como o capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.), capim-melado (*Melinis minutiflora* Beauv.), capim-favorito (*Rhynchelytrum repens* (Willd.) Hubbart) e o sapê (*Imperata brasiliensis* Trin.). O estabelecimento de plantas pioneiras nativas é ainda prejudicado pela ação do fogo, cujos vestígios são evidentes em vários locais.

No sentido de minimizar esses efeitos predatórios e sensibilizar a comunidade para a importância de contribuir para preservação do meio ambiente, algumas ONG's se uniram para fazer educação ambiental no Morro das Andorinhas. Sendo assim, o PROJETO ECOANDO, criou uma atividade denominada "Trabalhando a Terra", que tem como princípio norteador a retribuição simbólica ao meio ambiente dos benefícios recebidos do contato direto com a natureza. Essa atividade estimula os participantes a não só usufruir das belezas cênicas, mas também a deixar uma contribuição ao meio ambiente através do plantio de mudas de espécies da Mata Atlântica. Em 1º de julho de 1995 teve início a primeira atividade com a participação do PROJETO ECOANDO, pessoas da comunidade e da ALPAPI (Associação Livre de Pesca Artesanal de Itaipu). Posteriormente foi estabelecida parceria com o Núcleo de Estudos Ambientais–PROTETORES DA FLORESTA.

Metodologia

Foram escolhidas duas clareiras na cumeeira do Morro das Andorinhas para recomposição da vegetação, na vertente voltada para Praia de Itaipu. A primeira, denominada clareira I, tem uma área de aproximadamente 200m². Essa clareira apresentava evidências de destruição pelo fogo (provavelmente causado por balão), sendo ocupada por capim-colonião. Isso dificultava muito a recuperação florística espontânea, devido aos freqüentes incêndios e conseqüente empobrecimento do solo. A clareira II tem uma área aproximada em torno de 150 m², com as mesmas evidências de destruição pelo fogo.

Inicialmente o capim-colonião foi retirado com enxadas e cavadeiras, tomando-se o cuidado de tirar junto o rizoma. Este foi sobreposto sobre árvores e arbustos limítrofes ao invés de ser empilhado sobre o solo. Essa estratégia se mostrou mais eficiente, pois minimiza riscos de incêndios provocados por visitantes descuidados.

O trabalho exclusivo de retirada do capim foi implementado apenas nas três primeiras visitas à área. Em todas as incursões posteriores, tal trabalho foi acrescido do plantio de vegetação pioneira, plantas protetoras/corretoras do solo, espécies frutíferas e algumas clímax (tabela 1). As atividades eram marcadas trimestralmente, caso não chovesse, para se fazer a manutenção do local, retirando-se as plantas invasoras e molhando-se as mudas. A periodicidade passou de trimestral para quadrimestral e daí para semestral.

As atividades de plantio e manutenção das áreas contaram com a participação de alunos de escolas de ensino fundamental e médio do Município de Niterói, além de alunos de graduação do 1º Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da UERJ. Alguns grupos receberam sementes de espécies da Mata Atlântica para que cultivassem e plantassem as mudas em outros locais.

Tabela 1: Relação de espécies arbóreas plantadas na área de recomposição do Morro das Andorinhas.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	CLAREIRA I	CLAREIRA II
ANACARDIACEAE	*Schinus terebinthifolia* Raddi	Aroeira	X	X
ARECACEAE	*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman	Baba-de-boi	X	X
BIGNONIACEAE	*Jacaranda jasminoides* (Thumb.) Sandw.	carobinha	X	X
	Tabebuia chrysotricha (Mart. ex DC.) Standl.	Ipê-amarelo	X	X
	Tabebuia heptaphylla (Vell.) Tol.	Ipê-roxo	X	X
BIXACEAE	*Bixa orelana* L.	Urucum		X
BOMBACACEAE	*Chorisia speciosa* St. Hil.	Paineira	X	X
	Bombacopsis glabra (Pasq.) A. Robyns	Castanha-da-mata		X
	Pseudobombax grandiflorum (Cav.) Robyns	Embiruçu	X	X
EUPHORBIACEAE	*Julocroton trigueter* (Baill.) Muell. Arg.	Sangue-de-drago	X	X
LEG.CAES.	*Caesalpinia echinata* Lam.	Pau-brasil		X
	Cassia sp.	Acácia	X	X
	Schizolobium parahyba (Vell.) Blake	Guapuruvu		X
LEG.MIM.	*Inga sp.*	Ingazeiro		X
MELASTOMATACEAE	*Tibouchina corymbosa* (Raddi) Cogn.	Quaresmeira	X	X
MYRTACEAE	*Eugenia uniflora* L.	Pintagueira	X	X
	Psidium guajava L.	Goiabeira	X	
RHAMNACEAE	*Culubrina glandulosa Perk.*	Sobrasil		X
ULMACEAE	*Trema micrantha* (L) Blume	Crindiúva	X	X

Além das espécies arbóreas, foi utilizada uma vegetação auxiliar corretiva e protetora do solo: folha-da-fortuna (*Kalanchoe brasiliensis* Camb.), maranta (*Maranta sp.*), abóbora (*Cucurbita pepo* L.) e feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* DC.) .

Resultados e Discussão

Decorrido aproximadamente um ano do início da recomposição, na clareira I o capim-colonião já estava praticamente erradicado, bastando retirar as touceiras que iam rebrotando. Ao final de três anos a área encontrava-se totalmente ocupada por mudas, algumas bastante desenvolvidas e produzindo sombra e serapilheira. A partir daí o processo de regeneração ficou a cargo da natureza. Foram plantadas aproximadamente 130 mudas ao longo desse tempo e estima-se que atualmente existam 60 indivíduos remanescentes em boas condições.

A segunda etapa do trabalho teve início em agosto de 1998. Foram plantadas aproximadamente 300 mudas na clareira II ao longo dos cinco anos. Estima-se que existam 50 indivíduos remanescentes. O índice de perda de mudas nessa área foi grande nos dois primeiros anos, devido à pobreza de nutrientes e à maior acidez do solo, aliado às freqüentes secas e à declividade mais acentuada do terreno. A cada novo plantio de mudas, aproximadamente mais de 60% delas morriam. Para minimizar as perdas foram escavadas valetas, distantes aproximadamente 1 m entre si, respeitando-se as curvas de nível. As mudas passaram a ser plantadas dentro dessas valetas, também com distanciamento aproximado de 1 m. Dessa forma, permitiu-se maior manutenção da umidade e deposição de serapilheira. A cada novo plantio acrescentava-se às covas, terra adubada, húmus de minhoca ou torta de mamona, além de emborcar-se uma garrafa pet de 2 litros d'água junto à muda, de modo a irrigá-la bem. Tais procedimentos mostraram-se eficazes na redução das perdas e enriquecimento do solo, propiciando o aparecimento espontâneo de pioneiras como o maricá e o sangue-de-drago.

Conclusão

As atividades desenvolvidas resultaram na restauração da cobertura vegetal de áreas degradadas do Morro das Andorinhas. Foi um passo inicial para permitir que a própria natureza se encarregue de recompor a biodiversidade perdida. Não houve a intensão de se 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, seja capinando ou plantando mudas, 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.

Bibliografia

Araujo, D.S.D. & Vilaça, A.M.N. Avaliação da cobertura vegetal remanescentes de Itaipu. In: KNEIP, L. *et al. Pesquisa Arqueológicas no Litoral de Itaipu. Rio* De Janeiro. VEPLAN Companhia de Desenvolvimento Territorial. Rio de Janeiro. 27 – 44. 1981.

Sociedade Botânica do Brasil. *Centuria Plantarum Brasiliensum Extictienis Minimata.* Brasília: SBB. 147 p. 1992.

Oliveira, R.F. *Diagnóstico da Vegetação do Morro das Andorinhas*, Itaipu, Niterói – RJ. IMPRESSO. 12 p. 1996.

Cássio Garcez: ecoando@hotmail.com e htt://www.nitvista.com.br/ecoando; Ana Angélica M. de Barros: anaangbarros@hotmail.com

• DESENVOLVENDO PROJETOS NO ENSINO DE ZOOLOGIA: ESTUDO PRELIMINAR DA AVIFAUNA DO *CAMPUS* DA FACULDADE DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA UERJ

ALEXANDRE RAPOSO, LUCIANA C. ORMOND, TATIANA RESENDE, FÁBIO C. SANTOS, RAQUEL S. VIAL, WÂNIA O. COSTA e RICARDO T. SANTORI (Faculdade de Formação de Professores da UERJ).

Introdução

O desenvolvimento de projetos discentes de pesquisa tem sido aplicado como uma estratégia de ensino na disciplina de Zoologia de Vertebrados do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP/UERJ). A implementação desses projetos exige dos alunos um maior aprofundamento nos conteúdos específicos da disciplina, bem como a adoção de uma postura mais investigativa.

A FFP ocupa uma área localizada no bairro do Paraíso (Município de São Gonçalo, RJ), conhecida como Morro do Patronato. No século XIX, essa região pertencia a antiga Fazenda do Jacaré com 219.000 m². Parte do terreno, cerca de 55.000 m², foi adquirido pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro em 1915 (Braga, 1998). A cobertura vegetal original, que era constituída de Mata Atlântica (Projeto Radam Brasil, 1983 e Rizzini, 1997), foi completamente destruída pela ação antrópica. Como no século XX, mais precisamente na década de trinta, São Gonçalo destacava-se como grande produtor de frutas, hortaliças e flores (Braga, 1998), o Morro do Patronato encontra-se atualmente recoberto por capim-colonião. O processo acelerado de favelização também pode ser facilmente observado. A área sofre constantemente com a ação do fogo e pastagem de ruminantes, o que gera um processo de erosão e de compactação do solo. Além disso, a má destinação do lixo contribui para esse quadro de degradação ambiental, promovendo a contaminação do solo e dos mananciais de água (Pimentel *et al.*, 2001 e Santos *et al.*, 2001). As alterações da paisagem natural na localidade também afetam de maneira significativa a avifauna, acarretando o desaparecimento de espécies. Além das alterações dos habitats, as principais causas de extinção de aves são a caça, a introdução de predadores, competidores e doenças exóticas (Alves *et al.*, 2000).

Este estudo, teve como objetivo principal identificar as espécies de aves que ocorrem na área. Além de ter sido um dos requisitos para a conclusão da disciplina Zoologia de Vertebrados, está atualmente inserido no Programa de Recuperação Ambiental do Entorno da Faculdade de Formação de Professores da UERJ. Este programa tem caráter multidisciplinar, envolvendo atividades de pesquisa, ensino e extensão, incluindo o reflorestamento da área. A listagem das aves que ocorrem na FFP é fundamental para que se possa identifi-

car os potenciais dispersores de sementes das plantas utilizadas para reflorestar a área, como também os predadores de insetos considerados pragas (Efe, Mohr e Bugoni, 2001).

Metodologia

O levantamento das espécies de aves foi feito por observação direta, durante o dia, no primeiro semestre de 2002. Uma vez que este estudo está inserido num programa envolvendo pesquisa, ensino e extensão, o inventário das aves será uma atividade semestralmente desenvolvida na disciplina Zoologia de Vertebrados. A identificação das espécies foi feita pela observação de características da morfologia externa dos indivíduos e a sua comparação com a bibliografia especializada (Ferrez, 1992, Höfling, Camargo, 2002 e *Sick*, 1997). Nos casos duvidosos, recorreu-se ao auxílio de especialistas.

Resultados e Discussão

No levantamento da avifauna, foram observadas no *campus* da FFP, 21 espécies de aves, distribuídas em 6 ordens e 11 famílias (Tabela 1). Deste total de espécies, 75% são da ordem Passeriformes. A família Emberezidae foi a de maior riqueza de espécies. O pombo, o pardal e o bico-de-lacre não são espécies nativas da fauna brasileira, sendo as duas primeiras oriundas da Europa e a terceira, da África. Exceto pela andorinha-doméstica-grande e pela tesourinha, todas as outras espécies podem ser consideradas residentes na área.

Os recursos alimentares e os locais para nidificação e refúgio estão entre os principais fatores que influenciam a ocorrência das espécies de aves nas localidades. De uma maneira geral, as aves observadas no *campus* são animais caracteristicamente tolerantes à urbanização, sendo comuns nas áreas arborizadas das cidades, jardins, parques, plantações e pastagens (Höfling e Camargo, 2002). O local onde está situado o *campus* da FFP foi praticamente todo desmatado e a paisagem resultante, profundamente modificada pelo homem e com predominância do capim-colonião, configura-se como um ambiente propício a espécies mais resistentes às alterações ambientais. Dentre as listadas, com exceção das andorinhas, não foram observadas aves com hábitos alimentares especializados, ou seja, a maior parte das espécies utiliza dois ou mais tipos de recursos alimentares e se distribuem num *continuum* que varia na utilização em sua dieta de sementes, invertebrados, frutos e vertebrados.

O capim-colonião oferece sementes com abundância para alimento além de material para ninho de aves como o Tiziu (*Volatinia jacarina*) e o Bico-de-lacre (*Estrilda astrild*). Estas duas espécies são intensamente capturadas e comercializadas pela população local e a segunda vem aumentando sua área de distribuição (Ferrez, 1992; Höfling e Camargo, 2002).

O lixo e os restos de comida despejados ao ar livre pelos moradores do entorno do *campus* oferecem recursos alimentares explorados por espécies oportunistas como o Pombo-doméstico (*Columba livia*), a Rolinha-caldo-de-feijão (*Columbina talpacoti*), o Pardal (*Passer domesticus*) e o Urubu (*Coragyps atratus*) (Ferrez, 1992; Höfling e Camargo, 2002). O Urubu ainda se beneficia das carcaças de animais mortos abandonados na área. O capim-colonião e os gramados reproduzem condições favoráveis a espécies, como o Anu-preto (*Chrotop-*

haga ani), o Bem-te-vi-do-gado (*Machetornis rixosus*), o Bem-te-vi (*Pintagus sulphuratus*) e o Pica-pau (*Colaptes campestris*), caracteristicamente associadas a campos e que se alimentam de artrópodes e outros invertebrados. O Pica-pau vem aumentando progressivamente sua área de distribuição devido ao desmatamento e à expansão de pastos (Ferrez, 1992; Höfling e Camargo, 2002). Espécies de áreas florestais que se alimentam de frutos e insetos, como o Sanhaço-do-coqueiro (*Thraupis palmarum*), o Sanhaço (*Thraupis sayaca*), também ocorrem na área. Os beija-flores aproveitam como recurso alimentar o néctar das plantas que crescem naturalmente e daquelas plantadas nos jardins.

Como a flora e a fauna nativas da área estudada são desconhecidas (Pimentel *et al.*, 2001), o projeto desenvolvido, ainda que tenha fornecido uma lista preliminar de espécies, consiste numa contribuição significativa para o conhecimento da avifauna do município de São Gonçalo. As observações serão ampliadas a cada semestre na continuidade do trabalho, para acompanhamento e análise da relação entre o desenvolvimento da área reflorestada e a composição da avifauna. Como futuras ações na continuação deste estudo, incluiremos entrevistas com os moradores para complementar o levantamento. Espera-se que com o desenvolvimento do reflorestamento e aumento da variedade de frutos, haja, paralelamente, um crescimento na diversidade de aves.

Tabela 1: Espécies de aves observadas no *campus* da FFP/UERJ.

Ordem	Família	Espécie	Nome vulgar
Ciconiiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Urubu-de-cabeça-preta
Columbiformes	Columbidae	*Columba livia domestica*	Pombo-doméstico
		Columbina talpacoti	Rolinha-caldo-de-feijão
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Anu-preto
Passeriformes	Emberezidae	*Coereba flaveola*	Cambacica
		Thraupis palmarum	Sanhaço-do-coqueiro
		Thraupis sayaca	Sanhaço-cinzento
		Volatinia jacarina	Tiziu
	Estrildidae	*Estrilda astrild*	Bico-de-lacre
	Hirundinidae	*Notiochelidon cyanoleuca*	Andorinha-azul-e-branca
		Progne chalybea	Andori-nha-doméstica-grande
	Passeridae	*Passer domesticus*	Pardal
	Troglodytidae	*Troglodytes aedon musculus*	Cambaxirra
	Tyrannidae	*Fluvicola nengeta*	Lavadeira-mascarada
		Machetornis rixosus	Bem-te-vi-do-gado
		Pintagus sulphuratus	Bem-te-vi
		Tyrannus melancholicus	Suiriri
		Tyrannus savana	Tesourinha
Piciformes	Picidae	*Colaptes campestris*	Pica-pau-do-campo
Trochiliformes	Trochilidae	*Eupetonema macroura*	Tesourão
		Amazilia sp.	

Bibliografia

Alves, M.A.S. *et al.* Aves. In: Bergallo, H. G., Rocha, C. F. D., Alves, M. A. S. e Van Sluys, M. *A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Ed. EDUERJ. P. 113 - 124. 2000.

Braga, M.N.C. *O Município de São Gonçalo e sua História*. 2º edição. São Gonçalo: Gráfica Falcão. 207 p. 1998.

Ferrez, L. *Observando aves no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Líttera Maciel. 122 p. 1992.

Höfling, E. e Camargo, H. F.A. *Aves no campus*. 3º edição. São Paulo: EDUSP. 157 p. 2002.

Pimentel, D.S., Santos, M.C.F., Lemos, G.A. e Barros, A.A.M. Programa de Recuperação Ambiental do Entorno da Faculdade de Formação de Professores, UERJ/São Gonçalo, RJ. *Interagir: Pensando a Extensão*, Rio de Janeiro, n. 1, p. 25 – 28. 2001.

Rizzini, C.T. *Tratado de Fitogeografia do Brasil: Aspectos Ecológicos, Sociológicos e Florísticos*. 2º edição. Rio de Janeiro: Editora Âmbito Cultural. 747 p. 1997.

Santos, M.C.F., Pimentel, D.S., Lemos, G.A. e Barros, A.A.M. Programa de educação ambiental e recomposição paisagística nos bairros do Patronato e Paraíso, São Gonçalo, Rio de Janeiro. In: *Anais do Simpósio Sobre Meio Ambiente e Simpósio de Direito Ambiental*, Universo, V1, 2001.

Sick, H. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira. 912 p. 1997.

Efe, M.A.; Mohr L.V. e Bugoni, L. *Guia Ilustrado das aves dos parques de Porto Alegre*. Porto Alegre. PROAVES, SMAM, COPESUL, CEMAVE. 144p. 2001.

Alexandre Raposo: xanderaposo@bol.com.br; rua Abílio José de Mattos, no. 171, Porto da Pedra, SG, RJ. CEP 24.436-000

• USO DE MARCADORES MOLECULARES PARA A APRENDIZAGEM DE EMBRIOLOGIA

MARCELO VALÉRIO e JAIME COFRE (Departamento de Biologia celular, Embriologia e Genética, UFSC)

Este trabalho forma parte de um projeto de ensino de graduação da UFSC que visa a aprendizagem de embriologia usando o acompanhamento ao vivo do desenvolvimento embrionário de *Xenopus laevis*. Quatro vantagens podem ser mencionadas para o uso deste modelo animal em aulas práticas de graduação. A primeira seria o desenvolvimento que, por acontecer externamente, pode ser visualizado e controlado facilmente em condições de laboratório. Os únicos cuidados importantes para condicionar um biotério destes animais, são água limpa e uma temperatura ambiente de aproximadamente 20 °C que permita uma adequada condição de ovulação das fêmeas. Uma segunda vantagem é que em cada fecundação pode se obter um número muito grande de embriões, alcançando até mil embriões por dia. Isto facilita as observações e manipulações dos embriões, por um número grande de alunos. A terceira vantagem é o tamanho dos ovócitos de *Xenopus laevis* que são muitos grandes alcançando de 1.5 a 3 mm. A última vantagem refere-se ao desenvolvimento embrionário de *Xenopus laevis* ser rápido podendo-se observar todo

o processo desde a fecundação até a formação de um girino em aproximadamente três dias. Portanto é perfeitamente possível que os alunos acompanhem o desenvolvimento inteiro do animal durante uma prática no laboratório de ensino de graduação. Logo, o modelo de *Xenopus laevis* facilita certamente a visualização e compreensão dos processos embriológicos e a manipulação dos embriões por parte dos alunos. Por outro lado, por causa da manipulação de embriões de camundongo e humanos não ser possível por conta de problemas éticos e por acontecer na parede uterina, o modelo de *Xenopus laevis* apresenta-se novamente como um modelo alternativo no estudo dos processos iniciais do desenvolvimento.

No entanto, quando observa-se o desenvolvimento ao vivo de *Xenopus laevis* existem várias etapas importantes do desenvolvimento embrionário que não podem ser visualizadas com lupa e simples observação do embrião. Em seguida, relatamos todos os eventos embrionários iniciais e apresentamos uma nova metodologia (o uso de marcadores moleculares) que constitui-se numa ferramenta adicional para fazermos com que os alunos tenham um entendimento adequado do desenvolvimento embrionário desse modelo.

Depois da fecundação acontece o fenômeno de rotação cortical que desencadeia uma série de processos fundamentais para a formação do sistema nervoso (Vincent e Gerhart, 1987). Somente em alguns poucos zigotos observa-se um sinal externo deste processo chamado crescente cinzento. A grande maioria não apresenta este sinal e externamente é igual a um ovócito não fecundado, apesar de já ter sido estabelecido um centro de Nieuwkoop e já estar portanto estabelecida uma região dorsal, a qual denomina-se presuntiva já que só haverá evidências físicas de sua existência somente mais tarde no desenvolvimento (Larabell *et al.*, 1997).

Uma outra etapa fundamental do desenvolvimento embrionário é o estágio de blástula, na qual especificam-se territórios de células que posteriormente irão gastrular. Um número grande de eventos que envolvem gradientes e interações moleculares acontecem no embrião para definir estes territórios e são chamados de mesoderma presuntivo (Smith e Slack, 1983). Fisicamente as células deste mesoderma presuntivo não apresentam diferenças visíveis com outras células da região animal da blástula. Mais especificamente estas células e não outras serão internalizadas durante a gastrulação do embrião. Também, no estágio de blástula tardia, por processos de interações moleculares definem-se os territórios ventrais e dorsais dentro do mesoderma (Kessler e Melton, 1994). O único sinal desta polaridade na blástula é observado com a aparição do lábio dorsal do blastoporo horas depois, no início da gastrulação e, logo, não é possível advertir na blástula o surgimento de importantes processos de separações de territórios dentro do embrião. Um outro território importante e que pode somente ser definido molecularmente é o organizador de Spemann (Smith e Harland, 1992). Esta região organizadora produz sinais importantes para a definição das células que adquiriram características neurais dentro do ectoderma animal. Finalmente, em estágio de nêurula inicial é muito difícil localizar em um embrião a placa neural e somente com o levantamen-

to da pregas neurais é possível advertir a presença do interior do tubo neural do embrião em formação.

Neste trabalho apresentamos nossas idéias de como os marcadores moleculares podem ser usados para auxiliar o reconhecimento de territórios presuntivos que formam parte dos novos conceitos estabelecidos na embriologia moderna. Nesta área de investigação têm-se demonstrado que os territórios embrionários estão especificados precocemente e que os grandes movimentos celulares somente localizam, permitem ou favorecem interações que levam a mecanismos moleculares de diferenciação final em um determinado tecido, órgão ou sistema dentro do embrião. Propomos então o uso de embriões marcados por hibridização *in situ* utilizando genes com padrões de expressão específicos de forma a resolver de uma forma didática a compreensão de conceitos e definições importantes da embriologia. Relatamos os marcadores usados em nosso trabalho os quais, em nosso entendimento, permitem resolver as questões propostas anteriormente.

O uso do marcador molecular beta-catenina (Larabell *et al.*, 1997) permite mostrar aos alunos a existência de diferenças de expressão gênica ou protéica no citoplasma de um zigoto em estágio de uma célula e, portanto, ajuda na compreensão dos importantes processos moleculares que estão acontecendo precocemente dentro do embrião. Como beta-catenina está envolvida na formação do sistema nervoso, também ajuda a mudar os conceitos dos estágios embrionários em que a gênese do sistema nervoso é iniciada. Quanto ao mesoderma presuntivo utilizamos a expressão do gene *brachyury* (Smith *et al.*, 1991), um gene *homeobox* expresso em todas as células do mesoderma presuntivo e que apresenta uma expressão somente na região equatorial do embrião, permitindo visualizar as células que irão posteriormente gastrular. Com relação à polaridade do mesoderma utilizamos a expressão de xWnt (Christian *et al.*, 1991) e xNr3 que apresentam uma distribuição ventral e dorsal, respectivamente. Desta forma, podemos mostrar aos alunos que o produto dessas diferenças estabelecidas precocemente (por exemplo, o lábio dorsal do blastoporo) é uma conseqüência destes processos que aconteceram antes do estágio de gástrula. O organizador de Spemann foi visualizado utilizando o marcador chordin (Piccolo *et al.*, 1996), goosecoid (Cho *et al.*, 1991) e Xnot (Von Dassow *et al.*, 1993). Usando estes marcadores pode-se também entender a extensão e localização precisa do organizador. Finalmente, para evidenciar a placa neural usamos o gene N-CAM e inclusive utilizamos o gene Xslug para evidenciar os limites laterais da placa neural de um embrião neurulando. Com isto, conseguimos que os alunos visualizem a forma e a dimensão de importantes territórios embrionários.

Como demonstrado acima, estamos realizando uma abordagem metodológica diferente e inovadora, justamente por procurar usar os conhecimentos da biologia molecular avançada na resolução de problemas básicos embriológicos.

Bibliografia

Cho K. W. Y., Blumberg B., Steinbesser H. e De Robertis E. M. *Molecular nature of Spemann's organizer: The role of the xenopus homeobox gene goosecoid. Cell* **67**, 1111-1120, 1991.

Christian J. L., McMahon J. A., McMahon A. P. e Moon R. T. *Xwint-8, a Xenopus Wnt-1/int-1-related gene responsive to mesoderm-inducing growth factors, may play a role in ventral mesodermal patterning during embryogenesis. Development* **111**, 1045-1055, 1991.

Kessler D. S. e Melton D. A. *Vertebrate embryonic induction: Mesodermal and neural patterning. Science* **266**, 596-604, 1994.

Larabell, C. A., Torres, M., Rowning, B. A., Yost, C., Miller, J. R., Wu, M., Kimelman, D. e Moon, R. T. *Establishment of the dorso-ventral axis in Xenopus embryos is presaged by early assymmetries in -catenin which are modulated by Wnt signaling. J. Cell Biol.* **136**, 1123-1136, 1997.

Piccolo S., Sasai Y., Lu B. e De Robertis E. M. *Dorsoventral patterning in Xenopus: inhibition of ventral signals by direct binding of chordin to BMP-4. Cell* **86**, 589-598, 1996.

Smith J. C. e Slack J. M. W. *Dorsalization and neural induction properties of the organizer in Xenopus laevis. J. Embryol. Exp. Morphol.* **78**, 5299-5317, 1983.

Smith J. C., Price B. M. J., Green J. B. A., Wiegel D. e Herrmann B. G. *Expression the a Xenopus homolog of brachyury (T) is an immediate-early response to mesoderm induction. Cell* **67**, 79-87, 1991.

Smith W. C. e Harland R. M. *Expression cloning of noggin, a new dorsalizing factor localized to the Spemann organizer in Xenopus embryos. Cell* **70**, 829-840, 1992.

Vincent J.P. e Gerhart J.C. *Subcortical rotation in Xenopus eggs: an early step in embryonic axis specification. Dev Biol* **123**, 526-539, 1987.

Von Dassow G., Schmidt J.E. e Kimelman D. *Induction of the Xenopus organizer: expression and regulation of Xnot, a novel FGF and activin-regulated homeo box gene. Genes Dev* **7**, 355-66, 1993.

Marcelo Valério: mvalerio@newsite.com.br; UFSC-CCB-BEG, sala 302, Laboratório de Embriologia Molecular. Campus Universitario, s/n. Trindade. Florianópolis, SC. CEP: 88040-900.
Financiamento: Fungrad-2002/UFSC

• A DISCIPLINA DE FUNDAMENTOS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO 1° E 2° CICLOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA EXPERIÊNCIA

MARILENE DE SÁ CADEI, MARLY CRUZ VEIGA DA SILVA e CIBELE SCHWANKE (Departamento de Ensino de Ciências e Biologia, UERJ)

Este trabalho descreve as observações e experiências dos professores do Departamento de Ensino de Ciências e Biologia (DECB) em relação às disciplinas de Fundamentos das Ciências da Natureza I e II que, há cerca de dez anos vêm sendo ministradas, regularmente, aos graduandos do Curso Magistério das Séries Iniciais (CPM) da Faculdade de Educação/UERJ.

Ministradas no 2º e 3º períodos do Curso, as disciplinas totalizam 90 horas-aula que são desenvolvidas no laboratório (sala ambiente) do DECB por professores que não pertencem à Faculdade de Educação mas ao Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes.

As turmas têm como principal característica o fato de serem constituídas por professores do 1º e 2º ciclos do ensino fundamental que em sua grande maioria está em efetivo exercício. Esta situação explica uma diferença existente entre os graduandos dessas turmas e de outras turmas de licenciatura: o alto nível do interesse, participação e atenção nas aulas. Como os alunos do CPM já estão em contato direto com o cotidiano das unidades escolares, vivendo uma série de dificuldades, principalmente em relação ao conteúdo e à metodologia do ensino de Ciências Naturais, cursar disciplinas que além de auxiliá-los em seu trabalho diário possibilitam uma reflexão crítica sobre o ensino de Ciências Naturais é, certamente, uma oportunidade que não podem desperdiçar.

Buscando atender a essas demandas da formação desses professores, as disciplinas têm como objetivos gerais: a) discutir e aplicar diferentes metodologias, técnicas e materiais propostos para o ensino de Ciências no 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental; b) associar o ensino de ciências às situações reais do mundo natural e do cotidiano (questões históricas, sociais, políticas, econômicas e culturais) e; c) observar, interpretar, compreender e descrever os fenômenos do mundo natural e do transformado pelo homem, em diferentes espaços e tempos.

Para desenvolver a disciplina, o DECB vem estruturando o trabalho em três etapas: sondagem; desenvolvimento da disciplina e avaliação.

Na etapa denominada de "sondagem" são realizados debates e aplicados questionários que têm como objetivo verificar as necessidades, dúvidas e expectativas dos graduandos em relação às Ciências Naturais. A análise dos dados coletados tem demonstrado que as dúvidas mais comuns estão relacionadas a falta de embasamento teórico sobre o diversificado conteúdo da disciplina de Ciências Naturais. Em quase todos os questionários e testes aparecem pedidos para que temas atuais como clonagem, camada de ozônio, alimentos transgênicos e AIDS sejam discutidos durante as aulas assim como conteúdos bastante tradicionais como reprodução (maior incidência) e assuntos relacionados à física e à química (eletricidade, magnetismo, reações químicas etc.) que normalmente são lecionados por esses graduandos no 2º ciclo do ensino fundamental. Uma necessidade que aparece em praticamente todos os registros é a de transformar as monótonas aulas teóricas em aulas divertidas, dinâmicas e muito mais interessantes e eficazes.

Os resultados da análise dos dados coletados na etapa de "sondagem" consubstanciados pelos referenciais teóricos, legais e metodológicos de Ciências da Natureza embasam a estruturação da disciplina para aquele semestre que, no entanto, poderá sofrer alterações durante o seu desenvolvimento, caso sejam necessárias.

Na etapa "desenvolvimento da disciplina" os conteúdos selecionados são organizados e ministrados de modo a permitir uma visão mais ampla e abran-

gente das inter-relações e interdependências existentes entre os diferentes elementos (físicos, sociais, químicos, biológicos, políticos, culturais etc.) que compõem a dinâmica da vida sobre a Terra. Sempre que possível, são ainda discutidas as interfaces desses conteúdos com as demais disciplinas que compõem a grade curricular do 1º e 2º ciclos do ensino fundamental.

Para que isto ocorra, diferentes metodologias de ensino, técnicas e materiais são utilizadas durante as aulas: atividades de observação e experimentação, projeção de slides e vídeos, construção de modelos, jogos pedagógicos, excursões didáticas, confecção de murais, dinâmicas de grupo etc. A sala ambiente facilita o desenvolvimento das disciplinas uma vez que, além de dispor dos recursos necessários às aulas como material de microscopia, vidraria, aparelhos de som, vídeo e televisão, livros e revistas, substâncias químicas, coleções de minerais, vegetais e animais, computador, impressora e retroprojetor ainda oferece um ambiente mais agradável aos graduandos uma vez que possui ar condicionado e geladeira, fatores importantes numa cidade como o Rio de Janeiro que apresenta temperaturas elevadíssimas durante vários meses do ano. Outro fato, importante é que os alunos podem retornar à sala ambiente fora dos dias de suas aulas para realizar pesquisas no material bibliográfico disponível, utilizar o computador, observar mais detalhadamente um animal, mineral ou vegetal estudado, refazer uma experimentação ou simplesmente, estudar um conteúdo já lecionado. Essas possibilidades funcionam como um forte atrativo para os graduandos fazendo com que cheguem mais cedo ou permaneçam depois do horário das aulas. A possibilidade do empréstimo de materiais existentes na sala para o uso em trabalhos de outras disciplinas da graduação ou para as aulas que ministram em suas escolas faz com que retornem muitas vezes ao DECB, o que é bastante positivo pois, ao contrário do que alguns poderiam avaliar, este retorno não significa a dependência destes profissionais em relação ao DCEB mas sim que as metodologias, atividades e conteúdos escolhidos pelo departamento estão adequados às necessidades e orientações pedagógicas seguidas pelas diferentes unidades escolares (particulares e públicas) do Estado do Rio de Janeiro.

A terceira etapa está relacionada à avaliação que é realizada de forma contínua e abrangente, envolvendo tanto os graduandos quanto os professores, as instalações, equipamentos e materiais da sala ambiente. Na avaliação dos graduandos são consideradas suas participações durante as aulas e em eventos, atividades realizadas fora do horário da disciplina, provas práticas e teóricas, relatórios das aulas práticas, apresentação de seminários e suas auto-avaliações. Através de questionários e de discussões orais, os graduandos avaliam os professores e as aulas por eles ministradas em relação a diferentes aspectos, que abrangem tanto a parte pedagógica quanto a de relacionamento interpessoal. A sala ambiente também é alvo das avaliações uma vez que precisa estar sempre adequada às necessidades da disciplina. Os dados quantitativos e qualitativos obtidos em todo esse processo são analisados qualitativamente, produzindo informações que reorientam o trabalho durante o seu desenvolvimento e para os próximos cursos.

A oportunidade de ministrar as disciplinas de Fundamentos das Ciências da Natureza I e II e, com isto contribuir para a formação de profissionais de educação que irão atuar ou que já atuam como docentes ou supervisores educacionais no 1º e 2º ciclos do ensino fundamental, configurou-se numa experiência ímpar para a equipe do Departamento de Ensino de Ciências e Biologia. Tem permitido muito mais do que simplesmente ensinar conteúdos, métodos e técnicas de ensino a um grupo de graduandos uma vez que possibilita uma séria reflexão sobre o cotidiano dos professores, alunos e demais profissionais que exercem suas funções nos primeiros ciclos da educação básica. Suas expectativas, necessidades, medos, dificuldades, desejos, limitações e possibilidades têm servido de referência para o planejamento e desenvolvimento de estratégias e materiais muito mais adequados à realidade escolar. Lecionar essa disciplina tem levado a equipe do DECB a discutir e rever o papel da Universidade da formação de educadores para as séries iniciais da Educação Básica, reforçando a convicção da necessidade, cada vez maior, de uma real integração entre as universidades, as unidades escolares e as comunidades locais.

Marilene de Sá Cadei: cadei@uerj.br. Rua Moreira nº 479, CEP: 20751-190, Abolição, Rio de Janeiro, RJ.

• O EMPREGO DE ANIMAIS IMAGINÁRIOS (CAMINÁLCULOS) NO ENSINO DA CONSTRUÇÃO DE HIPÓTESES DE PARENTESCO ENTRE OS SERES VIVOS.

LUÍS FERNANDO MARQUES DORVILLÉ (FFP/UERJ e IAp/UERJ) e LYDIA MARA SILVA DE OLIVEIRA (FFP/UERJ)

Introdução

Os caminálculos (do inglês "caminalcules") são animais imaginários assim denominados em honra ao seu criador, o biólogo evolutivo Joseph Camin, da Universidade do Kansas. Ao inventar tais criaturas Camin estava interessado em pesquisar os métodos usualmente empregados pelos taxonomistas e sistematas na determinação das relações evolutivas entre os seres vivos. As imagens de todos esses animais (29 dos quais "recentes" e 48 "fósseis") foram publicadas por Sokal (1983). Desde então surgiram vários endereços na internet dedicados a eles e ao seu emprego para abordar temas como classificação biológica e evolução (http://www.uprm.edu/biology/cursos/biologiageneral/3052-lab2.htm).

Embora ausente do Ensino Médio, o ensino da Sistemática Filogenética (Cladismo) tem sido cada vez mais freqüente nos cursos de graduação em Ciências Biológicas. De acordo com esta escola qualquer hipótese de relacionamento filogenético (de parentesco) entre um determinado grupo de seres vivos deve se basear na detecção de novidades evolutivas compartilhadas (sinapomorfias) por parte de seus membros (Amorim, 1994). Aqueles que apresentam tais novidades certamente devem tê-las herdado de algum ancestral comum exclusivo, sendo mais proximamente aparentados que os que não as pos-

suem. Este grupo de seres vivos é conhecido como monofilético. Entretanto, é importante perceber que o que é uma novidade em determinado ponto da filogenia, passa a ser em um ponto posterior da mesma uma estrutura antiga herdada ao longo das gerações. Assim, por exemplo, a presença de coluna vertebral, embora distingua os vertebrados de todos os demais animais não é útil por exemplo para revelar o parentesco entre os diversos grupos de mamíferos. Esses estados de caráter antigos, quando compartilhados por vários membros são chamados de simplesiomorfias e não são capazes de definir parentesco.

Contudo, como podemos saber se determinado estado de caráter é uma novidade evolutiva ou uma estrutura antiga? Um dos métodos que pode ser empregado é comparar a presença ou não de tal estrutura em animais que sejam proximamente aparentados aos do grupo estudado, porém mais antigos que eles. Caso os mais antigos não a tenham, certamente ela é uma novidade compartilhada por todos do grupo estudado, indicando que todos vieram de um ancestral comum próximo e exclusivo. Em seguida. passa-se ao membro mais antigo do grupo em questão. Tudo o que os outros apresentarem e ele não exibir pode ser considerado uma novidade evolutiva. Esse método chamado de polarização dos caracteres é uma tentativa de descobrir qual o sentido da transformação dos estados de caráter.

A elaboração de uma hipótese filogenética cladista para os caminálculos constitui um excelente exercício, exigindo do aluno uma série de habilidades, dentre as quais se destacam: 1 – Escolher caracteres adequados, que não apresentem uma interpretação duvidosa; 2 – Reconhecer corretamente de que forma os caracteres escolhidos se apresentam nos diversos seres; 3 – Distinguir dentre os estados de caráter compartilhados quais são antigos e quais são novidades evolutivas; 4 – Montar uma matriz de caracteres e a partir dela construir uma árvore (cladograma) que retrate graficamente uma hipótese filogenética para o grupo de acordo com os pressupostos da Sistemática Filogenética.

Este trabalho tem por objetivo relatar o trabalho de dois grupos de alunos da disciplina Zoologia IV (Arthropoda), da graduação em Ciências Biológicas da FFP/UERJ (4º período), na elaboração de uma hipótese filogenética consistente para os caminálculos, detectando seus principais acertos e dificuldades na realização desta tarefa.

Metodologia

Depois de todos os conceitos básicos da Sistemática Filogenética terem sido abordados em aulas teóricas, foi dada a cada um dos alunos uma folha contendo as figuras de cada um dos caminálculos. A fim de diminuir um pouco o trabalho foram empregados 14 animais "recentes" e 49 "fósseis", cada um dos quais identificado por meio de um número. Cada um dos "fósseis" era acompanhado por um número entre parênteses que indicava a sua idade em milhões de anos. Como alguns dos caminálculos recentes haviam surgido há milhões de anos atrás, eles também são encontrados nas figuras dos fósseis.

A tarefa foi proposta aos alunos na forma de um problema opcional a ser solucionado. Os alunos interessados realizaram a tarefa em grupos de quatro

pessoas, apresentando o resultado ao final do período. Na árvore a ser apresentada deveria estar presente o maior número de novidades evolutivas que o grupo conseguisse detectar. Simultaneamente confeccionamos nossa própria hipótese de parentesco para os caminálculos para efeito de comparação.

Resultados e discussão

Dois grupos de quatro alunos cada aceitaram a tarefa proposta. Ambos conseguiram identificar cinco grandes linhagens monofiléticas: os caminálculos cegos e com braços reduzidos (A); os que apresentam pé na forma de ventosa retangular (B); os de abdome globoso com pontuações e braços compridos afilados (C); os que apresentam placas escuras no abdome e mãos com dedos (D), e os compridos com olhos tentaculados e braços em forma de remo (E). Com poucas exceções a composição de espécies de cada uma dessas linhagens foi praticamente a mesma nas filogenias dos dois grupos de alunos. Ou seja, ambos os grupos, independentemente, foram capazes de identificar as linhagens monofiléticas básicas dessas criaturas.

O primeiro grupo listou 57 caracteres considerados como novidades evolutivas (sinapomorfias e apomorfias) distribuídos por diversos pontos da árvore filogenética (cladograma). Destes apenas sete (12,3%) são plesiomorfias (caracteres antigos) e portanto não se mostram capazes de contribuir para a resolução da filogenia, tendo sido escolhidos erroneamente pelos alunos. Quatro outros caracteres (7,0%) também apresentam problemas na sua aplicação, tais como dificuldade em distinguir as diferentes formas em que o caráter se apresenta ou aplicabilidade errônea desses estados de caráter às diferentes espécies de caminálculos. Assim, sendo, quase 20% dos caracteres levantados pelos alunos do grupo não contribuíram satisfatoriamente para compor uma hipótese filogenética adequada. Contudo, tal fato não impediu que o cladograma proposto pelo grupo tenha coincidido com aquele por nós elaborado para o parentesco entre os cinco grandes grupos (Fig.1). As sinapomorfias que definem o relacionamento filogenético entre os cinco grandes grupos são as seguintes: 1 – Reaquisição do olho, aumento de tamanho da ventosa, alongamento dos braços e redução da pigmentação abdominal (que indicam uma origem comum para E+B+C+D); 2 - Aumento de tamanho do olho (que indica a origem comum de B+C+D) e 3 – Presença de dois pés, ainda que não totalmente divididos e aumento da pigmentação do abdome (indicando a origem comum de C e D). Os caracteres mais problemáticos foram os relativos ao formato da cabeça e dos pés.

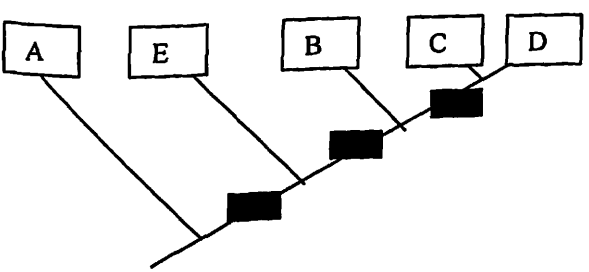


Figura 1 - Filogenia do grupo 1

O segundo grupo de alunos também identificou

57 estados de caráter como novidades evolutivas. Muitos deles (45,6%) foram os mesmos escolhidos pelo grupo 1, embora em vários casos nomeados ou interpretados de formas diferentes. Destes, apenas cinco (8,8%) são plesiomorfias. Porém, um percentual maior de caracteres problemáticos foi encontrado (21,0%) neste grupo, resultando em uma hipótese filogenética equivocada para os caminálculos (Fig. 2). Nela, ao contrário da filogenia do grupo 1, não é reconhecido o caráter monofilético do grupo B (cujos membros se encontram em três grupos distintos, B1, B2 e B3); A, E e grupos de B formam um grupo monofilético e o grupo de parenteco mais próximo de C não é D e sim E. A identificação dos estados de caráter que correspondem a novidades evolutivas não foi um problema para esse grupo, mas sim a atribuição correta de tais novidades às diversas espécies de caminálculos. Dentre os caracteres mais difíceis se destacaram o formato do pé, tamanho das ventosas, presença do olho globoso e intensidade da pigmentação. Deste modo, tal grupo falhou nas duas primeiras habilidades exigidas dos alunos para a realização desta tarefa. Exigiu-se do aluno uma série de habilidades, dentre as quais se destacam: escolher caracteres adequados, que não apresentem uma interpretação duvidosa e reconhecer corretamente de que forma os caracteres escolhidos se apresentam nos diversos seres. Embora saibam diferenciar estados de caráter novos de antigos e construam adequadamente matrizes de caracteres e cladogramas a partir delas, o embasamento de sua hipótese filogenética é comprometido pelos erros cometidos.

A realização de tal atividade demonstrou que os alunos envolvidos realizaram muito mais que uma simples memorização de conceitos e que, ao menos no primeiro grupo, foram capazes de elaborar uma solução convincente e fundamentada para o problema proposto. Assim sendo, o emprego de tais animais no ensino de evolução e filogenia pode ser uma ferramenta útil, familiarizando o aluno com todas as dificuldades inerentes à escolha de caracteres adequados. Além disso, tal exercício ajuda o aluno a entender o grau de parentesco entre dois grupos de seres vivos não como resultado de um grande número de caracteres compartilhados mas sim do fato de terem em comum, pelo menos uma característica que nenhum outro ser vivo possui.

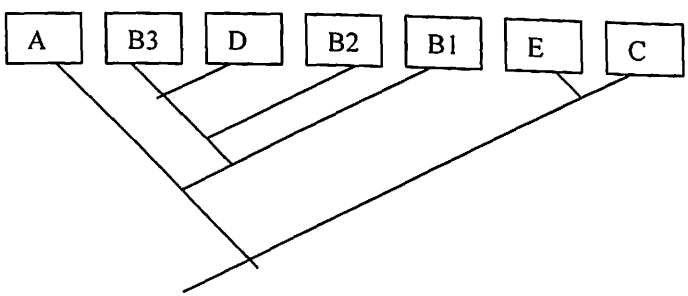


Figura 2 - Filogenia do grupo 2

Bibliografia

Amorim, D.A. *Fundamentos de Sistemática Filogenética*. Ribeirão Preto - SP; Editora Holos, 2002.

Sokal, R.R. *A phylogenetic analysis of the Caminalcules*. I. The data base. Systematic Zoology 32:159-184, 1983.

• TE ESCONDE, BEM-TE-VI: MÁSCARAS, LITERATURA E CIÊNCIAS NA ALFABETIZAÇÃO

SIMONE ROCHA SALOMÃO (Faculdade de Educação/UFF), MARIA GEORGINA DE SOUZA, REGINA CÉLIA SANTOS NASCIMENTO e CYNTHIA FREIRE RANGEL FERNANDES (Rede Municipal de Ensino de Macaé, RJ)

Assim se imprime na narrativa a marca do narrador,
como a mão do oleiro na argila do vaso.
Walter Benjamin

Este trabalho relata uma proposta de oficina de formação continuada para professoras de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental, que trabalham com turmas de alfabetização de alunos considerados defasados. Tais professores participam, quinzenalmente, de encontros de formação com a equipe de orientação pedagógica da Rede Municipal de Macaé. No cronograma desses encontros, têm sido abertos espaços para abordagem de temas das diversas áreas de conhecimento, incluindo o ensino de ciências, articulados com o trabalho de desenvolvimento da leitura e escrita dos alunos.

Nesse contexto, planejou-se a realização de uma oficina de 8 horas, abordando a temática de educação ambiental, especificamente a biologia das aves e a preservação das espécies de aves brasileiras. As atividades por ela sugeridas atendem à proposta metodológica de aproximar textos literários e ensino de ciências visando a sua potencialização, e de refletir sobre as diferentes *linguagens sociais* e *gêneros de discursos* que se fazem presentes em aulas com conteúdos científicos.

Em trabalhos anteriores (Salomão 1998 e Salomão e Souza 2001), encontram-se considerações teóricas sobre as relações entre linguagem científica e linguagem literária, destacando especificidades dessas duas ordens de discurso e argumentando sobre as possibilidades de sua aproximação em aulas de ciências. No presente trabalho, voltado à formação continuada de professores alfabetizadores, pretende-se ampliar essa reflexão na perspectiva das diferentes *linguagens sociais* e *gêneros de discurso* e da *compreensão ativa* na interação entre *palavras alheias* e *palavras próprias*, tal como consideradas por Bakhtin (1992 e 1997). Com tais referências e, caracterizando-se a aprendizagem em ciências, em parte, como apreensão da linguagem científica, pretende-se argumentar sobre a possibilidade de favorecer, através de atividades com textos literários, o desenvolvimento da escrita, da leitura e da compreensão de conteúdos de ciências pelos alunos que se alfabetizam.

A oficina proposta constitui-se, assim, da apresentação de pressupostos teóricos pertinentes e de uma seleção de textos literários que sirvam de subsídios para a reflexão e a elaboração, por parte dos professores, de atividades para suas classes de alfabetização.

Entre o material a ser utilizado incluem-se:

Fragmentos de textos de Bakhtin onde se encontram as idéias a serem consideradas;

Música *Passaredo*, de Chico Buarque e Francis Hime;

Cantiga de ciranda *Sabiá*;

História *Pequeno pode tudo*, de Pedro Bandeira (História contada);

Texto de base para pesquisa sobre aves brasileiras (fragmentos de Ihering 2002 e Santos 1979);

Adaptação de técnica de confecção de máscaras de papel maché, para a produção de máscaras de pássaros para uma montagem cênica da música *Passaredo*.

A incorporação das máscaras para a encenação da música nos é sugerida, inicialmente, pelo grande interesse que despertam entre as crianças e pelo próprio tema da música, através da exploração da necessidade de os pássaros fugirem e se esconderem do homem – uma metáfora de seus autores acerca dos tempos difíceis de censura e repressão política. A confecção, pelos alunos, das máscaras em papel maché também se torna significativa pela importância histórica a elas atribuídas e pelos laços que se podem traçar entre o trabalho manual e as práticas sociais de linguagem.

Bakhtin (1993), ao analisar a cultura popular da Idade Média, aponta que as máscaras encarnariam o princípio do riso e do jogo da vida, destacando a sua capacidade em traduzir, para as pessoas da época, " *a alegria das alternâncias e das reencarnações, a alegre negação da identidade e do sentido único, a negação da coincidência estúpida consigo mesmo*" e afirmando que "*mesmo na vida cotidiana contemporânea, a máscara cria uma atmosfera especial, como se pertencesse a outro mundo. Ela não poderá jamais tornar-se um objeto entre outros*".

Os laços entre as mãos que trabalham e as práticas discursivas são focalizados por Benjamin (1994), ao refletirem sobre o mundo capitalista moderno. Para ele, ocorreu um processo de enfraquecimento do passado como experiência prática coletiva, em proveito das experiências vividas de forma individual e solitária. E poderia se estabelecer uma relação entre esse fracasso do passado e o fim da arte de contar histórias, já que "*ninguém mais fia ou tece enquanto ouve a história*". As considerações de Benjamin sobre a arte de narrar e as qualidades do bom narrador nos são sugestivas para pensar as relações entre a atividade artesanal e o enriquecimento das práticas de linguagem. Já que talvez sobreviva no tempo a condição humana de se constituir pelo trabalho e pela linguagem compartilhados.

Este estudo pretende apresentar um maior detalhamento da oficina esboçada nesse texto e alguns dos resultados de sua implementação para o grupo

de professores alfabetizadores. A apreensão das produções literárias e científicas como produções históricas e sócio-culturais pode revelar esses diferentes tipos de textos, e as interações discursivas que desencadearem em aulas, como narrações diversas da vivência humana e de seu esforço para compreender e transformar o mundo.

Bibliografia

Bakhtin, M. A. *Cultura Popular na Idade Média e no Renascimento – O Contexto de François Rabelais*. São Paulo: Edunb/Hucitec, 1993.

_____. *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

_____. *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo: Hucitec, 1997.

Bandeira, P. *Pequeno pode tudo*. São Paulo: Moderna, 1987.

Benjamin, W. O Narrador. In: *Magia e Técnica, Arte e Política*. Obras Escolhidas Vol. I. 7ª edição. São Paulo: Brasiliense, 1994.

Ihering, Rodolpho von. *Dicionário dos Animais do Brasil*. Rio de Janeiro: DIFEL, 2002.

Salomão, S.R. *O Espaço Cultural na Escola Pública – Momentos Habitados*. Campinas; FE/UNICAMP, (Dissertação de Mestrado), 1998.

_____ e Souza, M.G. *Histórias de Insetos: aproximações entre linguagem científica e linguagem poética*. In: Anais do I EREBIO. Niterói, RJ, 2001.

Santos, Eurico. *Pássaros do Brasil*. Belo Horizonte: Editora Itatiaia, 1979.

Simone Rocha Salomão: simonesalomao@uol.com.br; rua Oito de Março, nº 267. Bairro Costa do Sol. CEP: 27923-340. Macaé, RJ.

• ARMAS BIOLÓGICAS, QUIMICAS E NUCLEARES: ESTUDANTES DA OITAVA SÉRIE DEBATEM SOBRE A GUERRA E PRODUZEM TEXTOS

TATIANA GALIETA NASCIMENTO (NUTES/UFRJ) e JORGE ANTÔNIO (Escola Reitora Cassilda Martins, RJ)

Contexto do desenvolvimento da atividade

O presente trabalho relata uma atividade desenvolvida na disciplina Ciências, durante o estudo dos conteúdos de Química, numa turma de 8ª série do Ensino Fundamental da Escola Reitora Cassilda Martins, localizada no município do Rio de Janeiro. Desde que começaram o estudo da estrutura atômica e os processos de fusão e fissão nuclear, os estudantes demonstraram interesse em compreender os mecanismos de geração de energia nuclear e de produção da bomba atômica. Além disso, a curiosidade sobre as chamadas armas biológicas e químicas – tão divulgadas na mídia desde os ataques terroristas aos E.U.A. no ano de 2.001 – serviu como mais um estímulo para que esses assuntos fossem inseridos em sala de aula e servissem como temática para algum tipo de debate com relação a acontecimentos políticos mundiais recentes.

Objetivos da atividade

A atividade tinha como objetivo integrar conteúdos programáticos da disciplina com questões políticas atuais, além de fazer com que os estudantes tivessem contato com outros tipos de textos (que não só o do livro didático) e expressassem suas opiniões através de um debate e da produção de cartazes. A atividade foi constituída por três etapas principais: a primeira em que os estudantes foram divididos em grupos para realizar a leitura de textos sobre os diferentes tipos de armas, a segunda em que toda a turma debateu sobre os textos e fatos atuais e a terceira em que os estudantes retornavam aos seus grupos e elaboravam cartazes sobre o que havia sido discutido em sala de aula.

Desenvolvimento da atividade

1ª Etapa: leitura de textos

Nesta primeira parte da atividade, os estudantes dividiram-se em cinco grupos de cinco ou seis participantes e fizeram a leitura de cinco textos. Cada um dos grupos recebeu apenas uma cópia de determinado texto por vez, o que obrigou os estudantes a lerem para seus colegas do grupo em voz alta para os demais. Durante essa leitura, alguns estudantes fizeram observações sobre o texto e outros, com dificuldade de concentração ou entendimento do que havia sido lido, retomavam o texto numa leitura individual e silenciosa.

Os textos entregues aos estudantes consistiam em adaptações de textos encontrados em diferentes páginas na *Internet*. Optou-se pela busca de textos nesta fonte para escapar-se da linguagem didática, que pudesse ser mais sintética e explorasse fatos históricos de forma contextualizada com as informações científicas que estavam sendo, ao mesmo tempo, fornecidas. Além disso, a própria familiaridade com textos deste tipo de suporte (*Internet*) por parte dos alunos (dos 28 estudantes, apenas 3 não tinham *Internet* em casa) poderia constituir uma vantagem no momento da leitura em sala de aula.

Os textos tinham extensão variável (o menor possuía cerca de 270 palavras e o maior, 840 palavras) e seus títulos eram: "As novas armas de guerra", "Fissão nuclear e bomba atômica", "Armas químicas", "Bomba atômica", "O flúor, a bomba atômica e o controle mental das massas".

2ª Etapa: discussão com toda turma

Nesta etapa os estudantes organizaram-se num grande círculo e os professores exploraram alguns conceitos científicos presentes nos textos. Em seguida, alguns estudantes resumiram cada um dos textos lidos, colocando por vezes suas opiniões pessoais sobre o texto (o texto "O flúor, a bomba atômica e o controle mental das massas" foi o mais criticado pelos estudantes que consideram que o autor estava sendo sensacionalista).

Finalmente, os estudantes discutiram a aplicação e a repercussão do uso dos três tipos de armas para a população humana e o meio ambiente. Os ataques às cidades japonesas de Hiroshima e Nagasaki mencionados no texto "Fissão nuclear e a bomba atômica" foram discutidos principalmente com rela-

ção aos impactos causados pelas bombas atômicas até muitos anos após suas explosões. Os estudantes comentaram notícias que estavam sendo veiculadas na mídia (na época, a guerra no Iraque estava tendo início) e discutiram problemas políticos e interesses econômicos dos países desenvolvidos.

3ª Etapa: produção dos cartazes

Foi proposto aos estudantes, nesta última etapa, que fossem confeccionados cartazes em folhas de cartolina sobre a discussão que havia sido feita em sala de aula. Os estudantes puderam terminar os cartazes numa aula posterior, realizada dois dias após às duas primeiras etapas da atividade; com isso, eles tiveram tempo de buscar em jornais e revistas fotos e ilustrações que foram coladas e comentadas em seus cartazes. Outros estudantes optaram por desenhar recipientes, como tubos de ensaio e cápsulas de bombas.

Alguns fragmentos dos textos presentes nos cartazes são reproduzidos abaixo:

"*Esta guerra atual entre os E.U.A. e o Iraque é extremamente absurda principalmente considerando que as armas utilizadas são químicas, biológicas e nucleares. Os riscos, com essas armas, são extremamente catastróficos pois atingirão o seu 'alvo' e consequentemente atingirão as pessoas civis inocentes e o meio ambiente por anos e anos após o término da guerra*". Roberta, Caroline, Priscila, Nicole, Gabriela, Mariana e Rodrigo.

"*Com os avanços tecnológicos bélicos a principal preocupação mundial são as 'bombas' químicas, biológicas e nucleares. Todos estão preocupados com a segurança mundial. Porém, (...) apesar dos apelos do Papa e da ONU, Bush e Blair resolveram partir pro ataque ao Iraque. (...) Não há previsão para o fim do holocausto em Bagdá, mas essa guerra não vai terminar após o desarmamento de Saddam Hussein pois os E.U.A. irão sofrer as conseqüências em seus imponentes prédios e arranha-céus com os ataques terroristas e homens bombas*". Juan, Filipe, Pedro Henrique Cardoso, Pedro Mendes e Rômulo.

"*As novas armas mundiais. Biológicas: são armas que levam perigosos microrganismos, sendo eles bactérias, vírus, que ao receberem um impacto muito forte são liberados e assim causam mortes, doenças e exterminam populações (...). Químicas: são armas que transportam várias toxinas que atacam uma parte da faringe, a nossa pele e tecidos, mesmo sendo animal ou vegetal. Podem ser em forma de gases, pós venenosos, líqüidos e aerossóis. Nucleares: armas que carregam substâncias radioativas que, quando há a quebra de seus núcleos atômicos, liberam uma grande quantidade de energia*". Leandro, Augusto, Renato, Pedro Henrique Diogo, Felipe.

"(...) *Atualmente, com a evolução da tecnologia, as novas armas são muito mais potentes do que as armas do passado, podendo até afetar e matar uma população inteira em alguns segundos. Mas o pior de tudo é que em vez de tentarem resolverem tudo pacificamente, os homens criam armas cada vez mais prejudiciais a população que sofrem per-*

dendo parentes ou morrendo sem terem feito absolutamente nada. Assim é o século XXI, no qual todos vivem com medo da violência da guerra envolvendo uma grande potência, podendo até afetar a economia mundial". Anelise, Christiene, Isabela, Luciana, Paula e Thatiana.

"*Olha como o mundo está?! Em pleno século XXI, o mundo se encontra no meio de uma guerra! É um absurdo que um império como os E.U.A. esteja fazendo uma coisa dessas com um povo que já sofre todos os dias, sem precisar estar em guerra! (...) O Bush disse que eles só estão fazendo isso para deixar o povo do Iraque livre, ele diz que ele quer o fim do terrorismo e a paz mundial... Mas como vamos atingir esses ideais se, ao invés de conversarmos e discutirmos civilizadamente, estamos jogando bombas e matando pessoas completamente inocentes?!? O que me deixa mais revoltada é ver que isso tudo está acontecendo porque os E.U.A. querem o petróleo do Iraque. Me revolta também saber que os E.U.A., com todo dinheiro e riqueza, não ajudam as famílias de lá a viverem melhor. Ao invés de fazer isso, eles fazem com que eles sofram ainda mais... É horrível ver na TV essas coisas... Pessoas morrendo, mães chorando porque os filhos morreram... Isso me faz pensar: será que a vida de um ser humano vale um galão de petróleo?!?!*" Patrícia V. Maciel (Grupo: Paloma, Luanda, Taíssa, Stephany).

Conclusões

Notamos que durante a atividade, mais especificamente na elaboração dos cartazes, a maioria dos estudantes optou por destacar fatos políticos de maneira a correlacioná-los aos conhecimentos científicos estudados. Apenas um grupo deteve-se aos conteúdos estritamente científicos, descrevendo e definindo os três tipos de armas. Em ambos os casos, consideramos que a atividade mobilizou os estudantes fazendo com que eles tivessem oportunidade em expressarem-se livremente.

Consideramos então que o objetivo desta atividade (o de promover a integração de conceitos da química e biologia com questões históricas e políticas) foi alcançado. Observamos que o interesse de todos os estudantes em expressarem suas opiniões e mostrarem-se contra as guerras demonstram o quanto os interesses econômicos vêm se sobrepondo aos direitos humanos mais essencia- is. Gerar discussões como essas numa aula de ciências do Ensino Fundamental permite aos estudantes compreenderem as aplicações tecnológicas de alguns conceitos científicos que por vezes parecem ser algo distante da realidade. Além disso, esse tipo de atividade permite ao ensino de ciências a assumir funções pedagógicas que são geralmente atribuídas a outras disciplinas, como por exemplo: fazer com os estudantes demonstrem seu potencial na produção de textos escritos e imagéticos e articular conteúdos científicos com questões éticas (como a aplicação tecnológica de tais conceitos), sociais e políticas.

Tatiana Galieta Nascimento: tgnascimento@bol.com.br; rua Navarro, 426/101. Santa Teresa. 20251-190. Rio de Janeiro, RJ. Bolsista CAPES.

• O CLUBE DE LEITURA DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NO COLÉGIO PEDRO II- UNIDADE CENTRO

DENISE MANO, MIRNA DE ALMEIDA QUESADO, MÁRCIA RODRIGUES PEREIRA e MARCO VENÍCIO MAZZETTI (Colégio Pedro II)

O Clube de leitura é um procedimento já conhecido e utilizado em vários colégios de Ensino Fundamental e Médio da rede pública e privada do município do Rio de Janeiro, principalmente para desenvolver a capacidade de leitura nas disciplinas relacionadas à Língua Portuguesa. A utilização do Clube de Leitura em Ciências e Biologia, no Colégio Pedro II Unidade Escolar Centro tem também o objetivo aprofundar conteúdos de Ciências e Biologia relativos ao conteúdo específico de cada série.

Sabemos que o aprendizado humano é conservativo e que nosso cérebro transporta para a memória permanente com mais eficiência aquilo que é vivenciado repetidas vezes, com várias abordagens em diferentes condições. Baseando-se neste fato a metodologia proposta promove uma vivência de um mesmo conteúdo através de múltiplas situações de aprendizado, no caso específico deste projeto, uma delas sendo através da experiência adquirida durante a leitura do livro para-didático. Ao fazer isto se aumenta a chance de aprendizado não só pela múltipla exposição do aluno ao conteúdo como também, pela diversidade metodológica utilizada, a possibilidade de atender às individualidades em um conjunto de estudantes.

Os livros utilizados para este projeto são os chamados para-didáticos. São livros de pequeno porte, leitura agradável e acessível e sua faixa de preço é baixa, geralmente menor que duas dezenas de reais. Torna-se, portanto, também interessante economicamente principalmente para alunos cujos pais possuem baixa renda, viabilizando, com alguma facilidade, o contato desse aluno com conhecimentos específicos relacionados com o conteúdo programático de cada série e que muitas vezes são rapidamente e não profundamente abordados em sala de aula. Propicia ao aluno interessado e curioso adquirir, por leitura, um aumento de conhecimento específico. Em Escolas Públicas que possuam verba própria para projetos é possível a aquisição desses livros para o acervo escolar permitindo sua utilização por vários anos letivos.

O Projeto Clube de Leitura em Ciências e Biologia no Colégio Pedro II Unidade Escolar Centro existe desde 1999, sendo aplicado, até o momento, nas séries do segundo segmento do Ensino Fundamental (3 e 4 ciclos), com resultados bastante positivos e com uma grande aceitação por parte do corpo discente e de seus pais A estratégia desse Clube se baseia na oportunidade de um aluno, mediante a aquisição de um só exemplar de livro ter a possibilidade de leitura de vários outros títulos sem ônus, através de trocas sucessivas de livros com seus colegas de classe durante o período letivo, trocas essas realizadas de forma controlada pelo professor.

Para que fosse possível a realização do projeto foram necessários os seguintes passos

- Escolha dos livros (pesquisa)

• Divulgação do projeto aos alunos e pais (sensibilização)

• Divisão dos grupos pelo professor (início da execução)

• Aquisição de um título por cada aluno, segundo determinação do professor. Uma etiqueta auto-adesiva é colocada na capa de cada livro, identificando seu proprietário e primeiro leitor.

• Leitura e determinação de prazo para a primeira avaliação. Cada grupo de alunos realizará avaliação referente ao título lido no período. No dia de cada avaliação o aluno deve entregar o livro ao professor, que os redistribuirá conforme escala pré-estabelecida em sistema de rodízio, de tal forma que cada aluno adquira somente um livro mas leia o número de livros diferentes distribuídos pelos grupos na turma. Para que haja sucesso em todas as etapas é necessário rígido controle de cada uma delas Na etiqueta o professor escreverá o nome e número do próximo aluno a receber o livro que corresponderá também a identificação em sua escala.

• O professor deverá corrigir as avaliações e realizar comentários pertinentes em sala de aula, podendo também promover debates sobre assunto de interesse segundo a etapa do programa curricular sendo cumprida em cada um dos momentos. Nesta etapa cabe ao professor avaliar os resultados obtidos pelo projeto em relação ao aumento da eficiência de aprendizado e de interesse dos alunos (avaliação)

• Ao final de todas as rodadas o aluno terá lido todos os títulos e terá seu livro de volta

Torna-se importante ressaltar alguns pontos relevantes do processo:

▪ A leitura dos livros é uma atividade extraclasse.

▪ A técnica é aplicável em qualquer série. Cabe ao professor determinar o tempo de duração do projeto, os assuntos, o número de títulos diferentes e de alunos de cada grupo e o prazo de leitura, de acordo com o tamanho da turma. A rotação dos livros pode ser bimestral, semestral ou anual, dependendo do interesse e disponibilidade econômica e de tempo. Os títulos devem estar relacionados com o conteúdo programático de cada série, mas como não acompanham cronologicamente a apresentação desses conteúdos devem apresentar uma linguagem acessível e interessante ao aluno, que ainda não foi apresentado formalmente àquele conteúdo.

Na Unidade Escolar em questão o Clube de Leitura já foi realizado em dois formatos:

a) com seis (6) títulos para-didáticos e seis (6) rodadas no ano letivo, cada aluno adquirindo um (1) livro por ano, lendo seis (6).

b) com oito (8) títulos para-didáticos, sendo subdivididos em dois semestres. Neste caso cada aluno adquire dois (2) livros e lendo oito (8).

Abaixo seguem alguns assuntos-temas já utilizados durante esses quatro anos nos quais foram realizados clubes de leitura, e logo em seguida alguns exemplos de questões e perguntas propostas aos alunos, relativas a esses títulos

▪ EVOLUÇÃO DOS SERES VIVOS – abordando conceito de evolução no tempo geológico.

▪ O MUNDO INVISÍVEL – relatando e descrevendo a existência de seres microscópicos distribuídos de forma ubíqua no ambiente.

▪ DINOSSAUROS – tratando da história de vida dos seres vivos e da extinção de espécies, mostrando a mudança das populações em tempo geológico. Esse tema é de grande interesse e apresenta uma grande aceitação emocional pelos alunos do ensino fundamental do segundo segmento estimulando o aprendizado.

▪ PADRÕES DA NATUREZA- tema que mostra que a natureza apresenta padrões de cores, simetria, formas etc, com uma lógica apreensível, levando o estudante a entender que a Biologia é um sistema lógico que deve ser compreendido e não meramente um conjunto de fatos a ser memorizado.

▪ O VERDE E A VIDA- mostrando a importância dos ecossistemas para a manutenção do equilíbrio ambiental e discutindo a noção fractal de ecossistema.

▪ EQUILÍBRIO ECOLÓGICO- relatando histórico de desastres ecológicos e a reação em cadeia de suas conseqüências.

▪ ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANAS EM DIFERENTES ABORDAGENS:

a)funcionamento do corpo humano como conjunto e a importância de hábitos higiênicos, alimentares, de exercícios etc para a manutenção da homeostase.

b)abordagem histórica da descoberta de diferentes sistemas funcionais como por exemplo o circulatório.

c)função e importância de cada grupo de alimentos e sua influência para o funcionamento do organismo humano.

d)importância do sistema nervoso para o transporte de mensagens e gerenciamento da coordenação corporal. Neste tema é possível tratar também de aspectos celulares básicos importantes para a compreensão de reações a diferentes estímulos externos.

e)importância dos ossos e músculos para a sustentação e movimento do corpo.

▪ SEXO E REPRODUÇÃO – abordando a reprodução como uma função da espécie e a importância do sexo. Abordamos também neste tema métodos contraceptivos e doenças sexualmente transmissíveis. Esse tema é de extrema importância e interesse para a faixa etária da sétima série do ensino fundamental, que começa a apresentar traços de mudanças corporais e sexualidade da puberdade e também pelo grande aumento do índice de gravidez na adolescência, detectado hoje em dia independente da classe sócio-econômica do adolescente.

▪ DROGAS – tratando dos efeitos físicos e sociais do uso de drogas legais e ilegais, aspectos psicológicos e tratamento.

• A EVOLUÇÃO DO HOMEM- ressaltando aspectos da história geológica e fatos arqueológicos que comprovam como se deu a evolução da espécie humana.

Em relação à 8ª série do Ensino Fundamental os temas utilizados apresentavam uma abordagem contextualizada das contribuições históricas de grandes pensadores e personagens relacionados à História da Ciência ao longo dos séculos, mostrando ao aluno os fundamentos e relacionado as descobertas de cada período com seu momento na história da humanidade. Como exemplos de temas interessantes para essa série usamos títulos ligados a nomes como: DARWIN, EINSTEIN, LAMARCK, GALILEU, NEWTON, MARIE COURIE, PASTEUR.

Esse método atende a qualquer número de estudantes mas se torna ainda mais interessante principalmente para turmas grandes onde é possível dar uma oferta de variedade aos estudantes sem maiores dificuldades técnicas e de infraestrutura. Essa estratégia permite também a troca de experiências entre os alunos que já leram e aqueles que não leram os temas, estimulando a curiosidade destes últimos relativa à sua próxima leitura. É notável o aumento da capacidade de argumentação dos alunos dentro de sala durante a exposição e explicação dos conteúdos programáticos.

Bibliografia

Colégio Pedro II- *Plano Político Pedagógico*, Brasília, 2002.

Vigotsky, L. *Pensamento e Linguagem*. Rio de Janeiro, Martins Fontes, 1999.

Lewontim, R. *A Tripla Hélice*, São Paulo, Companhia das Letras, 2002.

Perrenoud, P. *Dez Novas Competências para Ensinar*. Editora Artes Médicas Sul ltda, 2000

Denise Mano: denisemano@ig.com.br; rua Marechal Floriano 80, Centro, Rio de Jnaeiro, R.J.

• PERCEPÇÃO CONCEITUAL EM ALUNOS E PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO SOBRE INFECÇÃO HOSPITALAR E SUSCEPTIBILIDADE DE MICRORGANISMOS A ANTIBIÓTICOS

DENNES LIMA ANTONIO (Centro de Biociências e Biotecnologia/UENF), OLNEY VIEIRA DA MOTTA (Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias/UENF) e ENRIQUE MEDINA-ACOSTA (Centro de Biociências e Biotecnologia/UENF)

Introdução

Infecção hospitalar é toda a infecção adquirida em ambiente hospitalar geralmente provocada por microrganismos da flora normal introduzidos em pacientes através de procedimentos invasivos (transfusão, cateterismo e cirurgias). Estas infecções também são denominadas de nosocomiais (Gerald et al., 2000). A resistência microbiana a antibióticos é um fenômeno biológico natu-

ral, mas se torna um problema acentuado de Saúde Pública devido ao abuso ou utilização indevida do uso de antimicrobianos e a decorrente emergência de microrganismos resistentes a antibióticos (Veronesi et al., 2002).

Acredita-se que a falta de informação do público sobre o uso adequado dos antibióticos contribui em parte para re-emergência de doenças causadas por microrganismos resistentes a antibióticos, assim como às elevadas taxas de morbidade e mortalidade associadas com as infecções recorrentes. De uma maneira geral, os alunos apresentam conceitos prévios para explicar os fenômenos à sua volta e as tendências construtivistas têm como um de seus pressupostos considerar a mesma bagagem conceitual dos alunos (Casonato, 1995 e Marandino, 1997). Embora essas idéias tenham sido cada vez mais incorporadas ao discurso educacional, especialmente no ensino de Biologia, muitas vezes não se investiga de fato o alcance de tais abordagens, por exemplo, se são incorporadas ao conteúdo intelectual dos alunos e quais seriam suas maiores dúvidas ou ainda o que pensam sobre tais temas ensinados. Os temas "Infecção hospitalar" e "Susceptibilidade de microrganismos a antibióticos" não são abordados em livros didáticos do Ensino Médio, podendo ser apresentados como temas transversais. Nossa proposta visa estimar o nível de informação que alunos e professores do Ensino Médio têm sobre a "Infecção hospitalar" e a "Susceptibilidade de microrganismos a antibióticos".

O trabalho está sendo desenvolvido em instituições de ensino, públicas e privadas, nas cidades de Campos dos Goytacazes e Italva-RJ. A proposta envolve, numa primeira etapa, um estudo exploratório, em forma de questionário único, aplicado a alunos das últimas séries do Ensino Médio e professores de Biologia. Os questionários serão analisados estatisticamente para validar a sua adequação. Com os dados a serem obtidos teremos condições de avaliar qual é a percepção em ambas as categorias com relação aos temas abordados. Em uma segunda etapa, com os dados resultantes da primeira, será desenvolvido material que sirva de modelo didático.

Objetivo

Realizar um levantamento, através de inquérito, da percepção conceitual de alunos e professores de Ensino Médio sobre "Infecção hospitalar" e "Susceptibilidade de microrganismos a antibióticos". A percepção conceitual sobre estes temas, assim como as conseqüências deste aprendizado, podem trazer ricos elementos para elaborar estratégias eficazes de ensino sobre os temas. Acreditamos também que este projeto resultará em benefícios para a saúde da população.

Metodologia da Pesquisa

A pesquisa se desenvolveu através da abordagem qualitativa, orientada pelos princípios da pesquisa-ação. Inicialmente buscou-se uma aproximação com o ambiente escolar e com as pessoas selecionadas (alunos e professores do Ensino Médio) para o estudo, não com a postura de procurar algo errado para consertar, mas sim de compreender o campo como possibilidade de novas revelações. O trabalho envolveu escolha do tema transversal, seleção dos colégios/turmas: etapa 1 - elaboração do questionário a priori, análises estatísticas,

adequação didática, aula teórica e prática; etapa 2 – aplicação do questionário a posteriori, análises estatísticas, conclusões e preparo de apostilas e folhetos (Figura 1).

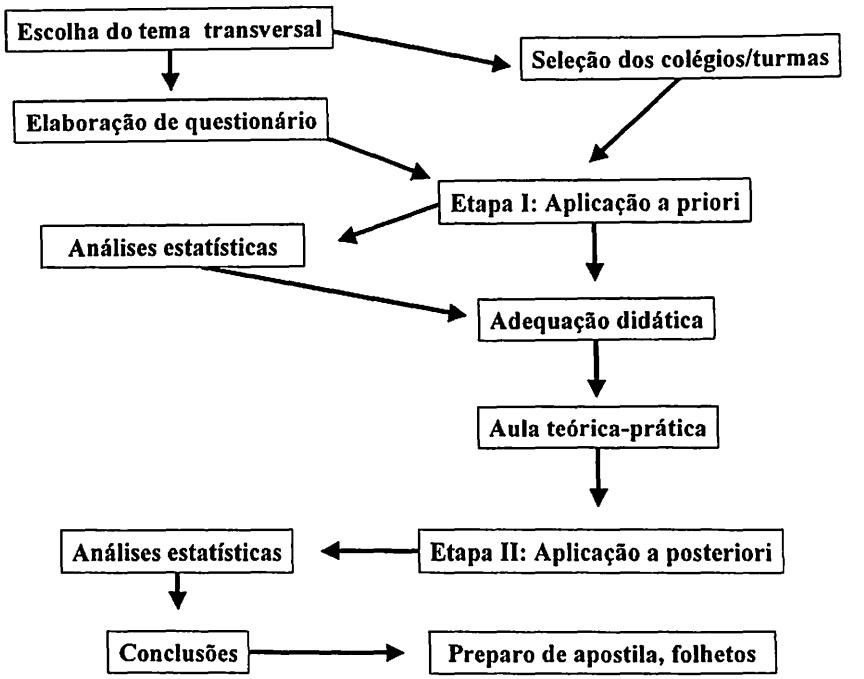


Figura 1. Fluxograma da estratégia de trabalho

O processo de seleção dos colégios para aplicação do questionário foi aleatório. Todas as Instituições de Ensino Médio do perímetro urbano, tanto público quanto particular foram mapeadas (Figura 2) e em seguida sorteadas cinco públicas e cinco particulares, ficando um colégio suplente. Cada Instituição selecionada foi contactada.

Visando avaliar a percepção do público escolar sobre os temas "Infecção hospitalar" e "Susceptibilidade de microrganismos a antibióticos" foi elaborado um questionário exploratório, com a colaboração dos especialistas nas seguintes áreas: Infectologista, Doenças Infecciosas e Parasitárias (Faculdade de Medicina de Campos); Imunologia (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro); Biociências, especialidade Microbiologia (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro); Pedagogia (Escola Municipal Glycério Salles, Italva-RJ); Educação e Linguagem (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro); Língua Portuguesa (Colégio Estadual João Guimarães, Italva-RJ); Psicologia (Universidade Federal Fluminense). O questionário consta de 20 perguntas objetivas onde temos desde perguntas básicas até questionamentos bem específicos sobre estes temas. O questionário está

sendo distribuído em duas etapas, a 20 alunos por turma, em quatro Colégios da Rede Pública Estadual e quatro Colégios da Rede Privada do Município de Campos dos Goytacazes-RJ, sobre a orientação da Coordenação de Licenciatura em Biologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro e da Coordenadoria Municipal de Ensino. Etapa 1: Distribuição do questionário sem informação prévia sobre os temas "Infecção hospitalar" e "Susceptibilidade de microrganismos a antibióticos"; Etapa 2: Distribuição do questionário após aula teórica-prática sobre os temas "Infecção hospitalar" e "Susceptibilidade de microrganismos a antibióticos", com aplicação dos questionários novamente para os mesmos alunos que responderam na etapa 1. Uma modificação importante a ser feita na etapa 2 é que a ordem das perguntas e das alternativas no questionário será alterada. As respostas em cada etapa serão analisadas utilizando testes estatísticos, ponderando o grau de percepção do aluno sobre o tema em questão.

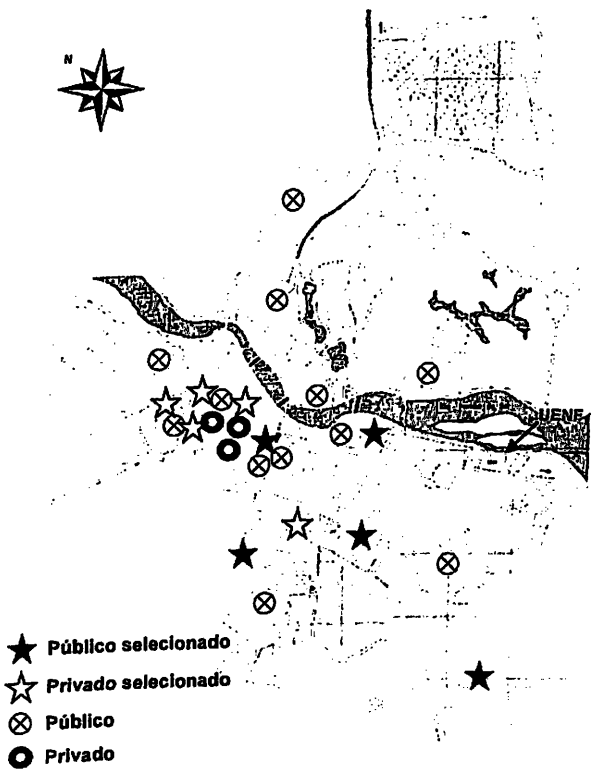


Figura 2. Localização das Instituições de Ensino Médio no perímetro urbano de Campos-RJ.

Considerações finais

O projeto é de relevante importância no que se refere à contribuição das instituições de ensino, articulando universidade e escola, para o desenvolvimento de metodologias. Além disso, é uma oportunidade dos colégios abrirem suas portas para a universidade tornado-a parceira das atividades acadêmicas desenvolvidas. A metodologia proposta é simples e pode ser aplicada a qualquer tema transversal. Contudo ressalta-se a necessidade de participação efetiva para que todas as etapas sejam cumpridas com êxito. Considerando as idéias dos alunos e suas influências na aprendizagem, este trabalho traz algumas contribuições no sentido de se pensar a prática docente e mais especificamente, as estratégias construtivistas do ensino, defendendo a necessidade de práticas pedagógicas com a utilização de métodos investigativos sobre o que pensam os alunos a respeito de temas transversais.

Bibliografia

Casonato, O. J. Tendências atuais do construtivismo no ensino de ciências. *Coletânea da 3ª Escola de Verão para Professores de Prática de Ensino de Física, Química e Biologia*. São Paulo, FEUSP 75-95, 1995.

Marandino, M.. *Abordagens e tendências no ensino de ciências*. Museu de Astronomia e Ciências Afins. MAST. Mimeo, 1997.

Gerald J. T., Berdell R. F. e Case, L. C. *Microbiologia*. Anges, Kiesling, Casali et al., 6 ed. Porto Alegre; Artmed. 409-411, 2000.

Veronesi, R. e Focaccia, R.. *Tratado de Infectologia*. São Paulo. Editora Atheneu. 780-788, 2002.

Dennes Lima Antonio: dennes.uenf@bol.com.br; avenida Alberto Lamego, 2000, Parque Califórnia. 28013-600. Campos dos Goytacazes, RJ.

• O PROJETO "ABC NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA – MÃO NA MASSA" NO RIO DE JANEIRO: VALORIZANDO PROCESSOS INVESTIGATIVOS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS DA VIDA

DANIELLE GRYNSZPAN, ANGELA MARIA CASTILHO COIMBRA, WILSON RÉGIS (FIOCRUZ), SANDRA GOMES DE AZEVEDO, IZABEL CRISTINA NUNES DE ARAUJO, EDNEA JERONIMO S.S ANDRADE, CLAUDIA SIMONE ALVINO CRUZ, ROSA HELENA DE BARROS GUARILHA, ANDREA SILVA DE SOUTO, SANDRA BRÍGIDO DO VALE (Secretaria de Estado de Educação/RJ)

Em nossos dias, a educação em ciência tem como desafio a formação de profissionais para uma sociedade em mutação, o que requer, cada vez mais, compromissos sociais, éticos e uma abordagem interdisciplinar (Matalon, 1998). Através das diversas parcerias estabelecidas entre pesquisadores das diferentes áreas das ciências da vida e das ciências educacionais com professores públicos regentes de diversos municípios do Estado do Rio de Janeiro, foi desenvolvido um processo de construção compartilhada de estratégias de educa-

ção que promovam um esforço constante no sentido de estimular o desenvolvimento da criatividade no ensino das ciências da natureza, bem como a interação horizontal entre as diferentes áreas do saber.

O presente trabalho visa relatar alguns resultados do processo de implantação da extensão do projeto La Main à la Patê (Lamap) no Brasil, onde toma o nome de "ABC na Educação Científica". Esta designação está relacionada ao fato do projeto estar especialmente voltado para a educação em ciências no ensino fundamental bem como reflete o compromisso assumido entre a Academia Brasileira de Ciências (ABC) e sua correlata francesa. É a experiência deste projeto, especialmente com relação ao processo de múltiplas interações, que gostaríamos de enfatizar, destacando a preocupação também com a "démarche pédagogique" enfatizada também no Lamap da França.

A constatação do aumento acelerado da influência das ciências biológicas no cotidiano implica em um grande desafio para este milênio: contribuir para a diminuição do hiato existente entre o acúmulo crescente de conhecimento acadêmico, por um lado, e, por outro, a quantidade/ qualidade daquilo que chega aos diferentes públicos escolares, além da questão da apropriação social do conhecimento por parte desses públicos.

Calcado no princípio investigativo, no desenvolvimento do projeto tomou-se como fundamental o conhecimento das noções e representações existentes entre os alunos sobre temáticas centrais - como a relação entre água e saúde. A exploração desta última, por exemplo, ressaltou a importância da contribuição de alguns pesquisadores do Instituto Oswaldo Cruz, evidenciando seu papel de provedor de respostas com um enfoque mais humanista e menos cientificista (Leselbaum, 1998). O projeto "ABC na Educação Científica" , no Estado do Rio de Janeiro, tem contribuído para a aproximação entre os mundos escolar e científico, concorrendo para a redução dos esteriótipos que os professores fazem sobre os cientistas, e vice-versa.

È importante destacar que o " ABC na Educação Científica" representa, ainda, uma iniciativa concreta de apoio da Academia o ensino fundamental, e que a levou, inclusive, a tornar possível a realização de um Seminário Internacional sobre educação científica no Rio de Janeiro em 2002. Durante o mesmo ano, a equipe central do projeto, formada por pesquisadores e profissionais do ensino, desenvolveu a concepção de um primeiro conjunto de materiais educacionais. Este conjunto foi denominado "Kit Caixa d'água" e foi constituído com base em 3 módulos principais: "a importância da água" , "água e vida" e "água e saúde".

No primeiro módulo foram abordadas as propriedades que distinguem a água de outros solventes e a tornam essencial para a vida. Estimulou-se aí a percepção sobre a quantidade relativa de água no planeta e, ao mesmo tempo, discutiu-se seu percentual reduzido para o consumo, chamando atenção para o problema do desperdício. No segundo módulo foram criadas atividades experimentais e lúdicas, enfocando o papel fundamental da água, tanto no meio

interno como no externo ao corpo dos seres vivos. No terceiro módulo, o material tomou como ponto de partida uma pesquisa sobre as origens, os usos e os tipos de aproveitamento da água nos lares, realizada pelos professores regentes em suas escolas, dispersas entre os vários municípios fluminenses. Na elaboração das estratégias de ensino calcadas nos materiais relativos a este módulo, a relação íntima entre a qualidade da água e a questão da saúde coletiva foi enfatizada, através de questões-desafio que traziam problemas recorrentes no ambiente escolar. Vale lembrar que no desenvolvimento deste módulo o grupo optou pela utilização de algumas atividades lúdicas inéditas, como um jogo que possibilita várias e distintas relações no caso da abordagem de problemas como a dengue. Assim, fica explícita nossa opção para o desenvolvimento do projeto no Rio de Janeiro: o estímulo à criação de estratégias e materiais educativos próprios como produto de pesquisa realizada pelos próprios professores envolvidos.

A construção de estratégias desta natureza, envolvendo materiais originais voltados para o ensino de ciências busca estimular, entre os alunos, a capacidade de argumentação oral e a estruturação da expressão escrita. A aplicação preliminar em alguns municípios vem demonstrando seu potencial de favorecimento de um processo de formação voltado para integração das ciências biológicas na rotina escolar de forma a contemplar sua importância na vida cotidiana. Também tem sido demonstrada sua contribuição no sentido de um desenvolvimento cognitivo global, sem deixar de relevar a integração entre as culturas científica e escolar.

Neste momento estamos implantando, gradualmente, o projeto em algumas escolas públicas estaduais e neste trabalho temos investido bastante na formação do professor, dentro da orientação metodológica original que privilegia os processos investigativos, acreditando na atuação dedicada dos docentes públicos, mas aliando esta expectativa a um processo de formação continuada.

O acordo com a Secretaria de Educação proporciona a participação de professores regentes em todo o Estado, com representantes em cada uma das 29 coordenadorias regionais nas quais se distribuem as 1860 escolas estaduais. Este contrato firmado permite que os professores públicos possam estar sendo preparados para assumir o papel de responsáveis pela criação e manutenção de Centros de Recursos Humanos e Materiais.

Tendo sempre como meta a integração das ciências às culturas locais, os princípios científicos universais são enfocados levando em conta as singularidades culturais regionais. O grande desafio na confecção dos materiais e na proposição das estratégias educativas é, portanto, promover a cultura científica, procurando também incentivar processos de cunho investigativo que suscitem, mais do que respostas, uma sucessão infinita de questões. Nossa proposta de trabalho traz em seu bojo a idéia de que a educação científica deve ser compreendida como um pressuposto fundamental para o exercício da cidadania e condição *sine qua non* para a inserção na cultura.

Bibliografia

Charpak, G. *La Main à La Pâte – les sciences a l'école primaire* , Flammarion, Paris, 1996.

Leselbaum N. "Éducation sanitaire", "Promotion", "Prévention", "Éducation à la Santé". In *Éducation à la Santé – rôle et formation des personnels d'éducation*, Institut National de Recherche Pédagogique, Paris, p.131-138, 1998.

Matalon B, *La Marche des Idées Scientifiques: évolution ou révolutions? Sciences Humaines* 21: 24-26, 1998

Danielle@ioc.fiocruz.br; Academia Brasileira de Ciências, Fundação CESGRANRIO, Consulado Francês do Rio de Janeiro.

• COLEÇÃO DIDÁTICA DE FUNGOS: RECURSO PRÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

PRISCILA TAVARES DOS SANTOS (FFP/UERJ)

Introdução

A coleção de fungos surge como uma proposta de recurso didático a ser utilizada pelos docentes em suas aulas práticas, no que tange ao profissional do ensino de ciências e biologia. Pautando-se na essência do ato de ensinar emerge a figura do professor como facilitador do processo de aprendizagem, estimulando e libertando as curiosidades dos alunos e estabelecendo o conhecimento como mutável. O que se busca, portanto, é a articulação teoria-prática que contemple uma atividade profissional mais autônoma e distante da mera reprodução de livros e receitas didáticas. (Schnetzler, 2002).

A falta de material didático adequado e mais abrangente, no que se refere à abordagem do tema, aliado às dificuldades dos próprios professores são algumas das justificativas para a má qualidade do ensino de Botânica nas escolas, fazendo com que os mesmos não dêem a devida atenção ao conteúdo que é de suma importância para o entendimento de processos vitais, ao funcionamento e manutenção do equilíbrio de um ecossistema, como também necessário à compreensão da ação de fármacos no organismo humano e em outras áreas da biologia.

Sendo assim, objetiva-se com essa coleção didática contribuir para que o conhecimento científico seja divulgado e utilizado de forma mais acessível aos alunos.

Desta forma, a coleção didática consta de uma apresentação geral do Reino Fungi, discorrendo sobre hábitos, estruturas e características mais comuns; aspectos etnobotânicos, históricos e econômicos; sua função ecológica; chave de identificação para as famílias das espécies encontradas, bem como ilustrações dos mesmos, além de metodologia de coleta, herborização e conservação.

Metodologia

Existe uma variação muito grande de fungos macroscópicos. Para coleta, preservação e herborização levam-se, especialmente, em consideração, o tamanho e a consistência do basidiocarpo e da estipe. Alguns, após coleta, de-

compõem-se rapidamente, tornando-se impossível o seu reconhecimento. Para minimizar tal problema, é preciso tomar algumas precauções e seguir a metodologia corretamente.

Antes de cada coleta foi fotografado e desenhado cada indivíduo, visto que após todo o procedimento de coleta, herborização ou preservação em via líquida, os espécimes mais frágeis tendem a mudar muito de aspecto depois de secos ou em solução conservante.

Na maioria das vezes as coletas foram realizadas preferencialmente pela manhã, para dispor do resto do dia para o preparo e secagem do material mas, não muito cedo, pois o orvalho deixa o material muito molhado e fácil de ser perdido.

Com o auxílio de uma faca ou espátula foi retirado o material por inteiro com cuidado de afofar o substrato em volta, para evitar a perda do material. Tomando os devidos cuidados para não misturar exemplares diferentes num mesmo saco (a fim de evitar mistura de esporos, os quais são imprescindíveis para a identificação do material). Procurou-se coletar amostras significativas com espécimes em diferentes estágios de desenvolvimento e presença de partes férteis.

Foram coletadas ainda, partes do substrato ou mesmo todo ele (no caso de frutos ou pedaços de madeira), posto que, feito isto pôde-se "cultivar" durante algum tempo os organismos obtendo-se assim novos indivíduos. Para tanto é necessário colocar no saco plástico de coleta, ainda em campo, pedaços de folhas verdes com vistas a preservar umidade.

Após a coleta acomodou-se com cuidado e convenientemente o material coletado dentro de sacolas plásticas, protegendo com folhas de jornal, onde foi anotado o local de coleta, o nome e o número do coletor e data, no caso dos indivíduos maiores. No caso dos indivíduos muito pequenos e frágeis, os mesmos foram imediatamente acondicionados em recipientes com solução conservante como formalina a 70%.

Em seguida, colocou-se o material para ser seco ao sol, ou em estufa, no jornal, à temperatura entre 50-60°C. Após a secagem, quando o material tornou-se muito rígido e quebradiço, o mesmo foi deixado absorver a umidade do ar por 24 horas antes de ser guardado.

Feito todo o processo de coleta e herborização, os espécimes foram acondicionados em sacos plásticos do tipo "zip" com naftalina ou cânfora, etiquetados com as informações anotadas em campo e organizados em uma caixa plástica com tampa, no caso da preservação a seco. Em via líquida, após conservados em potes plásticos do tipo cristal para exames de fezes ou urina, ou em tubos do tipo Falcon®, ou ainda em vidros de conservas, dependendo do tamanho de cada indivíduo, foram feitas etiquetas em papel vegetal com as anotações de campo, colocadas nos respectivos frascos e incorporadas a coleção.

Além disso, faz parte deste trabalho a elaboração de uma pasta com fichas de cada espécime coletado, contendo fotos e informações gerais de cada um, para facilitar o trabalho do professor na hora de expor seu material nas aulas

práticas. Transparências ou slides também podem ser feitos, a fim de aperfeiçoar a didática utilizada neste trabalho.

Discussão e Conclusão

O Reino Fungi é representado mundialmente por cerca de 1,5 milhões de espécies, sendo apenas 72.000 descritas atualmente. Como organismos eucarióticos e heterotróficos, os fungos desempenham papel fundamental nos ecossistemas terrestres e aquáticos, onde estabelecem diversas formas de associações interespecíficas. Inicialmente estudados entre as plantas, os fungos hoje constituem um reino a parte, tendo em vista suas características peculiares. Dessa forma, são classificados em 4 divisões distintas: Chytridiomycota, Zycomycota, Ascomycota e Basidiomycota.

No Brasil, existem poucos trabalhos de coleta e identificação de fungos, o que se reflete na precariedade de literatura especializada. Este tema não vem recebendo o devido tratamento no que tange a sua importância e abrangência do referido conteúdo.

Esta coleção permite a formação de conceitos pelos alunos a partir de observações guiadas pelos professores, deixando claro, para estes, conceitos importantes dentro da concepção científica. Desta forma, valoriza-se a observação e à construção do conhecimentos. O olhar atento do professor permite verificar as lacunas e assim, uma melhor apropriação do saber científico, mostrando que o papel do cientista não é o de apenas explicar fenômenos ou orientar decisões acerca dos problemas genéticos, para criação de animais ou para o melhoramento de plantas. Mas também o do ensino, como profissional da área, integrando seus alunos perante o fluxo constante e massivo de informações disponíveis na mídia em geral.

Bibliografia

Bononi, V.L.R. *Basidiomicetos do Parque Estadual da Ilha do Cardoso: I. Espécies hidnóides.* Rickia 8:63-74, 1979.

Bononi, V.L.R. *Basidiomicetos do Parque Estadual da Ilha do Cardoso: II. Hymeno-chaetaceae.* Rickia 8:85-99, 1979.

Bononi, V.L.R. *Basidiomicetos do Parque Estadual da Ilha do Cardoso: III. Espécies clavarióides, teleforóides e estereóides.* Rickia 8:105-121, 1979.

Bononi, V.L.R. *Basidiomicetos do cerrado da Reserva Biológica de Moji-Guaçu, SP.* Rickia 11:1-25, 1984.

Bononi, V.L.R. Basidiomicetos do Parque Estadual da Ilha do Cardoso: IV. Adições às famílias Hymenochaetaceae, Stereaceae e Thelephoraceae. *Rickia* 11:43-52, 1984.

Bononi, V.L. & Capelari, M. Basidiomicetos do Parque Estadual da Ilha do Cardoso: Tremellales. *Rickia* 11:109-114, 1984.

Bononi, V.L., Guzmán, G. & Capelari, M. Basidiomicetos do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, V: Gasteromicetos. *Rickia* 11:91-97, 1984.

Maia, L. C. et al. Diversidade de fungos e liquens no Brasil. In: Araújo, E. L. Et alii (orgs.) *Biodiversidade, Conservação e Uso sustentável da Flora do Brasil.* Recife: Sociedade Botânica do Brasil/ Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2002: 228-233.

Raven, P.H. *Biologia Vegetal*. 5º edição. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A., 1996. 728 p.

Rogers, Carl R. *Liberdade para aprender*. Belo Horizonte: NEA/ASCD, 1978.

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

Silva, L. H. A. e Schnetzler, R. P. Práticas docentes em disciplinas biológicas e sua importância para a futura atuação de professores. In: *Anais do I EREBIO. Novo milênio, novas práticas educacionais?* Niterói, 2001.

Teixeira, A.R. Chave para identificação dos gêneros de Polyporaceae com base na morfologia do basidiocarpo. *Boletim do Instituto de Botânica* 8:1-55, 1993.

• COLEÇÃO DIDÁTICA DE ALGAS: RECURSO PRÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

WILSON GOMES DA SILVA e PRISCILA TAVARES DOS SANTOS (FFP/UERJ)

Introdução

O algário ou coleção de algas surge como uma proposta de recurso didático a ser utilizada pelos docentes em suas aulas práticas, no que tange ao profissional do ensino de ciências e biologia. Pautando-se na essência do ato de ensinar emerge a figura do professor como facilitador do processo de aprendizagem, estimulando e libertando as curiosidades dos alunos e estabelecendo o conhecimento como mutável. O que se busca, portanto, é a articulação teoria-prática que contemple uma atividade profissional mais autônoma e distante da mera reprodução de livros e receitas didáticas. (Schnetzler, 2002).

A falta de material didático adequado e mais abrangente, no que se refere à abordagem do tema, aliado às dificuldades dos próprios professores são algumas das justificativas para a má qualidade do ensino de Botânica nas escolas, fazendo com que os mesmos não dêem a devida atenção ao conteúdo - que é de suma importância para o entendimento de processos vitais, ao funcionamento e manutenção do equilíbrio de um ecossistema marinho ou dulcícola, como também necessário à compreensão de sua utilidade na alimentação humana e em outras áreas da biologia.

Sendo assim, objetiva-se com essa coleção didática contribuir para que o conhecimento científico seja divulgado e utilizado de forma mais acessível aos alunos e, de forma mais específica, minimizar as dificuldades de professores e alunos referentes ao conhecimento das algas.

Metodologia

Os materiais foram coletados em diferentes pontos do Estado do Rio de Janeiro, desde pedras totalmente expostas à ação da maré, à arrebentação e a ação desgastante da areia, além daquelas depositadas na areia durante o período entre-marés.

As coletas foram realizadas com o auxílio de uma espátula de raspagem de paredes e, quando necessário, de um snorkel. Quando era necessário manter a estrutura de fixação da alga (apressório) intacta e quando se desejavam observar os epifitismos ocorrentes este procedimento não era realizado.

As algas foram armazenadas em recipientes preenchidos com solução de água do mar e formol (1%), separando-as de acordo com as diferentes espécies encontradas. Logo após, seguiu-se o processo de identificação das diferentes Divisões, com anotação dos respectivos locais de coleta, a data, nome do coletor e outros dados julgados relevantes para a confecção das etiquetas de identificação. O material foi preservado seguindo-se as técnicas convencionais de herborização de acordo com Naduz (1988).

Para a determinação dos táxons utilizou-se lupas estereoscópicas e microscópio ótico para a observação das estruturas externas e internas. Os cortes, quando efetuados, foram feitos à mão livre com o auxílio de lâmina de barbear. Para a organização das Ordens e Famílias empregou-se o sistema adotado por Wynne (1986). Além dos instrumentos citados, foram utilizados algumas obras para a identificação dos táxons descritos.

Para a conservação das algas em meio líquido utilizou-se uma solução de formalina (1%) e posterior armazenamento em frascos utilizados em exames laboratoriais do tipo cristal, hermeticamente vedados, nos quais incluiu-se a etiqueta de identificação confeccionada em papel vegetal e preenchidas à nanquim. Para as Chlorophyta foi acrescentado à solução, sulfato de cobre, visando a manutenção de sua coloração original. O modelo da etiqueta seguiu o mesmo padrão utilizado na herborização.

O material herborizado foi acondicionado em sacos plásticos vedados contendo cânfora/naftalina e amarrados com barbante; seguindo-se uma organização interna de acordo com a Divisão (Rhodophyta, Chlorophyta e Phaeophyta). As algas conservadas em meio líquido foram mantidas em caixa plástica, na qual cada frasco contém seu respectivo número de registro.

Discussão e Conclusão

As áreas estabelecidas para a coleta são influenciadas por diversos fatores geográficos, físicos, químicos e biológicos; de inestimável valor biológico, econômico e social. Devidos aos fatores mencionados não nos foi possível observar mais a diversidade das algas bentônicas do local e fazer um estudo mais aprofundado dos táxons ali existentes. No entanto, foi possível observar o pioneirismo e a importância das algas para a biodiversidade local e para o homem.

Dentre os fatores de ordem econômica, destacam-se: a extração de agar-agar, de carragenina (Rhodophyta), de ácido algínico e de diatomito (Phaeophyta), o fabrico de cosméticos, a produção alimentícia, farmacêutica e laboratorial, além da utilização direta para o consumo humano e de animais e como fertilizantes orgânicos e inorgânicos. Acrescentando-se ainda a importância das algas na recuperação de áreas degradas, na purificação de água e tratamento de esgotos.

O uso da coleção didática permite a formação de conceitos pelos alunos a partir de observações guiadas pelos professores, deixando claro, para estes, conceitos importantes dentro da concepção científica. Desta forma, valoriza-se a observação dos fatos, a exposição dos alunos a conflitos e a construção do novo conceito. O olhar atento do professor permite verificar as lacunas e assim, uma melhor apropriação do saber científico, mostrando que o papel do cientista não é o de apenas explicar fenômenos ou orientar decisões acerca dos problemas genéticos, para criação de animais ou para o melhoramento de plantas, mas também o do ensino, como profissional da área, integrando seus alunos perante o fluxo constante e massivo de informações disponíveis na mídia em geral.

Bibliografia

Amado Filho, G. M. *Algas Marinhas Bentônicas do Litoral Saquarema a Itacoatiara (RJ). Rio de Janeiro.* Tese de Mestrado – UFRJ, 1991. 321 p.

Guerrazzi, M.C. *Padrões Populacionais e Ecologia do Forrageamento de Echinaster brasiliensis Müller & Troschel (Echinodermata: Asteroidea) no Canal de São Sebastião, SP.* Rio Claro. Tese de doutoramento (Ciências Biológicas) – UNESP, 1999. 77p.

Naduz, M.C.A. *Técnicas de coleta e herborização de material botânico.* Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, mim., 1988.

Pedrini, A. G. *Algas Marinhas Bentônicas da Baía de Sepetiba e Arredores (RJ).* Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado, 1980. 397 p.

Raven, P.H. *Biologia Vegetal.* 5º ed.. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A., 1996: 248-275.

Reis-Santos, R. P. *Flora Algal da Lagoa e Araruama.* Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado, UFRJ, 1990. 327 p.

Rogers, C. R. *Liberdade para aprender.* Belo Horizonte: NEA/ASCD, 1978.

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

Silva, L.H.A. e Schnetzler, R.P. Práticas docentes em disciplinas biológicas e sua importância para a futura atuação de professores. In: *Anais do I EREBIO. Novo milênio, novas práticas educacionais?* Niterói, 2001.

Smith, M. G. *Botânica Criptogâmica: Algas e Fungos.* 4º ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1987: 527 p.

Wynne, M.J. A check list of benthic marine algae of the Tropical and Subtropical western Atlantic. *Canadian J. Bot.*, Otawa, 64 (10): 22-39-81, 1986.

• "UM PASSEIO NO MANGUEZAL": UMA ESTRATÉGIA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NO BAIRRO DE PRAIA DA LUZ, SÃO GONÇALO, RJ

CARLA DA C. SIQUEIRA, JÔSE KARLA ROCHA, MARRIE S. DE MELO, PAULA M. S. DECCACHE, PRISCILA TAVARES DOS SANTOS e SHEILA MARIA R. DOS SANTOS (FFP/UERJ)

Tendo em vista a situação de descaso na qual se encontra o ecossistema de manguezal nos dias atuais e dada a sua inquestionável importância no que tange à reciclagem de nutrientes e à proteção a uma enorme diversidade de espé-

cies, torna-se urgente a promoção, por parte dos pesquisadores, de uma recontextualização dos saberes cientificamente produzidos.

Partindo desses pressupostos e do conhecimento das reais necessidades da população residente no bairro de Praia da Luz, São Gonçalo, RJ., demos início a este trabalho que está inserido no Projeto de Extensão Campus da FFP e Adjacências.

Nossos propósitos consistiam na detecção dos impactos antrópicos sobre o manguezal situado na região do entorno da Baía de Guanabara, no bairro de Praia da Luz, em São Gonçalo, RJ, e posteriormente, a sensibilização da população local a respeito disso, a partir da conexão entre o ensino e a pesquisa, através de interações entre o saber acadêmico e o saber popular, buscando a coesão social para a conservação deste ecossistema, e conseqüentemente melhoria da qualidade de vida na região.

Inicialmente foi feito um levantamento bibliográfico, com vistas a conhecer os limites iniciais do manguezal e o histórico da região da Praia da Luz, e uma visita ao local para que fossem detectados os impactos provocados pela ação humana no ecossistema em estudo.

Posteriormente foi realizada a aplicação de um questionário à população local, no qual constavam questões sobre o conhecimento do ecossistema de manguezal, sobre o tipo de atividade que exercia naquela região e sobre a importância e utilidade dos recursos provenientes do mesmo, para que dessa forma pudéssemos verificar o posicionamento e conhecimento dos moradores em relação ao mangue.

Com a aplicação dos questionários, pudemos constatar que:

– 67% da população trabalhava no local onde residia, ou seja, na região do mangue, e que a maioria dos entrevistados sustentava com sua renda, de 3 a 5 pessoas;

– a região apresenta três grandes problemas: o abastecimento de água, a coleta de lixo e o saneamento básico que são, quando não inexistentes, bem precários. Mas o que atinge o maior número de famílias é a falta de esgoto, o que as deixa vulneráveis à doenças graves;

– 64% dos habitantes reconheciam a utilidade do manguezal como fonte de renda e de extração de alimento;

– quando perguntados se conhecia trabalhos e projetos ambientais realizados em prol da região, a maior parte dos moradores não tinha nenhum conhecimento sobre tal atividade; alguns, porém, citaram atividades do IBAMA, da PETROBRÁS, e de moradores locais: D. Regina ou Andréia. Apenas 33% dos entrevistados participou destas atividades, contudo, 83% deles gostaria de participar, mas nunca tiveram oportunidade;

– 53% dos entrevistados achava que o que está acabando com o mangue é o lixo (a poluição), e 33% deles tinha esperança que um trabalho de conscientização ambiental na região pudesse trazer melhores condições de vida para si e seus descendentes.

Com os resultados desta pesquisa, sentimos a necessidade de oferecer um retorno à população local, de forma a alertá-la sobre a importância do manguezal, não apenas para aquela localidade, todavia para toda a humanidade, sendo, portanto, a sua preservação e utilização sustentável de seus recursos, imprescindíveis.

Assim, optamos por elaborar uma atividade lúdica, na qual pudéssemos trabalhar questões referentes ao tema em estudo, de forma que houvesse participação mútua entre "aprendizes" e "professores", tornando-a o mais dinâmica possível para a troca de idéias acerca do mangue e condução do processo de aprendizagem. Foi realizado um jogo, denominado de "Um Passeio no Manguezal" com alunos da 3ª Série do Ensino Fundamental do CIEP - 430 Carlos Marighela (na Praia da Luz). Este consistia num caminho "misterioso", o qual de acordo com o número sorteado no dado, as casas marcadas por caranguejos e garrafas eram reveladas com perguntas e tarefas a serem cumpridas.

Durante a atividade, através das respostas dos alunos, eram fornecidas explicações relacionadas ao manguezal, para que de forma divertida, pudessem aprender sobre um ecossistema tão importante, principalmente por estar localizado no bairro no qual residem.

Nesta dinâmica pudemos perceber que o nível de informação referente ao manguezal apresentado pelas crianças, era bem maior que o dos adultos entrevistados. Isto pode estar relacionado às diferenças em relação ao ensino. Atualmente, são implementados nas escolas Programas de Educação Ambiental, que buscam conscientizar os alunos sobre os efeitos que as ações antrópicas podem promover na degradação do meio ambiente, tentando com isso, sensibilizá-los a favor de uma causa local, que em conjunto e com a participação de todos, transforma-se numa preservação de expressão global; o que não ocorria, em contrapartida, no sistema educacional passado.

Além desse fator, o pouco nível de informação dos adultos a respeito dos manguezais, estaria também relacionado ao baixíssimo nível de instrução que possuíam (dado este obtido através da aplicação dos questionários).

Outro fator diretamente responsável pela difícil situação que passa o mangue da Praia da Luz, é o não cumprimento dos deveres do poder público-municipal (representado pela Prefeitura Municipal de São Gonçalo) em relação à coleta de lixo e saneamento básico – quando existentes, precários, levando a população, na maior parte das vezes, a jogar o lixo nas proximidades e no interior do mangue.

Em contraposição, notamos que também ocorre descaso por parte de muitos moradores, que preferem ocultar-se a lutar pela preservação do ecossistema.

A partir de tudo isso, pudemos verificar que a área da Praia da Luz necessita de mais projetos de Educação Ambiental, não somente com crianças, mas também com adultos, mesmo que através de simples conversas (como foi feito no presente trabalho), a fim de tentar sensibilizá-los sobre a necessidade de se preservar os remanescentes desse ecossistema de tamanha importância para a humanidade.

Bibliografia

Araújo, D. S. D. & Maciel, N.C. *Os manguezais do recôncavo da Baía de Guanabara*. Rio de Janeiro: FEEMA (série técnica, 79), 1979.

Braga, M. N. C. *O Município de São Gonçalo e suas Histórias*. Rio de Janeiro; Edição Independente, 1997.

FEEMA. *Proposta de Decreto de regulamentação da Lei nº 690/84*, 1984.

Filho, O. F. B. *Manguezal - um ecossistema a ser preservado*. Espírito Santo: INFAM, 1998.

Lacerda, L. D. de. Manguezais - Florestas de beira-mar. *Ciência Hoje* 34 (13): 63-70, 1984.

Molina, E. & Silva, S. M. *São Gonçalo no Século XVII*. São Gonçalo; Coleção Memor, 1997.

Odum, W.E. *Ecologia*. São Paulo; Livraria Pioneira/EDUSP, 1977.

Pereira, O. F. & Alves, J. R. P. *Conhecendo o manguezal*. Rio de Janeiro; Grupo Mundo da Lama, 1999.

Paula Magalhães Souza Deccache: pauladeccache@bol.com.br; trav. Firmino Farias 71 – casa 01 – fundos, Paraíso – São Gonçalo – RJ. CEP. 24426-556.

• AMBIENTE E CULTURA TECENDO-SE NO PROCESSO DE PRODUÇÃO HISTÓRICA DOS CURRÍCULOS DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA E GEOGRAFIA

TATIANA SOUZA DE CAMARGO (FE/UNICAMP)

As questões ambientais, em suas mais diversificadas dimensões, têm sido culturalmente destacadas como relevantes, problemáticas e merecedoras de atenção. Os espaços universitários são também perpassados por esse movimento de nossa cultura, quando se olha, por exemplo, para as múltiplas facetas do currículo da Graduação e Pós-graduação. É dessa preocupação com as questões ambientais, principalmente com relação a como elas são trabalhadas dentro dos cursos de formação de professores, que surgiu a idéia para esta pesquisa.

Este projeto de pesquisa compõe o trabalho de um grupo de investigação, estabelecido na Unicamp, a partir da criação da Rede "Ambientalización em Estúdios Superiores", fruto de convênio da Faculdade de Educação com a Universitat de Girona, na Espanha, e da qual participam sete diferentes países. Durante o primeiro ano de realização do projeto, o principal objetivo foi a busca da compreensão e entendimento da problemática da pesquisa. Orientando-se pelos objetivos propostos, deu-se a partir de entrevistas com coordenadores e professores da Universidade que participam da proposição e desenvolvimento dos cursos de Licenciatura em Geografia e Ciências Biológicas, com o intuito de evidenciar como as questões ambientais apresentaram-se e foram incorporadas ao projeto pedagógico/cultural dos cursos. Com os dados, oriundos das entrevistas, pudemos traçar aspectos da história do currículo desses dois cursos, evidenciando interações entre as produções curriculares e sua organização disciplinar com produções culturais em outras esferas, em especial as dos movimentos ambientalistas dos anos 80 e 90.

Com os resultados deste primeiro ano de trabalho, esquematizaram-se as atividades que se realizarão neste segundo ano (2003). Estas visam à elaboração e análise de ações de intervenção em cursos de graduação e na Reserva de Mata Santa Genebra, que apresentam ricas possibilidades de análise e de inovação no campo da Educação Ambiental, necessitando-se de um período maior de trabalho a fim de explorar multiplamente os resultados encontrados e, em especial, organizar na Reserva de Mata Santa Genebra atividades que relacionem conservação ambiental, percepção e sensibilidades da população que vive em seu entorno. Nossos objetivos futuros são produzir práticas curriculares (projeto de intervenção) com a finalidade de dimensionar os usos dos conceitos/metodologias/aspectos relativos às questões ambientais, em especial aqueles cujo grau de ambientalização esteja menos freqüente e explorar multiplamente os resultados encontrados no primeiro ano de trabalho e, em especial, organizar na Reserva de Mata Santa Genebra atividades que relacionem conservação ambiental, percepção e sensibilidades da população que vive em seu entorno.

O espaço em que se desenvolverá esta atividade são duas disciplinas da graduação: "*Botânica para o Ensino Fundamental e Médio*" – da Biologia, e "*Prática de Ensino do Meio Ambiente*" – da Geografia. Os alunos estão desenvolvendo, durante o primeiro semestre de 2003, um estudo do meio com a população dos bairros vizinhos a Reserva de Mata Santa Genebra, localizada em Campinas. Através de várias linguagens (fotos, filmagens, entrevistas) eles estão tentando identificar qual é a relação desta população com a mata, suas sensibilidades, o que elas conhecem da Mata e seu grau de interesse com relação a esta. Este estudo resultará em uma análise que servirá de base e guia para a elaboração de práticas a serem realizadas no segundo semestre de 2003 por nosso grupo de trabalho junto desta população, a fim de construir ações de Educação Ambiental que efetivamente proporcionem o encontro da população com a Mata e estabeleçam uma relação mais consciente e estreita com estes bairros do entorno. Para isso tentaremos incorporar às atividades de Educação Ambiental já existentes, desenvolvidas pela Fundação José Pedro de Oliveira - entidade responsável pela conservação da Mata de Santa Genebra – uma visão mais sistêmica, complexa para a elaboração de tais atividades.

Este projeto é realizado conjuntamente a dois outros projetos de pesquisa ("Narrando relações entre temáticas ambientais e formação de professores de Geografia e de Biologia" de Priscila Augusta Brígitte e "Quando as temáticas ambientais adentram a sala de aula de cursos universitários de formação de professores..." André Fábio Medeiros Monteiro), orientados pelo mesmo grupo de professores e compõe um grupo de estudos da Rede ACES que desenvolve esta análise do grau de "ambientalização" curricular em cursos da UNICAMP.[12]

Para o diagnóstico de como as questões ambientais apresentam-se durante os cursos foram primeiramente analisadas as linhas de pesquisa de cada um dos Departamentos dos Institutos de Biologia e de Geociências; os projetos realiza-

12 Participam deste grupo os professores Antonio Carlos Rodrigues de Amorim, Guilherme do Val Toledo Prado e Wenceslão Machado de Oliveira Júnior, da FE/Unicamp.

dos ou em andamento no ano de 2002, nestes Institutos; as teses/projetos de mestrado e doutorado realizados ou em andamento nos anos de 2000, 2001 e 2002 nestes dois Institutos. Depois de realizado tal diagnóstico, foram então elaboradas entrevistas semi-estruturadas a serem aplicadas aos coordenadores e alguns professores dos cursos de Licenciatura em Geografia e Licenciatura em Ciências Biológicas, em especial aqueles que atuaram no processo de construção dos atuais currículos. O objetivo de tais entrevistas foi reconstruir o processo histórico de montagem do currículo destes cursos, procurando por discussões a respeito da necessidade de que temas ambientais fossem trabalhados, e quais foram as resoluções tomadas em relação à inclusão destes nos currículos.

Como resultado da análise dos projetos e linhas de pesquisa dos Institutos de Geociências e Biologia (executada no primeiro ano de trabalho), pudemos notar que os destaques estão nas características complexidade, contextualização (local-global-local//global-local-global), na orientação prospectiva de cenários alternativos e no compromisso com a transformação de relações entre sociedade e natureza. Com menor destaque, projetos e linhas de pesquisa abordam questões relativas à ordem disciplinar e enfatizam a participação de alunos de graduação e educação básica nas atividades de pesquisa acadêmica. Outra constatação interessante é que para o Instituto de Geociências, os projetos que tratam de alguma forma de questões ambientais se distribuem entre os Departamentos de maneira bem equilibrada – 3 dos 4 Departamentos deste Instituto possuíam algum projeto realizado ou em andamento nos quais temas ambientais podiam ser percebidos. Já no caso do Instituto de Biologia – mesmo sem a lista dos projetos/teses de mestrado e doutorado – podemos notar que todos os projetos que tem relação com alguma questão ambiental são relativos ao Departamento de Botânica ou de Zoologia, sendo que os outros 9 Departamentos do Instituto não possuíam nenhum projeto que se enquadrasse para esta análise.

Quanto às entrevistas, os professores foram selecionados a partir da leitura e análise dos Projetos Pedagógicos dos cursos de Ciências da Terra e Biologia. Escolhemos cinco nomes de professores do Instituto de Biologia e quatro nomes de professores do Instituto de Geociências.

Para o curso de Biologia, a entrevista consistiu em sete perguntas, iguais para todos os professores, que tentavam remontar às decisões tomadas na Reforma Curricular acontecida em 1989, e assim investigar possíveis razões para a distribuição atual dos temas ambientais no currículo do curso. Todas as entrevistas foram gravadas, depois transcritas e então foram analisadas. As entrevistas com os professores do Instituto de Geociências estarão sendo realizadas no próximo mês, já que este projeto terá sua realização estendida durante todo o ano de 2003.

A análise das entrevistas realizadas com os professores do Instituto de Biologia apresenta interessantes constatações. A explicação dada para a falta de temas ambientais no currículo é devida a um processo histórico. Nunca houve uma preocupação com tais temas, e mesmo antes da Reforma Curricular acontecida eles não figuravam de maneira significativa no currículo, por uma questão de tradição de um curso no qual as disciplinas ditas da área ambiental têm

enfoque voltado para a história natural. Foi citada também uma outra possível explicação: quando o curso foi criado – sob o regime militar – estas questões não puderam ser incluídas por serem vistas como um desrespeito à soberania Nacional, principalmente por discordarem em vários pontos da proposta do Governo para a ocupação da Amazônia ("Ocupar para não Entregar") e não houve uma posterior preocupação para a sua maior inclusão. Alguns professores não concordam que os temas ambientais sejam raros no currículo e acreditam que estes são tratados durante todas as disciplinas de Zoologia e Botânica.A maioria dos professores concorda que as disciplinas cujos nomes possuem a palavra Ecologia tratam do ambiente de forma não-sistêmica e estudam organismos isolados, não podendo ser encaradas como as responsáveis pela discussão dos conteúdos ambientais no currículo. De forma geral, os professores passam a impressão de que acreditam que as questões ambientais só são fundamentais para o currículo da Modalidade Ambiental do curso Diurno; não para as outras Modalidades (Molecular e Médica). Quando se fala do curso de Biologia, imediatamente os professores passam a se referir ao curso Diurno. O curso Noturno praticamente não é mencionado. Eles acreditam que a carga horária para todos os Departamentos é distribuída equilibradamente, de forma que os Departamentos que, em potencial, tratariam dos conteúdos Ambientais (Zoologia e Botânica) não estão defasados em relação aos outros, excluindo a possibilidade de pensarmos que o pequeno número de disciplinas que trabalham as questões ambientais, deve-se a uma desigualdade de horas/aula entre os Departamentos que seriam os maiores responsáveis por tais disciplinas (Zoologia, Botânica, Ecologia e Genética) e os demais Departamentos.Todos os professores se mostraram preocupados em incluir mais temas ambientais no currículo, propondo este desafio para os próximos anos, seja com a criação de novas disciplinas, com a reformulação dos programas de certas disciplinas ou até mesmo com uma reorganização na estrutura do currículo do curso. Todos os professores concordam que o curso de Biologia (referência implícita somente ao curso Diurno), é um curso de tradição e excelência e que proporciona uma excelente formação aos alunos.

Tatiana Souza de Camargo: tatiana_bio@hotmail.com; rua Leonina Marinelli Leonardi, 25 – apto 4 . 13084-781. Campinas, SP.
Agência de Financiamento: SAE-Unicamp

• NARRANDO RELAÇÕES ENTRE TEMÁTICAS AMBIENTAIS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE GEOGRAFIA E DE BIOLOGIA

PRISCILA AUGUSTA BRÍGITTE (FE/UNICAMP)

Introdução

Este projeto de pesquisa tem como uma de suas condições de construção uma parceria, a partir de um convênio internacional entre a Unicamp e a Universitat de Girona, localizada na Espanha, que visa ao desenvolvimento da

"Rede de Ambientalización en Estudios Superiores" (Rede ACES), dentro do Programa America Latina Formación Academica (ALFA). A coordenação do projeto está sob responsabilidade da Universitat de Girona, Espanha, e tem como objetivo realizar um diagnóstico do trabalho com questões ambientais realizado em diferentes atividades, disciplinares ou não, de cursos universitários. Participam deste projeto, além da Espanha, o Brasil (Unicamp, UFSCar e UNESP - Rio Claro), Argentina, Cuba, Portugal e Alemanha. Ao todo a rede tem a participação de 10 Universidades e 20 pesquisadores, inicialmente. No Brasil, escolhemos trabalhar com os cursos de formação de professores. Em Campinas, estaremos trabalhando com os cursos de Biologia e Geografia, com as disciplinas de Prática de Ensino.

Os cursos de formação de professores na Unicamp para as diferentes Licenciaturas representam uma parceria entre a Faculdade de Educação e os demais Institutos.

O Curso de Ciências da Terra, cuja primeira turma se formou neste ano de 2002, do qual uma das habilitações é a de Licenciado em Geografia, tem como objetivo formar novos profissionais em Geologia e Geografia que venham a contribuir de forma crítica e criativa para o desenvolvimento econômico e social do Brasil e para a solução dos grandes problemas emergentes do desenvolvimento econômico e social da humanidade, de forma a respeitar a estratégia de vida sustentável no planeta. Dentre as considerações que relevam a existência do curso está a seguinte, que marca relações com as discussões ambientais: "o conhecimento do planeta Terra é indispensável para a própria sobrevivência da espécie humana. Um grande desafio para as Ciências da Terra é o de conhecer, analisar e propor alternativas para a solução das desigualdades sociais e regionais com as quais ainda convivemos. Muitas das demandas mais evidentes da sociedade atual não têm sido suficientemente atendidas, como por exemplo, o planejamento da ocupação territorial urbana e rural, a conservação e/ou preservação do meio ambiente e a de prever e prevenir os desastres naturais".

O curso Ciências da Terra pretende assumir esses desafios com a proposta de analisar as relações da sociedade com a natureza multidisciplinarmente, ou seja, com a integração de conhecimentos das ciências exatas, naturais, tecnológicas, humanas e educacionais.

O aluno aprovado no vestibular da Unicamp irá se matricular inicialmente no curso Ciências da Terra. No final do terceiro semestre, os alunos do diurno poderão optar pelas modalidades Geografia (4 anos de duração) ou Geologia (5 anos). Havendo vagas não preenchidas, os alunos do noturno também poderão fazer essa opção. Os alunos do noturno (5 anos) poderão ainda escolher entre o bacharelado e a licenciatura em Geografia.

No Manual que divulga os cursos para futuros ingressantes no Vestibular, a profissão do Geógrafo é assim narrada "Os bacharéis em Geografia poderão atuar em empresas e órgãos públicos e estarão aptos para realizar análises espaciais das atividades sociais e econômicas, zoneamento de recursos naturais, caracterização de ecossistemas, estudos integrados de bacias hidrográficas,

elaboração de planos de uso e ocupação do solo, rural e urbano, relatórios de impactos ambientais, análise de tipologias das cidades, estudos de redefinição territorial, identificação de pólos de crescimento, formulação de políticas públicas. Os licenciados em Geografia poderão também atuar como professores de Geografia no ensino de primeiro e segundo graus, ou mesmo em universidades, após realizarem os seus estudos de pós-graduação".

A biologia estuda a origem, a evolução, a estrutura, o funcionamento e a diversidade dos seres vivos e suas relações em seus diferentes níveis de organização. O curso de Ciências Biológicas está voltado, portanto, para a formação de profissionais que atuarão na pesquisa e/ou no ensino dos seres vivos. Com essas duas frases, sinteticamente, o curso de Biologia da Unicamp é apresentado a futuros pretendentes a nele ingressarem. Também segundo o documento que divulga o curso e que está disponível no site do Instituto de Biologia (www.ib.unicamp.br), o curso é estruturado de forma a propiciar uma formação geral em biologia durante os dois primeiros anos, através de um núcleo comum de disciplinas obrigatórias. A partir do quinto semestre o aluno deverá escolher uma das três opções de bacharelado, distribuídas em duas modalidades.

Na caracterização do Instituto de Biologia, são feitas referências às duas grandes áreas de formação, no Catálogo de Graduação: "Pioneiro em várias áreas, o IB atua, por exemplo, no campo da biologia molecular, cujos fundamentos práticos e teóricos estão na bioquímica, na biologia celular, na microbiologia, na imunologia e na genética. Merece igual destaque a área de ciências do ambiente, voltada para o ensino e a pesquisa em ecologia evolutiva e dos processos de preservação e manejo de ecossistemas".

No curso que é oferecido no período noturno desde 1993, a opção exclusiva é a Licenciatura em Biologia que visa a formação de um licenciado que, também segundo documentos oficiais, poderá atuar como professor no ensino fundamental e médio, ou como professor universitário; sua formação básica permitirá, também, continuar seus estudos tanto na direção da pesquisa biológica como na da pesquisa educacional.

Metodologia

No trabalho do grupo de pesquisa,[13] procuramos enfatizar uma interpretação em contexto valendo-nos de instrumentos variados de coleta de dados (documentos, anotações de campo, entrevistas)

É importante destacar que este é um projeto de pesquisa individual que participa da composição de uma investigação coletiva.

Neste projeto, a busca de compreensão e entendimento da problemática da pesquisa, foi feita a partir de entrevistas com discentes e docentes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Geografia, nas disciplinas de Prática de Ensino, com o intuito de reconhecer as relações entre as ques-

13 Participam deste grupo os professores Antonio Carlos Rodrigues de Amorim, Guilherme do Val Toledo Prado e Wenceslão Machado de Oliveira Júnior, da FE/Unicamp.

tões ambientais e as atividades curriculares. O contato com os formandos dos dois cursos em questão, foi feito sob a forma de uma conversa informal em sala de aula na qual se procurou fazer com que os alunos se recordassem das disciplinas e dos professores que tiveram ao longo de todo curso e que, em algum momento, abordaram temáticas ambientais (segundo o julgamento desses alunos) em suas aulas, atividades de campo, pesquisas, etc. Os nomes dos professores citados foram listados para que posteriormente fossem contatados.

A etapa seguinte foi agendar horários com os docentes apontados pelos alunos e verificar se cada um concordava ou não com a indicação e, em caso afirmativo, o porquê (como as temáticas ambientais foram abordadas nas disciplinas por eles ministradas).

Algumas "entrevistas" foram gravadas em fita cassete e outras, apenas transcritas as falas principais. As entrevistas já realizadas até o momento foram analisadas de modo a "filtrar", na fala de cada professor, os diferentes modos de enxergar as questões ambientais, os diferentes pontos de vista (relacionados também à área de atuação de cada docente) e, portanto, a maneira como se apresentam nos currículos desses dois cursos através das disciplinas específicas em que são trabalhadas de maneira explícita.

Resultados e comentários

Com exceção de um professor de bioquímica, todos os demais concordaram com a indicação de seus nomes por parte dos alunos, e, ao responderem o porquê disso, basearam suas respostas na maneira como se deu o desenvolvimento da disciplina, articulando os diferentes conteúdos, conceitos e fenômenos às mudanças no ambiente que influenciam o homem e a ação deste, atualmente, como importante agente do desequilíbrio. Foram descritas atividades em aula e a utilização de roteiros em algumas disciplinas com aulas práticas ou excursões a campo, além de noções de preservação. Em diversos momentos, foi verificada uma excessiva fragmentação dos conhecimentos, dificultando o alcance da idéia de "ambiente" e suas relações. O ambiente também surge, nas falas registradas, como a realidade apresentada fora dos limites da sala de aula. As ações do homem foram freqüentemente mencionadas pelo fato de seu resultado (impacto causado ao meio) ser facilmente observado.

Os argumentos apresentados pelos professores apontam tanto para características conceituais destas áreas do conhecimento (integração dos componentes e processos naturais; integração conceituais), quanto para noções do que seja ambiente (presença do ambiente é definida pela presença de problemas ambientais (causadas ou não pelos homens); ambiente aparece quando se chega até a realidade, até o campo; alterações e mudanças ambientais físicas e as transformações das condições de vida no ambiente; o ambiente é o espaço das relações sociais; o ambiente vem do "exterior" para o "interior" da Universidade).

Priscila Augusta Brígitte: pribio00n@yahoo.com.br; rua Dr. Camilo Marques Paula, 361. 13333-440. Indaiatuba, SP.
Bolsa de Iniciação Científica do CNPq.

• O ESPAÇO DA CIÊNCIA DA UENF ATUANDO COMO AUXÍLIO NÃO FORMAL A EDUCAÇÃO

CRISTINE TINOCO DE SOUZA e RONALDO NOVELLI (Espaço da Ciência, UENF)

Introdução

Uma das características da história recente dos museus é o aprofundamento do seu papel educativo, em especial na colaboração com instituições escolares. Os Museus Contemporâneos Temáticos, oferecem aos seus visitantes, além das exposições visuais, existentes nos Museus Tradicionais, exposições interativas, assim como abordagem a uma grande variedade de temas e podem atuar tanto como espaço formal (cursos, palestras etc.) como informal (Barsa, 2001). A maioria dos museus existentes surgiu de uma quantidade de objetiso reunidos por distintos motivos que foram organizados e utilizados de forma variada, já os museus de ciências temáticos têm a vantagem de poder decidir o museu que se quer, para que e para quem e desenhá-lo em função desta decisão. A problemática deste museu não está em organizar, adaptar e agrevar materiais a algo já existente e sim implica num compromisso de elaborar um projeto consistente com os objetivos que se propõem, não excluindo material herdado, onde se privilegia a função transmissora ou educativa da instituição (Dujovne, 1993).

O Espaço da Ciência da Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, em questão, funciona como um museu de ciências temático, com exposições na área de física e biologia, atuando tanto como espaço informal (ex.: visitas escolares e da comunidade), como formal, onde temos como destaque o oferecimento de cursos de extensão dos mais variados, palestras e pesquisas de monografias de licenciatura em biologia desenvolvidas na instituição. Outros trabalhos de pesquisas científicas utilizam o espaço físico do Espaço da Ciência, neste caso funcionando como um laboratório.

Nosso trabalho baseia-se em estudar que colaboração na área da educação o Espaço da Ciência tem oferecido à comunidade local e das proximidades, destacando ainda a relação escola-museu.

Materiais e métodos

Para o desenvolvimento deste projeto foi feito o levantamento dos cursos já oferecidos pelo Espaço da Ciência na educação.

Desenvolvimento

A instituição é aberta à comunidade, porém as visitas escolares são marcadas antecipadamente. Toda visita é acompanhada por um monitor do próprio Espaço da Ciência, o qual é capacitado para dar informações referentes às exposições. Os visitantes respondem a um questionário, além de assinarem um livro com a data da visita, estes nos fornecem informações as quais são utilizadas em nossas pesquisas.

A maioria das exposições de biologia é inanimada, porém organizada de forma um pouco diferente dos demais museus. As espécies de classes diferentes são colocadas lado a lado, para que os alunos possam observar que, apesar de suas semelhanças anatômicas são completamente diferentes fisiologicamente, temos como exemplo: peixes-anguiliformes, anfíbios-apodos e répteis-lacertílios apodos que são devidamente etiquetados e colocados em uma mesma vitrine. Dentre as exposições de biologia ainda encontramos exsicatas de vegetais, painéis da era mesozóica com quadro explicativo e maquetes ilustrando o ambiente marinho. Também faz parte dos trabalhos de biologia as palestras sobre animais em extinção (que acontece no animário, espécie de planetário modificado para palestras), apresentação da vídeos de curta metragem sobre preservação ambiental e o criadouro conservacionista (que recebe animais apreendidos pelo IBAMA e batalhão florestal, com o objetivo de tentar reprodução e reintrodução na natureza. Os animais são filmados e os vídeos utilizados nas palestras. O criadouro está momentaneamente inativo).

Na área de física a maior parte da exposição é interativa, com o objetivo de demonstrar na prática o que o aluno vê em sala de aula, onde temos a locomotiva da inércia (mecânica, ondas, gerador de Van de Graff (eletricidade), terremoto (mecânica), bicicleta (gerador humano), sombra congelada (óptica), lâmpada mágica (campo eletromagnético), parabólica (ondas), giroscópio (óptica), cadeira giratória (forças), cadeira de pregos (pressão), alta voltagem (corrente elétrica), bobina de tesla (eletricidade), roldanas (leis da dinâmica), casa das cores (óptica), túnel virtual (óptica), metamorfose (óptica), turbilhão (mecânica), espelho triangular (óptica), cilindro giratório (óptica) etc.

Desde sua inauguração em 28 de julho de 1999, esta instituição vem oferecendo uma grande variedade de cursos de extensão gratuitos, entre os quais podemos citar: Mergulho em Apnéia, Luminescência Biológica por Fotobactérias, Fecundação Induzida do Zigoto em Ouriço do Mar, Herbário – Técnica Plana de Desidratação, Mergulho Livro Aplicado a Biologia Marinha, Sistemática e Biologia Básica de Peixes Marinhos, Microbiologia Aquática, Cultura de Tecidos e Tempertura e Calor. Para o ano de 2003, novos cursos estão previstos.

Tem sido de fundamental importância o apoio ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicoas nas monografias, váris projetos vêm sendo desenvolvidos no Espaço da Ciência, entre eles o trabalho de Vivianne Viana Lima (Utilização de novas tecnologias na confecção de recursos de multimídia); de Beatriz Freitas Leitão (O uso de coleções zoológicas na forma de murais e kits educativos no ensino médio) e de Elane Oliveira da Silva (Conhecimento popular e científico da lagosta de São Fidélis *Machrobrachium carcinus* do rio Paraíba do Sul).

Resultados

Os resultados até o presente momento são os seguintes: 71% das visitas são escolares; 15% são de escolas privadas; 85% são de escolas públicas, 93,3%

das visitas ocorrem em período letivo, com queda acentuada nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março.

Dos questionários, foram adquiridas as seguintes informações: 100% dos entrevistados acham o conteúdo adequado; com relação à linguagem, 62% declaram ser adequada, 38% acham simples; todos consideraram a duração da visita ideal e afirmam ter adquirido novos conhecimentos. O questionário é constituído basicamente de questões objetivas.

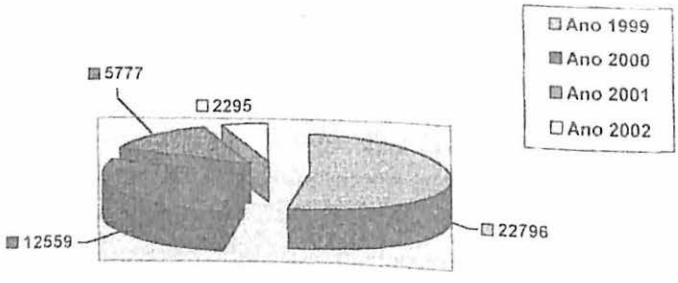
Referente aos cursos de extensão, 188 alunos receberam certificados de conclusão. O número médio de vagas oferecidas é de 17 por curso.

No presente momento são 5 alunos universitários que desenvolvem os projetos de monografia de licenciatura em biologia no Espaço da Ciência, dos quais 3 defendem neste semestre.

Conclusão

O Espaço da Ciência, como os demais museus temáticos, possui um papel de grande importância na educação informal como apoio às entidades escolares, fato verificado com o aumento das visitas no período letivo. Porém, sua atuação como espaço formal ainda é pouco divulgada entre as escolas e pouco explorada pela comunidade.

A figura abaixo mostra o número de visita no Espaço da Ciência, notando-se uma diminuição no número de visitantes devido a duas mudanças de localização e por ficar inativo alguns meses.



Bibliografia

Nova Enciclopédia Barsa. São Paulo: Barsa Consultoria Editorial Ltda., p. 207-210, 2001.

Dujovne, M. *Entre Musas e Musaranas – Una visita al museo*, p. 65-69. Colección Popular.

• AVALIAÇÃO DE AULAS EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS

VALÉRIA VIEIRA, MONIQUE DIAS e M.LUCIA BIANCONI (Departamento de Bioquímica Médica, ICB/UFRJ)

Introdução

Apesar das diversas experiências em ensino não-formal que têm sido desenvolvidas e da crença generalizada de que este tipo de abordagem é importante e traz adições ao ensino formal, muito pouco tem sido realizado em termos de avaliação desse processo.

Fica então a questão: será que o ensino não-formal ainda é capaz de produzir um impacto positivo nos estudantes nos dias de hoje? E, se for o caso, como se avaliar este tipo de impacto?

Nosso objetivo é o de avaliar a fixação de conteúdos apresentados em aulas não-formais. Estamos trabalhando com o exemplo de quatro diferentes aulas realizadas no Rio de Janeiro: Baía de Guanabara Cultural (BGC), Visita ao Jardim Botânico, Visita Guiada ao Jardim Zoológico e Visita ao Museu Nacional. Quanto à primeira, BGC, já foi realizada uma avaliação quantitativa pela aplicação de questionários de conteúdo e, qualitativa, através de entrevistas semi-estruturadas com professores e alunos que participaram da aula-passeio. As outras aulas-passeio estão sendo analisadas em seus roteiros específicos e, sua adequação aos conteúdos presentes na grade curricular destes alunos, através da análise dos livros didáticos.

Metodologia

2.1 Baía de Guanabara Cultural

O projeto BGC consiste em uma visita orientada pela Baía de Guanabara a bordo de um saveiro com a capacidade máxima de 50 alunos, em um percurso de 3 horas de duração. Nesta aula fala-se sobre Meio Ambiente e História da Baía e dos municípios que a cercam. A pesquisa no projeto BGC inicia-se com uma visita às escolas que participaram desta aula. Para uma avaliação quantitativa realizou-se a aplicação de questionários de conteúdos, à alunos de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental, que tenham ido ou não ao passeio, pois os que não foram serviram como "grupo controle". Além do questionário de conteúdos, todos os alunos responderam a um outro sobre seu perfil socioeconômico, caracterizando-se assim, a homogeneidade da amostra. Algumas entrevistas, com alunos e professores, caracterizaram nossa avaliação qualitativa desse projeto.

2.2. Visitas ao Jardim Botânico

O Núcleo de Educação Ambiental (NEA), um órgão administrativo do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, é o responsável para agendar as visitas das escolas. Este preparou um mini-curso para professores que levanta de forma sucinta aspectos importantes do Jardim. Diferente do BGC, as visitas ao Jardim Botânico não possuem um monitor específico, é o próprio professor que após

o curso guia sua turma. O mini-curso consiste em uma aula sobre um roteiro básico que dura cerca de 3 horas, onde temas variados são abordados.

2.3. Jardim Zoológico

O Jardim Zoológico do Rio de Janeiro tem como responsáveis pelas visitas das escolas o Biólogo Marcos Jabour e sua equipe de estagiários, que realizam uma visita guiada. A visita da escola é previamente agendada com a equipe. São aceitos grupos de até 40 alunos, sendo que esta visita dura cerca de 2 horas com paradas onde animais e situações são apresentadas ao público.

2.4. Museu Nacional

As visitas das escolas ao Museu Nacional do Rio de Janeiro ocorrem com o prévio agendamento à Seção de Assistência ao Ensino (SAE). A visita não possui guia, sendo normalmente proposto ao professor que leva sua turma a realização de um curso de treinamento, dividido em quatro dias, de duas a três horas por dia.

3. Resultados

• Baía de Guanabara Cultural

Na montagem dos questionários houve a preocupação do seu conteúdo estar rigorosamente dentro da grade curricular dos alunos do 2º segmento do Ensino Fundamental. Foi então realizado um levantamento da relação desses conteúdos em livros didáticos.

Os alunos foram divididos em três Grupos para esta avaliação: Grupo IA (que foram no passeio), Grupo IB (que não foram no passeio mas, pertencem à classe dos que foram) e Grupo II (alunos de escolas que nunca ouviram falar do passeio).

Os alunos responderam 2 questionários com 9 perguntas cada sobre diferentes aspectos ensinados no passeio. No primeiro questionário, observamos uma diferença significativa com um melhor desempenho do Grupo IA comparado aos grupos IB ou II em 6 das questões analisadas. O 2º questionário teve a função de avaliar os alunos que realmente foram ao passeio, pois suas questões foram montadas de acordo com elementos que seriam mencionados apenas na excursão. Foi observado um melhor desempenho do Grupo IA em 8 das questões analisadas em relação aos Grupos IB e II.

A análise qualitativa, realizada através de entrevistas com professores e alunos, mostrou-se bastante otimista. Tanto estudantes como professores acreditam que esta aula não formal serve como melhoria do aprendizado.

• Jardim Botânico e Jardim Zoológico

Nestes centros, foi realizado o levantamento do espaço e a elaboração de uma Matriz de Referência. Esta dividida em descritores ou subtítulos, tem como objetivo estipular a divisão de tópicos a serem analisados. Posteriormen-

te, a análise desses tópicos ocorre através da comparação aos conteúdos que aparecem nos livros didáticos, sempre restringindo ao 2º Segmento do Ensino Fundamental.

• Museu Nacional

Foi elaborado também, uma Matriz de Referência de acordo com o conteúdo visto em todo o Museu e, sua análise, se deu de maneira semelhante aos outros centros, com a comparação em livros didáticos.

Além deste trabalho, foi possível acompanhar no Museu Nacional algumas aulas de diferentes professores de Ciências e, pudemos observar que elas são variadas. Como exemplo de trabalho temos a escola municipal Jayme Fichman no Museu Nacional (Duque de Caxias), que mostrou-se bastante eficiente em sua visita. Através de uma entrevista com o professor de Ciências, questionamos o objetivo desta visita:

> *Qual é o seu objetivo hoje aqui no museu?*
>
> *"Trabalhar questões sociais, ambientais e culturais, com as crianças de 6ª e 8ª séries, mais especificamente a questão dos seres vivos com a 6ª série (turma 601). Os alunos começaram pelo zoológico, receberam um roteiro para fazerem um relatório, que será trabalhado em sala de aula depois. O trabalho começa na escola com vídeos alternativos, textos e, mais tarde, com informações complementares dadas pelo professor para reforçar o aprendizado..."*

Foi possível observar que esta escola estava muito bem preparada para esta saída, mas infelizmente não é sempre assim e, um dos nossos objetivos é poder classificar e compreender como essas aulas acontecem no Museu. Para isso entrevistamos professores e alunos, além de acompanharmos todo o percurso da escola dentro do Museu. Neste acompanhamento coisas importantes são anotadas como, ênfase em determinadas salas e objetos, bem como a metodologia do professor.

Conclusões

O melhor desempenho dos alunos que participaram do "BGC" sugere que as aulas em espaços não formais facilita o aprendizado de conteúdos curriculares

Nos outros espaços não formais analisados, realizou-se a abordagem do conteúdo proposto no roteiro com à comparação aos livros didáticos. Nos Jardins Zoológico e Botânico, concluímos o trabalho nesta fase de levantamento e comparação, pois não seria viável ao nosso objetivo de trabalho, a análise dessas aulas, devido à problemas de agendamento e variação do conteúdo, respectivamente.

No Museu Nacional, as aulas acontecem também de forma variada. Além de todo o trabalho de levantamento de conteúdos do roteiro e comparação

com livros didáticos, iniciou-se um acompanhamento das aulas que nele ocorre. Temos o objetivo de categorizar essas aulas para uma posterior análise, pois como observamos, algumas aulas são completas e, outras, infelizmente, não são bem aproveitadas. Tanto professores quanto alunos, através das respostas às entrevistas realizadas no acompanhamento destas aulas, acreditam em um melhor aprendizado pela vivência de experiências, coisa comum em aulas não-formais.

Bibliografia

Valente, M. E. A. *Educação em Museu: o público de hoje no museu de ontem*. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia da Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 1995.

Valéria Vieira: valvi@bioqmed.ufrj.br; al. Bahuinia s/ nº, Prédio CCS – Sala E-38, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ.

• O USO DA ARGUMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: CRIANDO CONTEXTOS PARA A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO ACERCA DA TEORIA DA EVOLUÇÃO

DANUSA MUNFORD (UFMG), CARLA ZEMBAL-SAUL (Pennsylvania State University) e PATRICIA FRIEDRICHSEN (Columbia University of Missouri)

Introdução

Entre biólogos e educadores há um consenso de que a teoria da evolução é essencial para a compreensão do conhecimento científico nas ciências biológi- cas, incluindo os conceitos, a natureza da ciência e as relações com a sociedade. Contudo, estudos apontam que apesar dos esforços de educadores, persistem limitações no entendimento da teoria da evolução entre alunos nos vários níveis (Demastes, Good, & Peebles, 1995). A medida que examinamos tais dificuldades à luz da noção de "perfil conceitual" (Mortimer, 1995), o desafio para o educador não mais é promover a substituição das idéias alternativas dos alunos, mas criar condições para que eles reconheçam a *utilidade* destas idéias em determinados contextos sob a perspectiva da disciplina da biologia (Edelson, 2001). O uso do discurso argumentativo possibilita criar tais condições complexas, por um lado, refletindo práticas e discursos da ciência formal, e, por outro, atuando como ferramenta dialógica cognitiva (e metacognitiva) na aprendizagem de ciências (Bell & Linn, 2000; Driver, Newton, & Osborne, 2000; Kuhn, 1991; Pontecorvo, 1987). Apesar de seu potencial, a argumentação é rara na ciência escolar, sendo que limitações no repertório pedagógico dos professores tem sido apontadas como a principal causa deste problema (Driver et al., 2000). Sob a perspectiva da aprendizagem situada, um problema central é que os professores raramente têm oportunidades de vivenciar a argumentação enquanto aprendizes de ciências (Putnam & Borko, 1997). Conse-

com livros didáticos, iniciou-se um acompanhamento das aulas que nele ocorre. Temos o objetivo de categorizar essas aulas para uma posterior análise, pois como observamos, algumas aulas são completas e, outras, infelizmente, não são bem aproveitadas. Tanto professores quanto alunos, através das respostas às entrevistas realizadas no acompanhamento destas aulas, acreditam em um melhor aprendizado pela vivência de experiências, coisa comum em aulas não-formais.

Bibliografia

Valente, M. E. A. *Educação em Museu: o público de hoje no museu de ontem*. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia da Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 1995.

Valéria Vieira: valvi@bioqmed.ufrj.br; al. Bahuinia s/ nº, Prédio CCS – Sala E-38, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ.

• O USO DA ARGUMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: CRIANDO CONTEXTOS PARA A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO ACERCA DA TEORIA DA EVOLUÇÃO

DANUSA MUNFORD (UFMG), CARLA ZEMBAL-SAUL (Pennsylvania State University) e PATRICIA FRIEDRICHSEN (Columbia University of Missouri)

Introdução

Entre biólogos e educadores há um consenso de que a teoria da evolução é essencial para a compreensão do conhecimento científico nas ciências biológicas, incluindo os conceitos, a natureza da ciência e as relações com a sociedade. Contudo, estudos apontam que apesar dos esforços de educadores, persistem limitações no entendimento da teoria da evolução entre alunos nos vários níveis (Demastes, Good, & Peebles, 1995). A medida que examinamos tais dificuldades à luz da noção de "perfil conceitual" (Mortimer, 1995), o desafio para o educador não mais é promover a substituição das idéias alternativas dos alunos, mas criar condições para que eles reconheçam a *utilidade* destas idéias em determinados contextos sob a perspectiva da disciplina da biologia (Edelson, 2001). O uso do discurso argumentativo possibilita criar tais condições complexas, por um lado, refletindo práticas e discursos da ciência formal, e, por outro, atuando como ferramenta dialógica cognitiva (e metacognitiva) na aprendizagem de ciências (Bell & Linn, 2000; Driver, Newton, & Osborne, 2000; Kuhn, 1991; Pontecorvo, 1987). Apesar de seu potencial, a argumentação é rara na ciência escolar, sendo que limitações no repertório pedagógico dos professores tem sido apontadas como a principal causa deste problema (Driver et al., 2000). Sob a perspectiva da aprendizagem situada, um problema central é que os professores raramente têm oportunidades de vivenciar a argumentação enquanto aprendizes de ciências (Putnam & Borko, 1997). Conse-

qüentemente, pouco se sabe acerca de como futuros professores desenvolvem conhecimentos através da e acerca da argumentação, os quais seriam instrumentos para o ensino de ciências através da argumentação.

Estudando a argumentação na formação inicial de professores

O presente trabalho é parte de um estudo piloto envolvendo duas duplas de futuros professores de ciências cursando o equivalente à "Prática de Ensino" em uma universidade norte-americana. Através de um estudo de caso, examinamos a natureza e o processo de construção de argumentos em uma unidade de evolução em que os estudantes investigavam um problema de micro-evolução em uma população de tentilhões nas Ilhas Galápagos (Reiser, Tabak, & Sandoval, 2001). Em nossa análise, contrapomos aspectos da argumentação dos futuros professores com aqueles adotados na ciência formal. Através desta comparação, a nossa intenção foi de identificar e entender diferenças entre os dois contextos, ao invés de simplesmente buscar uma completa sobreposição de práticas e discursos nos diferentes contextos.

A principal dificuldade da primeira dupla, Mark e Shirley, envolveu gerar evidências para explicar o processo através do qual a população de pássaros transformou-se ao longo do tempo. Aparentemente, havia uma tensão entre suas concepções teleológicas (ou seja, de que indivíduos transformar-se-iam em resposta a necessidades impostas pelo ambiente) e seus esforços para incorporar a teoria de seleção natural ao seu argumento. Além disso, em suas representações gráficas o par não utilizou variáveis consideradas importantes de acordo com critérios da disciplina (por exemplo, idade e sobrevivência). A análise do processo de construção do argumento indicou que Mark e Shirley exploraram apenas uma explicação, ignorando evidências contraditórias. Em seus contatos com colegas, eles deixaram clara sua tendência de basear suas explicações predominantemente no "bom senso", ao invés de usar evidências empíricas. Contudo, estas interações levaram a reelaboração de seu argumento através da colaboração com colegas em discussões.

O segundo par, Eleanor e Helen, ao gerar evidências utilizou variáveis de forma coerente com critérios da biologia evolutiva, relacionando, inclusive, a variação individual com conceitos de população. Todavia, aspectos essenciais da seleção não foram contemplados no argumento. Por exemplo, suas comparações envolveram períodos de tempo curto, e foram considerados caracteres não trasmitidos por herança de uma geração para outra. Ao contrário de Mark e Shirley, esta dupla iniciou a unidade certos de qual era a "resposta correta", mas, a medida que depararam com evidências que contradiziam tal explicação, acabaram explorando alternativas. Da mesma forma, a natureza das interações com os colegas foi bastante distinta, daquela vivenciada pela outra dupla, variando entre dois extremos – indiferença e confronto. Nestas, condições, houve poucas alterações no argumento e nas idéias de Helen e Eleanor.

A comparação das duas duplas indicou que Helen e Eleanor possuíam um conhecimento inerte acerca de evolução, ou seja, não foram capazes de utilizar seu conhecimento "formal" de seleção natural na elaboração de um argumento. Por outro lado, ao longo da unidade, Mark e Shirley iniciaram um processo

de utilização do seu conhecimento acerca de evolução como "ferramentas para pensar" sobre o problema (Bell & Linn, 2000; Wertsch, 1991). A ecologia conceitual de um aprendiz é extremamente complexa, incluindo aspectos que vão além das concepções acerca da teoria evolutiva (Demastes, et al, 1995). Portanto, o presente estudo não permite que apontemos fatores que influenciaram o desenvolvimento de um conhecimento inerte ou dinâmico. Contudo, os resultados sugerem que dois fatores relacionados à cognição compartilhada (Putnam & Borko, 1997) foram significativos para a construção de idéias mais robustas. Em primeiro lugar, para Mark e Shirley interações sociais *colaborativas* foram fundamentais para o seu desenvolvimento conceitual, o qual reflete-se nas mudanças em seu discurso, bem como na adoção de novas estratégias para gerar evidências (Alexopoulou & Driver, 1996). Em segundo lugar, uso de tecnologias desenvolvidas para dar suporte a estudantes no uso de estratégias similares a de biólogos auxiliou Helen e Eleanor na elaboração de hipóteses alternativas. O estudo também indica que dois fatores limitantes no processo de argumentação. Primeiro, ambos os pares tinham conhecimento restrito acerca das práticas e dos critérios da biologia evolutiva ou das ciências, seja no processo de análise de dados (Mark and Shirley), ou no registro (Helen e Eleanor) (Reiser et al., 2001). Em segundo lugar, o desenvolvimento aparentemente foi prejudicado em função da perspectiva de que a "solução correta" para um problema científico constituir-se-ia em fornecer apenas uma única explicação ignorando alternativas e limitações (Kuhn, 1991).

Considerações Finais

O presente trabalho indica que atividades que integram o conhecimento biológico a contextos mais problemáticos e complexos, nos quais há interação direta com colegas bem como o uso de discurso argumentativo, podem representar uma experiência rica para futuros professores. Apesar da participação em uma atividade de curta duração não resultar em mudanças dramáticas nas idéias dos nossos estudantes, elas podem contribuir para que estes futuros professores reconheçam limitações no seu conhecimento outrora ignoradas. Assim, este seria um passo inicial para tornar mais sofisticadas as idéias acerca não apenas de conceitos relacionados à evolução, mas também práticas e discursos da biologia evolutiva. Contudo, acreditamos que expor futuros professores a tais experiências tão tarde em sua formação pode ser pouco promissor. Quando estes estudantes chegam aos cursos de prática de ensino, estão extremamente preocupados em se tornarem bons *professores* e se sentem fragilizados ao verem questionada a sua autoridade de "especialista em ciências". Portanto, o mais apropriado seria que atividades como estas ocorressem quando os futuros professores ainda se percebem enquanto aprendizes de ciências.

Bibliografia

Alexopoulou, E., & Driver, R. Small-group discussion in physics: Peer interaction modes in pairs and fours. *Journal of Research in Science Teaching, 33*, 1099-1114, 1996.

Bell, P., & Linn, M. C. Scientific arguments as learning artifacts: designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education, 22*, 797-817, 2000.

Demastes, S. S., Good, R. G., & Peebles, P. Students' conceptual ecologies and the process of conceptual change in evolution. Science Education, 79, . *Science Education, 79*(6), 637-666, 1995.

Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education, 20*, 1059-1073, 2000.

Edelson, D. C. Learning-for-Use: A framework for the design of technology-supported inquiry activities. *Journal of Research in Science Teaching, 38*(3), 355-385, 2001.

Kuhn, D. *The skills of argument*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

Mortimer, E. F. Conceptual change or conceptual profile change? *Science & Education, 4*, 267-285, 1995.

Pontecorvo, C. Discussing for reasoning: The role of argument in knowledge construction. In E. De Corte & H. Lodewijks & R. Parmentier & P. Span (Eds.), *Learning and Instruction: A publication of the European Association for Research on Learning and Instruction* (Vol. 1, pp. 71-82). Oxford: EARLI, 1987.

Putnam, R. T., & Borko, H. Teacher Learning: Implications of new views of cognition. In B. J. Biddle (Ed.), *International Handbook of Teachers and Teaching* (pp. 1223-1296). Boston: Kluwer Academic Publishers, 1997.

Reiser, B. J., Tabak, I., & Sandoval, W. A. BGuILE: Strategic and conceptual scaffolds for scientific inquiry. In S. M. Carver & D. Klahr (Eds.), *Cognition and instruction: Twenty-five years of progress*. Mahwah: Erlbaum, 2001.

Rudolph, J. L., & Stewart, J. Evolution and the nature of science: On the historical discord and its implications for education. *Journal of Research in Science Teaching, 35*, 1069-1089, 1998.

Wertsch, J. V. Voices of the Mind: A Sociocultural Approach to Mediated Action. Cambridge: Harvard University Press, 1991.

Danusa Munford: danusa@fae.ufmg.br; av. Antônio Carlos, 6627, 31 270-901. Belo Horizonte-MG

• COMPLEXIDADE, TRANSDISCIPLINARIDADE E SAÚDE: REDES COLABORATIVAS EM MOVIMENTO NO COTIDIANO PEDAGÓGICO DE FORMAÇÃO DE EDUCADORES EM ESPAÇOS PÚBLICOS

MARIA LUCIA CUNHA LOPES DE OLIVEIRA (UFF), ALEXANDRE BARROS (UFF), CARLA ANDRÉA LIMA DA SILVA (UFF, Secretaria Estadual Educação-RJ, Fundação Municipal de Educação-Niterói), ELIANE MELO (UFF), JULIANA MOREIRA MAGALHÃES (UFF), MOISÉS SILVA SANTOS (UFF, Secretaria Municipal de Saúde-RJ) e SKELL VIANA BELO (UFF).

Entendendo saúde como resultado de condições econômicas, políticas e culturais, reconhecemos a importância do intercâmbio universidade-sociedade na luta pela concretização do direito de todos à saúde. Para isso é importante o diálogo entre as ciências biológicas, humanas e sociais na formação de educadores. Busca-se através deste Projeto superar a fragmentação de esforços, conhecimento e ações relacionadas à promoção da saúde, vivenciando a educação como prática social reflexiva e criadora, valorizando-se a inter-trans-

disciplinaridade e o trabalho interinstitucional. Integram as redes a que nos referimos docentes de ensino superior, estudantes de Graduação de vários cursos, alunos de Pós-Graduação, professores de escolas públicas, educadores em saúde pública, educadores populares, militantes de movimentos sociais.

Emerge desse processo um conceito de redes colaborativas como algo que vem se caracterizando, na história e filosofia da ciência, pela dialogicidade, complexidade, comunicação, interatividade e movimento, envolvendo diversos saberes, práticas e sujeitos nos espaços públicos, a partir do compromisso ético, político e pedagógico transformador.

A partir da perspectiva de pesquisa como práxis, tem-se por objetivos: contribuir para construção e socialização de conhecimento prático-teórico, desenvolvendo a curiosidade epistemológica sobre relações entre educação, saúde e sociedade; investigar possibilidades, limites, riscos e desafios vivenciados no processo de articulação e movimento de redes colaborativas transdisciplinares de promoção da saúde, considerando a complexidade desse processo; estudar relações entre esforços de transmigração de fronteiras disciplinares-institucionais e a efetiva superação de barreiras epistemológicas e políticas que representam obstáculos a uma educação libertadora e à saúde plena; examinar e fortalecer, nos espaços públicos, experiências político-pedagógicas cotidianas que transcendem a visão episódica, biologizante e prescritiva tradicional na educação em saúde; reconhecer princípios e procedimentos educacionais que favoreçam a concretização do direito de todos os cidadãos a uma qualidade digna de vida; contribuir para o aprofundamento de uma perspectiva investigativa qualitativa e dialética, em que estejam combinadas a rigorosidade científica, a reflexão filosófica, o compromisso ético e político e a sensibilidade dos pesquisadores.

O planejamento, desenvolvimento e avaliação participativa das atividades considera interesses, necessidades e temas priorizados coletivamente. Problematiza-se as condições de vida, saúde e educação no Brasil, investigando criticamente causas de agravos à saúde e buscando-se caminhos para enfrentamento de desafios identificados. Podemos citar, entre as diversas práticas pedagógicas realizadas: organização de encontros e oficinas; elaboração de material didático instrumental; participação em debates, seminários e fóruns diversos; produção científica interdisciplinar; realização de aulas temáticas e cirandas em espaços públicos.

Ao longo desse processo, algumas questões instrumentais têm orientado nossas reflexões e ações: compreendemos a saúde em termos de sua multicausalidade (de acordo com o conceito de saúde da 8a CNS, Brasília, 1986) e multidimensionalidade? Relacionamos a conquista da saúde individual e coletiva ao exercício da cidadania plena? Identificamos a necessidade sempre renovada de organização e mobilização popular pelo direito a condições dignas de vida, à saúde e à educação, bem como dificuldades relacionadas ao processo de participação? Abordamos questões relacionadas à saúde a partir da inter-transdisciplinaridade, articulando saberes das diversas disciplinas, transmigrando as fronteiras da razão científica? Integramos contribuições do saber

popular, da subjetividade individual e coletiva, de diversas culturas, da arte, da emoção, de experiências de vida? Vivenciando transversalmente ações pedagógico-didáticas que envolvem vários sujeitos, espaços e tempos educacionais, engajamo-nos efetivamente em trabalho multiprofissional que busque transcender o enfoque preventivista e comprometa-se com a promoção de condições dignas de vida, saúde e educação para todos? Enfatizamos a importância da reflexão crítica, da problematização, do diálogo, da criatividade, do trabalho conjunto, da participação, da valorização da diversidade e da solidariedade em uma educação transformadora? Reconhecemos as armadilhas da "educação bancária", centrada na transmissão de conhecimento (mesmo que "embutida" em uma retórica crítico-reflexiva), das ações episódicas, dos modismos e eventos "espetaculares"? Identificamos o papel do educador na construção de uma sociedade "saudável' (justa, fraterna e democrática)? Percebemos que a educação transformadora é processo coletivo, gradual, lento, que deve ser objeto de constante avaliação? Admitimos que a concretização de uma educação transformadora requer disciplina e ousadia, resistência e "esperança-ação"?

A partir dessas questões, examinamos possibilidades e dificuldades na construção de práticas político-pedagógicas libertadoras em educação e saúde, que transcendam tanto o voluntarismo ingênuo como a visão fatalista-determinista do processo histórico. Em uma abordagem investigativa participativa e dialógica, a avaliação realiza-se processualmente, identificando-se e discutindo-se avanços, obstáculos, desafios enfrentados, novas cartografias de poderes e desejos que vão se configurando no cotidiano, sendo desafiados pela pedagogia da incerteza. O trabalho realizado sinaliza a importância de alianças entre escolas, universidades, instituições públicas e movimentos sociais, criando-se, identificando-se, articulando redes colaborativas, fortalecendo-se relações de trabalho e aprendizado solidário. Entretanto, percebe-se nesse movimento tensões entre instituído e instituinte, reprodução e transformação na construção de conhecimento.

No cenário social, político, econômico e acadêmico contemporâneo, a tendência ao imediatismo e individualismo, as constantes agressões ao serviço público, a ênfase às relações virtuais, as pressões pela produtividade quantitativa dos trabalhadores, a submissão das pesquisas aos interesses e lógica do mercado, influenciam as condições para construção de conhecimento político-pedagógico emancipatório. Lembram-nos Paulo Freire e Milton Santos, porém, que o futuro é problemático e não inexorável, nasce do presente, de possibilidades em confronto, do embate travado por forças que dialeticamente se opõem. Assim, objetividade e subjetividade interagem na construção dos sonhos possíveis, tais como a concretização do direito de todos à educação de qualidade e à saúde.

Pode-se citar alguns resultados do trabalho que vem sendo realizado: consolidação-renovação de espaço de estudo-trabalho-aprendizado coletivo, integrando ensino-pesquisa-extensão na criação de práticas político-pedagógicas transformadoras; fortalecimento do protagonismo social em ações emancipa-

tórias; desenvolvimento de concepções, práticas e procedimentos de investigação-avaliação qualitativa em educação e saúde.

Muitos são os desafios, e novas questões emergem. Como fortalecer redes sem aprisionar sujeitos, sem desconsiderar suas singularidades e contribuições? Como entendemos a relação entre instituições públicas (escolas, universidades, centros de saúde) e movimentos sociais, entre o papel de organizações não governamentais e responsabilidades do Estado em nossa sociedade? Quais os eixos orientadores de esforços conjuntos, ações educativas, das lutas articuladas? Que procedimentos e instrumentos pedagógicos precisamos criar para fortalece-renovar o diálogo entre ação e reflexão transformadoras?

Reconhecendo-se que a tessitura de redes, a transmigração de fronteiras, a construção científica, não têm estatuto de neutralidade axiológica, é necessário pensar-se sobre valores e princípios que orientam o exercício da transdisciplinaridade, transversalidade e articulação de redes de promoção da saúde, examinando-se em profundidade relações de identificação e contradições entre concepções epistemológicas, horizontes éticos e compromissos políticos.

No Brasil em guerra contra a fome, nos indagamos: temos fome de quê? Combinando humildade e ousadia, ciência e poesia, prática e teoria, o movimento dessas redes nos instiga a "saudáveis transgressões" orientadas por um projeto societário democrático, de plena justiça, liberdade e felicidade para todos os cidadãos.

Bibliografia

Assmann, H. *Reencantar a educação: Rumo à sociedade aprendente*. Petrópolis: Vozes, 1998.

De Certeau, M. *A invenção do cotidiano: Artes do fazer*. (trad. de Alves, E.). Petrópolis: Vozes, 1994.

Freire, P. *Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. São Paulo: UNESP. 2000.

Gadotti, M. *Pedagogia da práxis*. São Paulo: Cortez /IPF, 1995.

Gallo, S. Conhecimento, transversalidade e currículo. Trabalho apresentado na *XVIII Reunião Anual da ANPED*, Caxambu, 1995.

Gramsci, A. *A concepção dialética da História*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

Guattari, F. *Micropolítica: Cartografias do desejo*. 5a ed. Petrópolis: Vozes, 1986.

Japiassu, H. *A pedagogia da incerteza*. Rio de Janeiro: Imago, 1983.

Kincheloe, J. *A formação do professor como compromisso político: Mapeando o pós-moderno*. Porto Alegre: ArTmed, 1997.

Lefebvre, H. *Lógica formal e lógica dialética*. 6a ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.

Maturana, H. *Emoções e linguagem na educação e na política*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2002.

Minayo, M. C. S. *O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo/ Rio de Janeiro, HUCITEC/ABRASCO, 1996.

Morin, E. *Complexidade e transdisciplinaridade: A reforma da universidade e do ensino fundamental*. Natal: EDUFRN, 1999.

Nicolescu, B. *O manifesto da transdisciplinaridade*. Lisboa: Hugin, 2000.

Oliveira, M.L., Ferreira, N. M. T., Melo, E.M., Santos, M. S., Rodrigues, R. C. L., DÓRIA, R. S., SÁ, P. T. Construção do conhecimento em Educação e Saúde nos espaços públicos: Travessias e desafios. *Cadernos Ensaios e Pesquisas Pedagogia UFF*, n.3. Niterói: CES, 2000, pp. 43-56.

Rezende, A.L. *Saúde: Dialética do pensar e do fazer*. São Paulo: Cortez, 1986.

Santos, M. *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. Rio de Janeiro: Record, 2000.

Valla, V.V. e Stotz, E. (orgs). *Educação, saúde e cidadania*. Petropólis: Vozes, 1994.

Maria Lucia Cunha Lopes de Oliveira: lolivuff@aol.com; FEUFF- Campus do Gragoatá, Bloco D, Sala 426. São Domingos, Niterói/RJ.

• UMA ANÁLISE DA ABORDAGEM DA HISTÓRIA DA CIRCULAÇÃO SANGUÍNEA EM LIVROS DIDÁTICOS DE 7ª SÉRIE

TÂMARA FARIA SILVA DE OLIVEIRA, AVELINO LUIZ DA SILVA PEÇANHA, ELAINE CRISTINA DE ANDRADE GUINANCIO MILAGRES, MAICON JEFFERSON C. DE AZEVEDO, MÁRCIA FERREIRA MACHADO OLIVEIRA, RIVADÁVIA PEREIRA SILVA, MARIA CRISTINA DOGLIO BEHRSIN e SANDRA ESCOVEDO SELLES (UFF)

Introdução

O presente trabalho é fruto de uma pesquisa que resultou em uma monografia do curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, e teve como objetivo analisar que tipo de abordagem os livros didáticos de 7ª série trazem a respeito da História da Ciência, enfocando o tema Circulação Sanguínea.

O estudo foi delineado a partir de diversas e constantes reuniões realizadas com o grupo de professores-alunos em que todos opinávamos e trazíamos sugestões valiosas. A proposta inicial, assumida como desafio pelos participantes, era propiciar oportunidade de produção acadêmica, tomando como base um processo de intercâmbio de idéias e reflexões teóricas a partir de experiências docentes, no qual cada participante atuaria como formador e formado, objetivando maximizar os projetos individuais de pesquisa. Embora realizado coletivamente como processo, a produção final de cada professor-aluno configurou-se como única e foi apresentada na forma de uma monografia de fim de curso. O trabalho que ora apresentamos utilizou-se deste tipo de abordagem para estudar algumas das questões relativas ao emprego da história da Ciência no ensino de Biologia.

Situando a História da Ciência no ensino

A idéia de que o passado ajuda a compreender o presente parece muito atraente e até mesmo acima de qualquer dúvida. Ultimamente, seguindo uma tendência pedagógica que ganha força no contexto educacional, várias iniciativas têm sido realizadas no sentido de utilizar a História da Ciência como constitutiva dos processos de ensino como, por exemplo, nos Estados Unidos

(projeto 2061), Dinamarca (currículo nacional), Holanda (PLON), Inglaterra e Países de Gales (currículo nacional), além da criação de uma revista especializada na Nova Zelândia (Science & Education) (a este respeito, ver Bizzo, 1992).

Mayr (1998) considera que a história da ciência é, antes de tudo, a história dos problemas enfrentados pela ciência, das soluções que se estabelecem num determinado momento histórico. A produção do conhecimento enquanto atividade humana está necessariamente vinculada ao meio intelectual e institucional de cada época. Para isso, este autor propõe uma forma de considerar as diferentes formas de se produzir a história da Ciência e que iremos discutir neste trabalho. Cabe-nos refletir, em que medida, o emprego da história da Ciência no ensino de Biologia (bem como de outras disciplinas), contribui, para torná-lo mais produtivo e, portanto, mais relevante para os alunos.

Portanto, ao desenvolver uma investigação que tem como objeto a história da circulação sanguínea em livros didáticos, desejamos que seus resultados possam subsidiar um conjunto de questões relacionadas à utilização da História da Ciência nas aulas de Biologia.

A história da circulação sanguínea em livros didáticos

Para o desenvolvimento deste trabalho, selecionamos, à princípio, dez livros didáticos de 7ª série dos anos de 1996 a 2001, muito utilizados em sala de aula, para fazer nossa análise. Após um levantamento preliminar, somente três desses livros apresentaram relatos referentes à história da circulação sanguínea.

A análise dos livros didáticos foi feita à luz de alguns parâmetros, sendo esses:

- presença de relatos factuais
- referência a vultos ou personalidades
- relatos de curiosidades (ou de dados exóticos)
- presença de problematização
- ligação entre os fatos (ou inter-relação entre diferentes fatos)
- contexto histórico-social
- continuidade do relato

A construção deste conjunto de categorias utilizadas para análise dos livros didáticos originou-se de um levantamento mais detalhado na literatura e que fizemos para que pudéssemos organizar a narrativa histórica da circulação sanguínea, envolvendo os sujeitos que a construíram, no seu tempo, e os problemas que foram enfrentados ao longo dos séculos (a este respeito, ver Oliveira, 2003). Além disso, durante o processo de construção coletiva do trabalho, os aspectos identificados na história da circulação, eram debatidos e refinados junto aos participantes do processo, resultando nas categorias acima relacionadas.

Além disso, para o processo de análise dos livros, também utilizamos uma classificação das Histórias proposta por Mayr (1998), que são:

-Histórias lexicográficas – são aquelas descritivas

-Histórias cronológicas – considera-se a seqüência dos fatos em relação ao tempo.

-Histórias biográficas – Os processos da ciência são contados através das vidas dos principais cientistas.

-Histórias culturais e sociológicas – a ciência é tida como forma de atividade humana, inseparável do meio intelectual e institucional da época.

-Histórias de problemas – concentra-se no cientista e seu mundo conceitual, além de mostrar as tentativas de solucionar os problemas.

O primeiro conjunto dos critérios foram empregados para analisar os conteúdos históricos presentes nos livros, quando estes tratavam da circulação sanguínea. Após esta primeira etapa de análise, tomamos as categorias propostas por Mayr, para caracterizarmos que tipos de história (s), segundo este autor, estava (m) presente (s) nos livros. Esta análise auxilia-nos a entender que perspectiva histórica é empregada pelos autores dos livros didáticos ao abordar a circulação sanguínea.

Discussão

Como dissemos anteriormente, encontramos na amostra escolhida, que foram de dez livros, apenas três livros didáticos que abordaram, mesmo que discretamente, o assunto circulação sangüínea com algum enfoque histórico.

A aplicação dos primeiros critérios revela-nos que a maioria das informações contidas nos livros giravam em torno de relatos contento vultos e suas descobertas e curiosidades. Na grande maioria dos livros os relatos são contados sem nenhuma preocupação em problematizar os fatos históricos, como mostra o texto abaixo do livro de César, Sezar e Bedaque – *Entendendo a natureza* (2001).

> Galeno (130- 200 d.C.), médico do *imperador romano Marco Aurélio*, fez importantes descobertas sobre a estrutura e o funcionamento do corpo humano. *A religião e os costumes de sua época não permitiam dissecações em corpos humanos. Galeno, então, desenvolvia seus estudos baseando-se em dissecações de vacas, porcos e macacos.* Por esse motivo, em muitos casos os seus esforços resultaram em conclusões equivocadas. Mesmo assim, suas idéias perduraram cerca de 1400 anos.(pág. 214, grifos nossos)

Observa-se que os grifos mostrados no texto exemplificam como estes foram classificados em relação às categorias elaboradas. Nota-se a presença do nome do cientista vinculado a um nome conhecido mundialmente, ou seja, o imperador romano Marco Aurélio surgindo como uma personalidade. Além disso, mostram-se curiosidades da época, em que havia grandes dificuldades em se fazer ciência devido aos costumes e barreiras enfrentados pelos cientistas, em função principalmente dos costumes religiosos.

Nos três livros analisados, são mostrados relatos onde a história mescla um pouco de cronologia e biografia, segundo a classificação feita por Mayr. Isto fica claro principalmente quando os fatos são contados com base na vida de seus autores, deixando de lado a problematização das questões em foco. Além do mais os fatos são "jogados" aos leitores sem uma preocupação em promover uma relação com o tempo ou o processo de desenvolvimento da ciência.

Considerações Finais

Acreditamos que a abordagem dos livros didáticos deveria assumir o compromisso com uma forma dialógica de transmitir as informações. A predominância dos enfoques nos cientistas e nas "descobertas" por eles efetuadas leva-nos a pensar que contribuição esta modalidade de história da Ciência pode trazer para que nossos alunos entendam os conteúdos biológicos. Não desejamos concentrar nossos esforços unicamente em reclamar dos livros didáticos, apontando suas lacunas e equívocos. Cabe-nos pensar o que revelam estas lacunas e, de que maneira é possível pensar em um ensino que, ao enfrentar este "silêncio curricular", aproveita-se do potencial didático da história da Ciência. Lembra-nos Matthews (1995) que a inserção da história da Ciência no ensino pode contribuir para humanizar os conteúdos e aproximá-los da vida dos alunos. Enquanto ocuparmos em oferecer a nossos alunos uma leitura simplificada dos caminhos do desenvolvimento das idéias científicas, parece-nos que o debate a respeito da pertinência da abordagem histórica fica desprovido de uma melhor problematização. Há inúmeros questionamentos a respeito desta questão a serem enfrentados pela formação de professores para que possamos analisar mais aprofundadamente como esta discussão atinge a sala de aula e, o que nos parece muito importante, como aparece refletida nos livros didáticos. Esta investigação, ao localizar um dos eixos deste debate nos livros didáticos, pretende provocar os professores e os pesquisadores a aprofundar alguns de seus questionamentos.

Bibliografia

Bizzo,N.M.V. História da ciência e ensino: Onde terminam os paralelos possíveis? *Em Aberto*, Brasília, ano 11, nº 55, jul./set. 1992.

Mathews, R. M. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno catarinense de ensino de Física*. v.12,n.3;p.164-214, dez. 1995

Mayr, E. *Desenvolvimento do pensamento biológico: Diversidade, evolução e herança*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1998.

Oliveira, Tâmara Faria Silva de. *Circulação sanguínea: uma análise da abordagem da história da Ciência em livros didáticos da 7ª série*. Niterói: Universidade Federal Fluminense. Monografia do curso de Pós Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências – Modalidade Biologia, 2003.

Cesar; Sezar; Bedaque. *Entendendo a natureza*. São Paulo: Editora Saraiva, 2001. 7ª série.

Tâmara Faria Silva de Oliveira: tamara@cruiser.com.br

• ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM LIVROS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

AVELINO LUIZ DA SILVA PEÇANHA, ELAINE C. DE ANDRADE GUINANCIO MILAGRES, LUCIANA CASSANO CRUZ, MAICON JEFFERSON C DE AZEVEDO, MÁRCIA FERREIRA MACHADO DE OLIVEIRA, RIVADÁVIA PEREIRA DOS SANTOS, TÂMARA FARIA SILVA DE OLIVEIRA, MARIA CRISTINA DOGLIO BEHRSIN e SANDRA ESCOVEDO SELLES (UFF)

O presente trabalho é parte constitutiva de uma monografia realizada como requisito necessário à obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências. Uma característica que merece destaque com relação ao desenvolvimento da mesma é que esta foi elaborada por meio de um processo de orientação coletiva, no qual vários colegas de um curso de pós-graduação contribuíram com idéias e sugestões, atuando, simultaneamente, como *formadores* e *formandos* (Nóvoa, 1992). Deste esforço coletivo resultaram sete monografias de conclusão de curso.

Considerando que os livros didáticos são instrumentos auxiliares importantes na atividade docente, faz-se necessário analisá-los, tanto do ponto de vista dos seus conteúdos quanto das suas atividades e estratégias didáticas. Estas questões têm estado presentes ao longo de nossa própria prática docente, levando-nos a buscar embasamento teórico que nos ajude a compreender melhor os usos que fazemos destes materiais didáticos.

Nestre trabalho, queremos discutir como as atividades experimentais são propostas em livros de Biologia de Ensino Médio. Observamos ainda que os livros didáticos de Biologia têm deixado de incluir estes tipos de atividades. Entendemos que é necessário analisar as atividades experimentais presentes nos livros didáticos, bem como buscar entender o significado desta ausência.

Estas questões têm estado presentes ao longo de nossa própria prática, levando-nos a buscar junto à literatura embasamento teórico que nos ajude a compreender melhor alguns aspectos que emergem do dia - a - dia da sala de aula e que nos causam inquietação, como por exemplo: por que as atividades experimentais são raras nas escolas?

Metodologia

O presente trabalho analisa a abordagem do sistema digestório em livros didáticos de Biologia, da 2ª série do ensino médio, focalizando como as atividades experimentais são tratadas nestes livros.

O trabalho iniciou-se com um levantamento bibliográfico na biblioteca de um colégio da rede estadual de educação, no qual foram selecionados cinco livros de biologia de diferentes autores, alguns com manual do professor e outros não. Na seleção dos mesmos houve a contribuição de alunos da escola e de professores participantes do curso de pós graduação *Latu Sensu* referido anteriormente. Neste processo foram considerados alguns itens relevantes, tais como: o ano de publicação do livro, os autores mais usados na prática docente, entre outros.

Para o desenvolvimento deste trabalho, os livros selecionados foram analisados individualmente e utilizamos os seguintes critérios:

1) A terminologia usada (científica, técnica, cotidiana, adequada a faixa etária);

2) A presença de ilustrações (proporcionais, contextualizadoras, legendadas);

3) A sugestão de leitura extra-classe (científico, técnico, curiosidades);

4) As atividades experimentais sugeridas pelos livros didáticos:
   a)Quanto às condições de realização
   b)Quanto ao potencial educativo
   c)Quanto ao desenvolvimento das habilidades

Resultados e discussão

Nos livros analisados as atividades experimentais surgem em diferentes capítulos e são abordados de diferentes maneiras. Por exemplo:

• os textos escritos em sua maioria podem ser considerados explicativos, apresentando uma linguagem que se torna clara e objetiva para o aluno;

• os textos são acompanhados de fotos ou esquemas, sobre os sistemas que formam o corpo humano. A presença destas fotos pode ser considerada um ponto relevante pois contribui para a compreensão do aluno;

• quanto a apresentação do tema, cada livro usa uma nomenclatura diferente para o título de cada capítulo; dos cinco livros analisados apenas um deles apresenta a terminologia atual "sistema digestório", uma vez que a reformulação da terminologia ocorreu em agosto de 1997.

Conclusão

O professor se depara com inúmeros obstáculos, turmas grandes, muitas turmas, ausências de laboratório nas escolas que, junto a outros fatores, contribuem para que atividades experimentais sejam pouco empregadas nas aulas de Biologia. Mesmo em meio a fatores tão adversos consideramos relevante lembrar que, essa abordagem torna-se muito importante para o desenvolvimento sócio-cognitivo do aluno.

O emprego da experimentação no ensino de Biologia tem muito a contribuir (Axt, 1991) pois auxilia o aluno a tornar-se crítico e a problematizar situações do cotidiano. No entanto, com freqüência, o professor apenas utiliza a exposição oral em sua sala de aula, ocorrendo um distanciamento entre a ciência ensinada na escola e a ciência que perpassa o dia-a-dia dos alunos. Por esta razão, destacamos no presente trabalho a importância das atividades experimentais, que contribuem para a aprendizagem e tornam o ensino mais prazeroso para o aluno e professor.

Bibliografia

Axt, R. O papel da experimentação no Ensino de Ciências. In: Moreira, M. A. E Axt, R. *Tópicos em ensino de ciências*. Porto Alegre: Saera, 1991.p. 79-90.

Nóvoa, A *Os Professores e a sua Formação*, Publicações Dom Quixote Instituto de Inovação Educacional, Lisboa, 1992.

• 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

IONE HASEGAWA KASSUGA, FATIMA PEREIRA P. BRASIL e SHEILA RESENDE PENHALVER DA COSTA (Coordenadoria de Projetos Educacionais, UFF); AMÉLIA MARIA F. DE ALCÂNTARA NUNES e MARISA NIGRO MATTOS (Colégio Estadual Fernando Magalhães, RJ); ANNE CAROLINE S. C. FONSECA, JOSIANE CARDOSO CAMPOS e VERÔNICA VEIGA LAMEIRA (UFF)

Constata-se, sobretudo nos últimos 20 anos, um acelerado crescimento em termos de políticas públicas voltados para o favorecimento do exercício da saúde sexual e reprodutiva da população jovem desde a criação do Conselho Nacional da Criança do Adolescente no início da década de 80, passando pela normatização e implementação dos Programas: Saúde da Mulher, Atenção à Saúde do Adolescente, Prevenção e Controle das Doenças Sexualmente Transmissíveis e do HIV/AIDS até a inserção da Orientação Sexual nos Parâmetros Curriculares Nacionais na segunda metade da década de 90.

Dados publicados por Cavasin (1998), revelam que existem cerca de 1 bilhão de pessoas com idades entre 10 e 19 anos, o que representa quase 20% da população mundial. Dentre eles, muitos não têm acesso a informações e serviços básicos de saúde. As jovens, especialmente, estão sujeitas à gravidez, à violência sexual e às doenças sexualmente transmissíveis, inclusive HIV/AIDS, com o índice de contaminação entre as mulheres crescendo assustadoramente.

O Brasil conta com cerca de 32 milhões de jovens de ambos os sexos entre 10 e 19 anos, o que representa, segundo dados do IBGE de 1991, 21,84% da população total do país.

Dados recentes divulgados de um estudo do Ministério da Saúde, realizado pelo Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CEBRAP, 1999), sobre o comportamento sexual do brasileiro, mostram que a população está iniciando sua vida sexual cada vez mais cedo. Nesta pesquisa de amostragem nacional para pessoas de 15-65 anos, 47% dos homens relataram haver iniciado sua atividade sexual antes dos 15 anos comparando com 35% em 1984; entre as mulheres 32% das adolescentes de 15 anos já haviam iniciado sua atividade sexual comparado com 14% em 1984.

Ao apreciar o panorama sobre a saúde sexual e reprodutiva das adolescentes no Brasil, o percentual de utilização de métodos contraceptivos entre jovens é bastante reduzido: apenas 14% das jovens de 15 a 19 anos usam algum tipo de método, devendo-se acrescentar que este uso não se dá de forma contínua e acompanhada devidamente pelos serviços de saúde. Muitos relatos dos próprios adolescentes, rapazes e moças, publicados em revistas e jornais de grande circulação, informam que o uso do anticoncepcional, em especial a ca-

misinha, é abolido na medida em que o envolvimento afetivo-emocional entre o casal vai se fortalecendo (Pimenta *et al.*, 2001).

No que se refere a fatores culturais e o papel da mídia os jovens têm se deparado com constantes mensagens contraditórias: por um lado as imagens e modelos que estimulam e promovem o jogo de sedução, a atividade sexual, o uso de cigarro e da bebida, como comportamentos valorizados e necessários para alcançarem o prestígio na sociedade em que vivem. De igual modo, estes mesmos jovens encontram nas orientações familiares e no cotidiano das mensagens de interdição quanto à iniciação sexual precoce, riscos nos comportamentos sexuais desprotegidos, sem ter, em contrapartida, espaços comprometidos com o diálogo e a reflexão que possam auxiliá-los a desenvolverem atitudes maduras e responsáveis com base em conhecimentos adquiridos por profissionais comprometidos e qualificados.

Com a experiência acumulada de três anos na mesma escola, desenvolvendo ações prioritariamente voltadas aos alunos, pensamos em redirecionar a nossa prática, através de uma pesquisa/intervenção que tenha como finalidade provocar uma ação mais coletiva e participativa entre os alunos, os profissionais da escola e a comunidade de pais.

Para implementar este nosso projeto, vimos construindo desde o 2º semestre do ano de 2001 um amplo questionário de 75 questões constituído por cinco (05) blocos, a saber: dados pessoais, família, escola, lazer e questões sobre saúde sexual e reprodutiva, DST e Aids.

Esse instrumento (questionário) foi sendo refinado a partir de várias consultas e pesquisas junto a profissionais especializados e leituras afins, bem como aplicações (fase de testagem) a dois grupos de jovens em momentos distintos.

Com o aval da direção, iniciamos em meados do 1º semestre letivo de 2002 a aplicação do questionário em todas as turmas da 7ª série do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio, com a colaboração das professoras de Ciências e de Biologia. Totalizamos 320 questionários aplicados que estão sendo processados e, a partir dos resultados obtidos, estaremos planejando encontros por séries (05 encontros), para a devolução de dados, com uma ampla discussão e reflexão sobre as questões levantadas.

A análise quantitativa e qualitativa dos dados será discutida e interpretada à luz de alguns referenciais teóricos que irão auxiliando na delimitação de nossa análise, tendo-se a clareza de que o conhecimento objetivado não vai se esgotar e que outros estudos poderão vir a contribuir no entendimento e na complementação dessa pesquisa. Destacamos a seguir algumas opções metodológicas que nortearão o estudo:

- os indivíduos descritos (sujeitos da pesquisa) são na verdade figuras criadas por um questionário, uma entrevista ou uma experiência de grupo interpretada. Trabalhamos no máximo com os matizes de uma foto em branco e preto, representando um determinado momento, uma situação;

– as dimensões culturais da saúde reprodutiva e sexual, registrando significativas mudanças comportamentais, leva-nos ao entendimento de que há necessidade de se compreender o mundo cotidiano, com o intuito de trabalhar para o fortalecimento dos movimentos e grupos sociais subordinados;

– partir da idéia de que adolescência mais do que um fenômeno universal e transcultural, assim como a sexualidade, é um fenômeno moldado por influências econômicas e políticas que não podem ser esquecidas quando estamos tratando de um projeto de educação e prevenção;

– as identidades de gênero são construídas socialmente, uma vez que se subordinam às representações que um dado grupo faz do feminino ou do masculino. Com esta perspectiva da construção social de sujeitos masculinos e femininos que os estudos de gênero vêm aprofundando, forja-se uma nova forma de olhar e compreender como se dá esse processo de se tornar homem ou mulher. Lidamos com um certo tipo de masculinidade e de feminilidade, que são hegemonicamente representados em nossa sociedade, e a escola continua a afirmar um único modelo silenciando as demais possibilidades *e*

– a teoria construtivista sugere que examinemos a cultura ou as culturas nas quais o adolescente foi sexualizado, tentando identificar os diversos atravessamentos no campo cultural como raça, gênero e identidade sexual que devem ser reconhecidas como categorias sociais e não variáveis biológicas.

Numa etapa posterior, estaremos planejando propostas de intervenção mais próximas da realidade estudada, onde diferentes ações como oficinas, vídeo-debates, dramatização, mesa redonda, palestras, estarão sendo oferecidas com todas as turmas da escola. Além de buscar outras parcerias de profissionais da escola e de serviços vizinhos, para auxiliar nestas atividades, contaremos também com a participação do grupo de alunos-agentes multiplicadores (grupo formado por alunos da própria escola, que vêm participando do projeto desde 2000).

Esperamos com essa proposta de trabalho favorecer uma discussão e reflexão sobre as reais necessidades e anseios dos alunos e equipe de profissionais da escola, canalizando de maneira positiva um processo educativo coletivo, contínuo e mais significativo para os nossos alunos e alunas.

Bibliografia

Cavasin, S. e Arruda, S. Educação sexual e comunicação para adolescentes. In: Vieira, E.; Fernandes, M.; Pailey, P. e Mckay, A. (orgs) *Seminário Gravidez na Adolescência*. Rio de Janeiro: Associação Saúde da Família/Women`s Studies Project/Family Health Intenational/Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional, 1998.

Cebrap. *Relatório de pesquisa "Comportamento sexual da população brasileira e percepções sobre HIV e Aids"*. Brasília: Ministério da Saúde/SPC-CN-DST/Aids.

Pimenta, M. C. *et al.* Passagem segura para a vida adulta: oportunidades e barreiras para a saúde sexual dos jovens brasileiros. Saúde sexual e reprodutiva nº 1. Coleção Abia. Rio de Janeiro, ABIA, 2001.

Ione Hasegawa Kassuga: ionek@sdc.microlink.com.br; rua Mem de Sá 163/403. 24230-260. Niterói, RJ.

• PROFESSORES DE CIÊNCIAS E O LIVRO DIDÁTICO: UMA AVALIAÇÃO DO PNLD

PRISCILA NOGUEIRA MATOS, FÁBIO COSTA DOS SANTOS, LORAINE ORMOND, ELAINE DUARTE BUCCEDI e ANA CLÉA MOREIRA AYRES (FFP/UERJ)

Introdução

Em meados de 1995 o MEC iniciou o atual Programa Nacional do Livro Didático - PNLD, que passou a examinar, de forma sistemática e ampla, os conteúdos pedagógicos presentes nos mesmos, estabelecendo critérios que procuram garantir a qualidade do material adquirido pelo governo federal e distribuído a todas as escolas públicas de ensino fundamental do país. Quando este processo começou, entretanto, já haviam vários estudos acadêmicos que denunciavam a precariedade deste recurso, em função de inúmeros erros e distorções conceituais e metodológicas (Bizzo, 1996).

Além disso, a literatura nacional e internacional vem apontando como a utilização generalizada de livros didáticos cada vez mais detalhados em suas orientações vem retirando a autonomia do professor. Soares (1996) nos mostra como o livro didático foi se modificando ao longo do tempo. No que se refere a *didatização* do conteúdo, a autora enfatiza como os livros evoluíram, passando de livros que continham apenas textos até chegarem a incluir exercícios para os alunos e, posteriormente, todas as orientações necessárias ao desempenho do professor na sala de aula. Assim, o autor do livro passa a assumir responsabilidades antes exclusivas dos professores. Santomé (1998) analisa este processo de desqualificação profissional dos professores como uma forma de reduzir os investimentos no sistema educacional e aumentar o ritmo e a quantidade de trabalho: se não precisarem se preocupar demasiadamente com o planejamento de seu trabalho, os professores *"poderão dedicar-se a mais ações "mecânicas", rotineiras, como lecionar muitas matérias diferentes e/ou com diferentes níveis de aprofundamento, bem como atender a um maior número de meninos e meninas"* (p. 179).

A análise feita por esses autores, mostra a necessidade de se enfrentar o debate sobre o uso do livro didático, ainda durante a formação inicial dos futuros professores. Além disso é importante verificar como os professores estão acompanhando a implementação do PNLD, uma vez que, na maioria das vezes, o livro didático é o único recurso de que dispõe o professor para desenvolver o seu trabalho em sala de aula.

Neste sentido, este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa discente, realizada no âmbito da disciplina Metodologia do Ensino de Ciências, que procurou verificar, de maneira exploratória, a relação que os professores de Ciências da rede pública estabelecem com o Programa Nacional do Livro Didático. Durante a pesquisa procuramos identificar os seguintes aspectos: (i) como é feita a escolha do livro didático de Ciências nas escolas de ensino fundamental; (ii) se os professores conhecem e concordam com o programa criado pelo governo federal para avaliação dos livros; (iii) o conhecimento dos mesmos sobre os livros didáticos de Ciências que estão em circulação; (iv) se estes professores já identificaram erros conceituais nos livros que utilizam e, finalmente, (v) se utilizam outros recursos nas salas de aula, em complemento ao livro didático.

Procedimentos Metodológicos e Resultados

A pesquisa foi feita em escolas públicas, envolvendo as três redes: estadual, municipal e federal. Utilizamos um questionário com seis perguntas abertas que foi respondido por um total de 20 professores de Ciências de 5ª à 8ª série.

A maioria dos professores entrevistados acha importante a avaliação do MEC através do PNLD. Entretanto, alguns acreditam que é necessário algum tipo de modificação no processo de avaliação. Um dos professores comentou: *"Acho importante a avaliação do MEC, mas poderia ser melhor aproveitada. Existem vários livros apresentados para que nós professores possamos escolher um, porém poucos realmente nos dão condições de realizar um ótimo trabalho interdisciplinar"* (professor 1). Outro professor também reafirmou esta posição quando disse: *"Acho importante que haja um tipo de avaliação, porém é necessário que aconteça um retorno dessa avaliação no sentido de melhorar o trabalho e de sanar as deficiências encontradas através da avaliação"* (professor 2).

Alguns professores não concordam que a escola só possa adotar livros aprovados pelo MEC porque, segundo eles, existem livros bons que não constam do Guia do MEC, como nos afirmou o professor 1: *"... na última escolha recebemos de uma editora um livro excelente para a realização de um trabalho interdisciplinar, mas infelizmente ele não está aprovado pelo MEC, pois os conteúdos não estão organizados da forma tradicional para 5ª, 6,ª 7ª e 8ª séries"*. Outro professor ressaltou outro aspecto interessante: *"... alguns autores possuem bons livros em algumas séries e a escola só pode adotar coleções"* (professor 3).

Os professores, em sua maioria, não utilizariam um livro de Ciências reprovado pelo MEC, porque ficariam em dúvida sobre a qualidade do conteúdo do livro, como nos afirmou outro professor: *"Não utilizaria porque se ele foi reprovado ele não deve ter o conteúdo necessário"* (professor 4). Outro ainda reconheceu o que nos apontou Santomé (op. cit.): *"... não possuo autonomia pela escola"*.

Quanto à leitura do Guia de Livros Didáticos, a maioria dos professores respondeu que leu. Os que não leram alegaram que não tiveram acesso ao mesmo.

A maioria dos professores já observou erros nos livros didáticos, tais como: indicação de estruturas animais erradas, erros de nomenclatura, desatu-

alização dos conteúdos, experimentos sem finalização, além de erros de conteúdo.

Todos os professores entrevistados disseram que utilizam outros recursos didáticos em suas aulas, como: vídeos, aulas práticas em laboratórios, revistas e jornais. Alguns lamentaram não poder utilizar livros paradidáticos, devido ao custo para o aluno e o fato de não ser fornecido pela escola.

Quanto ao processo de escolha dos livros didáticos os professores responderam que as editoras enviam alguns livros para a escola, para que sejam analisados pelos professores, porém nem sempre o livro escolhido é o mesmo que o MEC envia à escola e assim, algumas vezes, os professores iniciam o período letivo utilizando um livro que eles não avaliaram. Pudemos observar, entretanto, que alguns professores possuem alta confiança no processo de avaliação do PNLD, o que faz com que a sua avaliação do livro não seja rigorosa e, em alguns casos, abra mão de fazê-la. Isto, mais uma vez, reforça a falta de autonomia do professor, já apontada anteriormente.

Conclusão

Pudemos constatar neste trabalho que, apesar do uso de outros recursos didáticos, o livro continua sendo a principal ferramenta utilizada pelos professores em suas aulas. Alguns deles baseiam suas aulas unicamente no livro didático pois não se sentem preparados para agir de outra forma. Alguns ainda não perceberam que existem erros graves nestes livros e alegam, inclusive, que os alunos não consideram a aula se as informações não estiverem baseadas no livro didático. No entanto, percebemos também, que existem professores com uma visão bastante crítica deste processo e que reivindicam para si a responsabilidade sobre a escolha do livro didático.

Considerando as críticas a este recurso apontadas pela literatura e, ainda, a necessidade de utilização de diversos recursos didáticos que facilitem a aprendizagem dos alunos, torna-se fundamental que a formação de professores, tanto a inicial quanto a continuada, enfrentem esta questão, fornecendo as bases para o uso crítico dos diversos recursos didáticos disponíveis para o trabalho do professor.

Além disso, é preciso resgatar a confiança do professor na sua capacidade de conduzir, de forma autônoma, o processo de ensino-aprendizagem de seus alunos. Para isto, é necessário implementar políticas que, não só avaliem os livros didáticos pelo professor, mas que dêem a eles as condições para realizar esta avaliação e, acima de tudo, garantam condições de formação e de trabalho com a dignidade que a tarefa docente exige e merece.

Bibliografia

Bizzo, N. Graves erros de conceito em livros didáticos de ciência. *Ciência Hoje*. Vol 21, nº 121, junho, 1996.

Ministério da Educação, *Programa Nacional do Livro Didático: histórico e perspectivas*, Brasília: 2000.

Santomé, J. T. *A Globalização e Interdisciplinalidade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Soares, M. B. Um olhar sobre o livro didático. *Presença Pedagógica*. Vol. 2, nº 12, nov./dez., 1996.

Priscila Nogueira Matos: pribiologia@hotmail.com; avenida Contorno 4002 c/ 02 Barreto Niterói- RJ – CEP: 24110-205.

• ABORDAGENS DA SEXUALIDADE EM LIVROS DE CIÊNCIAS DE 7ªSÉRIE

ELAINE CRISTINA DE ANDRADE GUINANCIO MILAGRES, AVELINO LUIZ DA S. PEÇANHA, LUCIANA CASSANO CRUZ, MAICON JEFFERSON C DE AZEVEDO, MÁRCIA FERREIRA DE OLIVEIRA, RIVADÁVIA PEREIRA DOS SANTOS, TÂMARA F. SILVA DE OLIVEIRA , MARIA CRISTINA DOGLIO BEHRSIN e SANDRA ESCOVEDO SELLES (UFF)

Introdução

Este estudo resulta de um trabalho realizado coletivamente por professores-alunos no âmbito de um curso de Pós Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências (modalidade Biologia). Neste presente artigo, buscamos analisar como determinados aspectos da sexualidade são abordados em livros de ciências do ensino fundamental, e visam refletir, em que medida, atendem às necessidades dos alunos numa fase da vida marcada pela curiosidade e questionamentos acerca da vida sexual.

O estudo da sexualidade abrange diversos ângulos no dia da escola, do aluno e do professor tais como: valorização pessoal, respeito, preconceitos, tabus, solidariedade e ética, entre muitos outros. A literatura aponta inúmeras limitações nos livros didáticos que podem se colocar como obstáculos para atingir seu público-alvo que é o adolescente, pois na verdade este já detém variadas informações sobre reprodução e sexualidade, embora nem sempre consigam articular seus conhecimentos às necessidades cotidianas que enfrentam. Uma das grandes questões que precisa ser ressaltada é que muitos livros apresentam lacunas na abordagem de diversos temas de notória relevância para os alunos e, por insistirem em tratar as questões da sexualidade principalmente pela perspectiva biológica, deixam sem respostas inúmeras indagações desses alunos (a este respeito, existem inúmeras referências na literatura já há algum tempo, como Costa, 1996 e Costa e Selles, 2001, entre muitos).

Lembra-nos Ausubel que o aluno desenvolve melhor um tema se este estiver de alguma maneira ligado ao seu cotidiano ou se perceber a aplicação prática daquele conteúdo abordado. Neste sentido, considera-se que o trabalho de educação/orientação sexual nas escolas pode ser feito por meio de uma grande diversidade de estratégias, aproximando-se o aluno da realidade e do conhecimento socialmente produzido nesta área. Para Moreira (1998), *as mudanças de comportamento que devem ocorrer quando o aluno entra em contato com o co-*

nhecimento científico são guiadas muito mais pelas emoções e valores que pelos conhecimentos que ele adquire. Assim, é necessário não só oferecer informações, mas propor experiências e oportunidades que envolvam o aluno nos problemas por eles próprios vivenciados e que recebem uma abordagem pedagógica pelo professor no interior de suas aulas.

Sabemos que o professor precisa lançar mão de estratégias que potencializem os processos interativos junto aos alunos. Em vista disto a educação/orientação sexual não pode se restringir a trabalhar com conteúdos distantes da vida cotidiana do aluno, mas deve investir nas interações entre alunos e professor, para fomentar em bases de confiança e respeito, atitudes questionadoras e críticas em relação às temáticas sexuais, permitindo que o aluno se assuma como sujeito de sua própria sexualidade.

Questões investigadas

Para o desenvolvimento deste trabalho tomamos como base um artigo publicado em uma revista internacional em que o autor endereça um conjunto de questões a respeito da sexualidade, analisando-as em livros didáticos ingleses (Reiss, 1998). As questões investigadas nesta pesquisa procuram registrar e analisar como estes livros abordam aspectos relativos à: *anatomia*- se detalham ambos os órgãos sexuais externos, masculino e feminino, particularmente pênis e clitóris –; *puberdade* – se incluem questões sobre o início da vida sexual, se são mostradas imagens de menstruação e como a masturbação feminina e masculina é abordada –; *Contracepção* – se fazem referências a atitudes de diferentes grupos culturais relacionados à contracepção (católicos ou outros grupos religiosos) –; *identidade sexual e relações sexuais* – se discutem a respeito de atitudes endereçadas a gays e lésbicas e sobre de que forma as relações sexuais são assumidas (se apenas heterossexualmente), ou ainda sobre tipos de relações sexuais, e questões relativas a orgasmo feminino e masculino.

Escolhemos quatro livros didáticos mais utilizados em escolas públicas e particulares. A partir da seleção dos livros seguiu-se a análise, empregando as questões focalizadas no artigo de Reiss.

O tratamento da sexualidade em livros didáticos de Ciências

Em relação à *Anatomia*, podemos dizer que: (i) dos quatro livros analisados, apenas um mostra o clitóris num desenho, (ii) todos os quatro livros apresentam o pênis em forma de desenho e sempre associado aos órgãos internos do aparelho reprodutor masculino, sendo que nenhum deles mostra o pênis ereto.

Puberdade: (i) em cada livro, o início da puberdade é apresentado em uma idade diferente, (ii) a forma de abordar esta questão é unicamente descritiva; (iii) dos quatro livros apenas dois afirmam que a masturbação é parte dos processos da adolescência.

Contracepção: (i) dos quatro livros somente dois abordam as influências religiosas tomadas como referências para o emprego de métodos contraceptivos; (ii) com exceção de um, todos os demais livros falam sobre métodos anticoncepcionais, atribuindo ao casal a responsabilidade.

Identidade Sexual e Relações Sexuais: (i) três dos quatro livros abordam o tema homossexualidade, trantando-o como uma variação normal na sexualidade humana; (ii) do quatro livros, três mencionam as relações heterossexuais como padrão; (iii) três livros informam que a relação sexual se dá apenas com penetração; (iv) em nenhum dos livros há diagramas explicativos; (v) somente um discute que o orgasmo varia de mulher para mulher; e, por último (vi), apenas um dos livros alerta que o abuso sexual e atos sexuais com indivíduos menores de idade é crime, sem oferecer nenhum aprofundamento para a questão.

Considerações Finais

Vimos, pela análise realizada, que os livros didáticos tendem a apresentar-se homogeneizados, portando conteúdos iguais, variando pouco a forma de abordar o tema. Tendem a tratar o aluno como reprodutor e produtor de óvulos e espermatozóides. Além disso, esta forma normatizada de tratar a sexualidade, reforçando os componentes biológicos que a ela estão associados, termina por reconhecer e consagrar padrões de heterosexualidade e de uma forma única para que as relações sexuais ocorram. Toda esta ênfase biologizante, como contornos homogêneos para se referir e lidar com a sexualidade, acaba por reforçar preconceitos e leva os leitores a assumirem posições e valores que contrastam com o que se processa na vida cotidiana. Enquanto no contexto atual os alunos se deparem com uma gama de tratamentos diversos em relação à sexualidade, esta surge nos livros didáticos correspondendo a uma maneira uniformizada e monolítica.

É interessante ressaltar que os livros didáticos brasileiros analisados, não apresentam traços demarcados em relação aos ingleses, tomados como ponto de partida. Cabe lembrar que existem diferenças marcantes nas formas de tratar muitas questões relativas à sexualidade entre os dois países, e que, inclusive, no segundo, existem legislações e costumes, que refletem formas mais democráticas de responder às demandas sociais como por exemplo, em relação à contracepção, aborto, liberdade sexual. Este aspecto sugere-nos que os problemas identificados, surgem no contexto de uma cultura sexual muito mais ampla e que resiste a padrões culturais específicos.

Temos consciência que este trabalho não encerra as discussões e não insinuamos que estas questões levantadas, estas tendências encontradas nos livros, como propostas de lidar com a sexualidade, e focalizadas neste trabalho, cheguem a um consenso. Admitimos que o tratamento dado à sexualidade revelado pelo presente trabalho precisa resistir às tentativas de biologizá-la e reduzi-la a aspectos meramente normativos. Estas são, sem dúvida, formas de empobrecer o diálogo e ressecar as possibilidades de que os alunos se apropriem de informações e reflexões, construindo seus valores e decidindo-se a assumir suas responsabilidades. Gostaríamos sim, e muito, que os aspectos levantados neste trabalho, não apenas indicassem as lacunas e limitações do livro didático ao tratar as temáticas da sexualidade e reprodução, mas que provocassem os professores a pensar na pertinência da inclusão destas questões no cotidiano de suas salas de aulas.

Propiciar oportunidades de discussão entre adolescentes, não apenas pode auxiliar no seu processo de maturidade, mas ao lado deste, pode permitir que cada aluno tenha uma noção real sobre seu corpo, sua importância e sua responsabilidade sobre sua vida e a dos outros com quem se relaciona ou ainda, daqueles que ainda estão por vir. A educação libertadora que queremos sugere que o professor *comece a refletir e sobre sua prática, repensando seu papel de educador* (Freire, 1981). Ao professor cabe refletir que, ao invés de mero seguidor dos conteúdos do livro didático, é preciso que sua vivência em sala de aula libere seu potencial crítico.

Bibliografia

Costa, L. S. M. *A abordagem do corpo humano nos livros didáticos: informação e ideologia.* Niterói: EDUFF, 1996.

Costa, P. C. da e Selles, S. E. Reprodução humana e sexualidade em livros didáticos de Ciências. *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia – I EREBIO.* Niterói:Universidade Federal Fluminense, agosto de 2001, pp. 249-251.

Freire, P. *Ação Cultural para liberdade.*5ª edição,Rio de Janeiro,Ed.Paz e terra,1981

Moreira, M. A. *Teorias da Aprendizagem.* São Paulo, Ed.Pedagógicas e Universitárias,1999.

Reiss, M. J.The Representation of humam sexuality in some science textbooks fro 14-16 years olds, research. *Science e Technological Education*, vol.16, nº2, 1998, p.137-149.

Elaine Cristina de Andrade Guinâncio Milagres: ecagm@bol.com.br; av. Gov. Macedo Soares, 53, Porto da Pedra ,São Gonçalo,Rj – Cep:24436-220.

• ÁREAS ALAGÁVEIS: O QUE OS LIVROS DIDÁTICOS PARA O ENSINO MÉDIO "ENSINAM" SOBRE ESSES ECOSSISTEMAS

SIMONE AZEVEDO GOMES, GLAUCA TORRES ARAGON e SÍLVIA ALICIA MARTÍNEZ (UENF)

Introdução

Os ecossistemas aquáticos, que segundo Ricklefs (1993) são definidos como todas as partes dos mundos físico e biológico que interagem em ambiente aquático, são freqüentemente abordados nos livros didáticos de Biologia e Geografia para o Ensino Médio. Essa abordagem é necessária para que os alunos possam entender os processos biológicos que ocorrem nesses ecossistemas, atentando para a importância de conservá-los.

Dentre os ecossistemas aquáticos, temos as áreas alagáveis, que são regiões cujo solo se encontra saturado com água, apresentando vegetação e fauna características. A inundação desses ecossistemas pode ser perene ou sazonal, e são conhecidos popularmente como brejos. A importância desses ambientes se deve à sua capacidade de filtrar partículas e remover nutrientes em águas contaminadas, purificando-as. Apresentam ainda diversificada fauna e flora e grande capacidade de armazenar as águas das chuvas, amenizando os efeitos das cheias.

Na topografia do município de Campos dos Goytacazes - RJ, as áreas alagáveis constituem um importante componente da paisagem, e, com o aumento da urbanização, vêem sendo aterradas. Nos locais em que as áreas alagáveis não foram aterradas elas estão sendo usadas pela população que vive às suas margens, como depósito de esgoto, acarretando proliferação de insetos. Nessas áreas também vem sendo lançado lixo, o que prejudica o escoamento natural das águas, acentuando problemas relativos aos períodos chuvosos. O uso inadequado desses ambientes acarreta sérios problemas de saúde à população que vive às suas margens, fazendo-se então necessária uma conscientização quanto à sua importância.

Tais áreas constituem um ambiente biológico riquíssimo e que pode ser usado como um instrumento pedagógico de regionalização do conhecimento, conforme determinam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Segundo os PCNs "o conhecimento de Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologia que implicam intensa intervenção humana no ambiente, cuja a avaliação deve levar em conta a dinâmica do ecossistema, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa".

Este trabalho tem como objetivo verificar se as áreas alagáveis estão sendo abordadas nos livros didáticos de Biologia e Geografia do Ensino Médio e, caso abordadas, analisar os seguintes aspectos: temas tratados com maior freqüência, espaço dedicado ao bioma, forma de tratamento, apresentação (mapas, fotos etc.) e qualidade das informações oferecidas, tendo como principal objetivo analisar se os livros didáticos estão considerando a caracterização e valorização desse recurso natural. Caso assim não estejam fazendo, será elaborado um material didático complementar.

Etapas da pesquisa

Selecionar as escolas públicas estaduais e fazer uma pesquisa com os professores dessas escolas para obter a bibliografia dos livros adotados.

Solicitar às editoras exemplares dos livros didáticos adotados.

Interpretar os livros didáticos verificando se os mesmos apresentam conteúdos e atividades que favoreçam a aquisição do conhecimento por meio da reflexão e da resolução de exercícios, visando ao desenvolvimento da criatividade e da crítica, especificamente sobre áreas alagáveis.

Pesquisar em artigos educacionais publicados, relacionados a ecossistemas aquáticos, especificamente sobre áreas alagáveis.

Se confirmada a necessidade da elaboração de um material didático complementar ao livro didático será feito um levantamento na mídia, buscando facilitar o acesso de professores e alunos.

Elaborar o material didático

Redigir a monografia

Resultados preliminares

Foram selecionadas sete escolas na parte central da cidade, Colégio Estadual Nilo Peçanha, Colégio Estadual XV de Novembro, Colégio Estadual Li-

ceu de Humanidade de Campos; Colégio Estadual Dr Thiers Cardoso, Colégio Estadual Dr Silvio Bastos Tavares, Colégio Estadual João Pessoa, Colégio Estadual Dr José do Patrocínio e duas escolas situadas na periferia da cidade, Colégio Estadual Benta Pereira, Colégio Estadual Dr Felix Miranda. Nesta etapa da pesquisa essas escolas estão sendo visitadas com o objetivo de obter os nomes dos livros didáticos de Biologia e Geografia adotados pelos professores. Também está sendo feito o pedido de livros para as editoras, e já foram obtidos os seguintes:

LIVROS DE BIOLOGIA:

Paulino. *Biologia*. 6º ed. São Paulo: editora Ática, Série Novo Ensino Médio, 2000.

Linhares, S. & Gewandsznajder, F. *Biologia Hoje*. 13º ed. São Paulo: editora Ática, 2002.

Soares, J.L. *Fundamentos de biologia*. 1ª ed. São Paulo: editora Scipione, 1999.

Bellinelo & Clézio. *Biologia*. São Paulo: editora Atual, 2002. *Volume único.*

LIVROS DE GEOGRAFIA:

Moreira, I. *O espaço geográfico: geografia geral e do Brasil*. 1ª ed. São Paulo: editora Ática, 2000.

Moreira.J.C & Sene. E. *Geografia geral e do Brasil*. 1ª ed. São Paulo: editora Scipione, 1999.

Bibliografia

Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias (nº 3). Conhecimento de Biologia, Brasília, 1999.

Ricklefs,R.E. *A economia da natureza*. Rio de Janeiro; R, 1996.

Simone Azevedo Gomes. simone.az.gomes@zipmail.com.br. Av. Alberto Lamego 2000 Parque Califórnia. 28013-600. Campos dos Goytacazes RJ.

• REPRODUÇÃO E SEXUALIDADE DO PONTO DE VISTA DIDÁTICO

MÁRCIA FERREIRA MACHADO DE OLIVEIRA, AVELINO LUIZ DA SILVA PEÇANHA, ELAINE C. DE ANDRADE GUINÂNCIO MILAGRES, LUCIANA CASSANO CRUZ, MAICON JEFFERSON C. DE AZEVEDO, RIVADÁVIA PEREIRA DOS SANTOS , TÂMARA FARIA SILVA DE OLIVEIRA, MARIA CRISTINA DOGLIO BEHRSIN e SANDRA ESCOVEDO SELLES (UFF)

Introdução

Este trabalho tomou corpo a partir de uma análise de um projeto realizada em um curso de pós-graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências, no ano de 2001. Foi feito um levantamento com o propósito de discutir o conhecimento dos alunos do Ensino Médio em relação à gravidez na adolescência. Este levan-

tamento provocou uma reflexão sobre a inserção das questões da sexualidade no Ensino Médio e culminou com a produção de uma das monografias desenvolvidas por um grupo de professores-alunos do referido curso.[14]

A idéia central do trabalho veio ao encontro de uma necessidade particular de considerar como trabalhar com livros didáticos, em sala de aula, no capítulo referente à reprodução e sexualidade. Era preciso verificar se os livros didáticos ofereciam embasamento para as aulas, bem como considerar qual era o entendimento dos alunos quanto à proposta do livro. A partir desta necessidade oriunda da prática docente, decidimos conduzir uma investigação com a finalidade de analisar livros didáticos que tratassem das questões sexuais para considerar como forneciam subsídios para a prática em sala de aula. Este primeiro movimento teve como base a observação de que os livros didáticos da sétima série do ensino fundamental abordam com detalhes temas sobre a sexualidade e os do Ensino Médio apenas explanam superficialmente o assunto, justo quando os alunos encontram-se numa faixa etária tão propícia para receber tais informações. Era preciso indagar as razões desta aparente diferença de abordagens e desenvolver o trabalho a partir desta problematização inicial. Como proposta de trabalho coletivo foram sendo desenvolvidas, paralelamente, duas investigações envolvendo, respectivamente o Ensino Médio e o Ensino Fundamental (a este respeito, ver, Oliveira, 2003 e Milagres, 2003).

Existem algumas diferenças importantes entre os dois grupos de alunos que cursam o Ensino Fundamental e o Médio e que é preciso mencionar. Alunos de sétima série, via de regra, têm cerca de treze anos e têm suas dificuldades próprias, em muito decorrente de sua faixa etária, de lidar com uma bagagem de informação tão grande sobre sexualidade, embora saibamos que muitos deles já tiveram algum tipo de experiência sexual. Por outro lado, alunos de Ensino Médio, estão entre quinze a dezessete anos e, mais freqüentemente, é essa a idade de iniciação sexual da maioria dos jovens. Nessa fase ainda incipiente, as dúvidas mais freqüentes são bastante focalizadas e, por mais incrível que possa parecer, esses jovens iniciam seus relacionamentos sexuais com poucas informações e inúmeros conflitos de ordem psicológica.

A análise dos livros didáticos

O desejo de desenvolver esta investigação teve como base um levantamento feito em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio, no ano de 2001. Este projeto envolveu um total de quarenta e três alunos, de idade entre 15 a 18 anos, de uma escola particular do município de São Gonçalo/RJ. Treze perguntas foram respondidas, cada uma delas, de forma individual, incluindo temas como idéias sobre determinados comportamentos sexuais, questões de ordem biológica, contraceptivos etc. Em seguida, interrogações mais pertinentes do questionário, foram levantadas na forma de debate entre grupos de alunos. Essas interrogações abrangiam: a informação dos jovens quanto à sexualidade;

14 Este estudo resulta de um trabalho realizado coletivamente por professores-alunos no âmbito de um curso de Pós Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências (modalidade Biologia) em uma universidade pública.

os problemas psicológicos decorridos de uma gravidez na adolescência; a importância de se planejar a vinda um filho, entre outras.

Verificou-se, a partir deste levantamento, que havia muitas limitações no conhecimento dos alunos e que, sobretudo, a necessidade de discutir as questões levantadas era bastante encorajadora para o trabalho a ser desenvolvido.

Estas indagações serviram de base para o desenvolvimento da análise dos livros didáticos. Foram escolhidos cinco livros didáticos de Biologia do Ensino Médio que possuíam capítulos dedicados às questões de reprodução e sexualidade. A análise foi desenvolvida a partir das questões identificadas no levantamento com os alunos e serviu-se também de um conjunto de temas oriundos de um artigo publicado em uma revista internacional (Reiss, 1998). Estas questões estavam organizadas em quatro temas centrais: *anatomia; puberdade; contracepção; identidade sexual e relações sexuais*. Cabe ressaltar que as mesmas questões levantadas pelo autor do artigo e que nos serviam para analisar os livros de Biologia do Ensino Médio estavam também sendo utilizadas, paralelamente, em uma investigação com livros de Ciências do Ensino Fundamental (Milagres, 2003).

Discussão

A análise de cinco livros didáticos revelou-nos que quanto aos *aspectos anatômicos*, nenhum dos livros analisados descreve com precisão e riqueza de detalhes a anatomia e função do clitóris. Quando o clitóris é mencionado, sempre se toma o órgão masculino como referencial – *é um órgão semelhante ao pênis; tem função erétil como o pênis*, por exemplo. Por outro lado, a descrição do pênis é apresentada com mais detalhamento e cuidado, tornando nítida a diferenciação entre os sexos.

A respeito das questões relativas à *puberdade*, nem todos os livros indicam uma idade média para a iniciação sexual. Ao contrário da lacuna encontrada na definição e detalhamento do clitóris, o ciclo menstrual aparece muito mais rico em detalhes, embora seja apresentado de maneira que consideramos, bastante técnica. Nenhum dos livros menciona a masturbação, nem feminina, nem masculina.

Sobre a *contracepção*, verificou-se que em nenhum dos livros a responsabilidade de se evitar uma gravidez é atribuída a algum dos sexos. As questões de ordem religiosa e cultural envolvidas na discussão do controle da natalidade são mencionadas de forma aligeirada. Somente um dos livros menciona brevemente a importância de se levar em consideração o posicionamento cultural e religioso do aluno, em relação à contracepção.

Quando investigamos questões relativas à *identidade sexual* e, especificamentos, as *relações sexuais*, verificamos que os livros não endereçam questionamentos a diferentes identidades sexuais no que se refere, por exemplo, a gays e lésbicas. Esta é uma área silenciosa nos livros analisados, assim como em nenhum deles, encontramos referências a diferentes posições nas relações sexuais. Sobre orgasmo feminino ou masculino nada é citado, bem como o que se refere a assédio sexual e estupro.

Considerações Finais

A análise desenvolvida com livros didáticos de Biologia do Ensino Médio revela-nos diversos aspectos que podem enriquecer o debate sobre as questões focalizadas. O primeiro deles é que, ao olharmos para os resultados encontrados nos livros ingleses (Reiss, 1998), verificamos que os problemas existentes nestes livros didáticos pouco diferem dos que encontramos nos nossos. Isso que dizer que, mesmo num país em que as questões sexuais têm sido enfrentadas de forma diferenciada, com políticas governamentais voltadas a garantir direitos sexuais, tais como liberdade para o aborto, programas de controle de natalidade, entre outros, muitas das questões identificadas nos livros brasileiros, também lá se encontram presentes. Reiss (op cit) informa-nos ainda que, dentre os livros examinados por ele, alguns são cuidadosamente escritos, compreensíveis e de grande ajuda. Outros, entretanto, não são bem sucedidos ao tocarem em aspectos pessoais para lidar com a menstruação, ignoram as temáticas relativas a lésbicas e gays e também omitem ou não encaminham as questões culturais de forma satisfatória.

O segundo ponto a ser considerado é que não encontramos diferenças significativas em relação aos resultados da pesquisa realizada com livros de Ciências do Ensino Fundamental (Milagres, 2003). Neste trabalho, verificamos um silêncio quanto a inúmeras das questões investigadas, e que é muito semelhante ao que foi verificado nos livros do Ensino Médio.

A análise dos livros didáticos de Ciências trouxe resultados que não podem, de modo algum, ser considerados surpreendentes e que já haviam sido sinalizados em estudos anteriores (Costa, 1996 e Costa e Selles, 2001, entre muitos). Tal análise, por outro lado, revelou que os problemas possuem raízes culturais de ordem mais profunda, pois não se assentam unicamente em uma cultura específica.

Além disso, é preciso considerar as implicações pedagógicas desta investigação, pois ela nos revela que o material didático mais utilizado por professores em nossas escolas marca-se pelo não enfrentamento das questões da sexualidade, tendendo a reduzir o seu tratamento a uma abordagem biologizante e esvaziada de problematização de ordem ética, cultural, emocional ou social. É preciso chamar a atenção para o preparo dos professores e nos recusamos a culpabilizá-los. Cabe compreender que o papel de educador/orientador sexual é árduo e foi lhe colocado, sem que a eles fossem oferecidas condições, na sua formação inicial ou nos programas de formação continuada. Além disso, é preciso entender que o tratamento das questões sexuais em sala de aula requer que o próprio professor enfrente os questionamentos relativos à sua própria sexualidade, o que não é uma tarefa trivial. Não é por outra razão que tantos os livros didáticos, quanto as abordagens preferidas de lidar com a sexualidade em sala de aula se dão pela via biológica. Este parece ser um terreno seguro e neutro, capaz de evitar conflitos e dilemas éticos e morais. Enquanto permanecermos lidando com a sexualidade desta forma, sobretudo, nos livros didáticos, estaremos fugindo do enfrentamento desta questão.

Bibliografia

Costa, L. S. M. *A abordagem do corpo humano nos livros didáticos: informação e ideologia.* Niterói: EDUFF, 1996.

Costa, P. C. da e Selles, S. E. Reprodução humana e sexualidade em livros didáticos de Ciências. *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia – I EREBIO.* Niterói: Universidade Federal Fluminense, agosto de 2001, pp. 249-251.

Milagres, E. C. de A. G. *Sexo? Sexualidade? Reprodução? Ou Educação Sexual? – A sexualidade em livros didáticos de Ciências de 7ª Série.* Niterói: Universidade Federal Fluminense. Monografia do curso de Pós Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências – Modalidade Biologia, 2003.

Oliveira, M. F. M. *Reprodução e Sexualidade: Abordagem do tema em livros didáticos de Biologia.* Niterói: Universidade Federal Fluminense. Monografia do curso de Pós Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências – Modalidade Biologia, 2003.

Reiss, M. J. The representation of human sexuality in some science textbooks for 14 – 16 year olds. *Research in Science e Technological Education*, vol. 16, no. 2, 1998, pp. 137-149

• O HERBÁRIO COMO MATERIAL DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

MARIA CRISTINA FERREIRA DOS SANTOS (IAp/FFP/UERJ)

Introdução

Um herbário consiste em uma coleção de plantas secas e herborizadas segundo determinadas técnicas, mantida em instalações apropriadas e em condições adequadas de conservação. É tradicionalmente utilizado na identificação de plantas para vários fins: levantamento da flora e seus recursos, reconstituição do clima de uma região, avaliação do desmatamento e grau de poluição e capacitação de pessoal especializado em taxonomia vegetal (Mori *et al*, 1985). Além de representar um banco de dados gerador de subsídios para pesquisas em diferentes áreas, pode também ser utilizado como excelente material didático nas aulas de Botânica no Ensino Fundamental e Médio.

O ensino da Botânica no Ensino Fundamental e Médio muitas vezes restringe-se à memorização de termos técnicos e procedimentos com os quais os professores não estão familiarizados na vivência da prática escolar. A criação de propostas que integrem o saber biológico com atividades como práticas de laboratório, coleções de seres vivos, maquetes, jogos e dramatizações proporciona uma nova perspectiva para o ensino da Biologia (Krasilchik, 1996).

Este trabalho propõe a montagem e organização de um Herbário Didático nas escolas visando à integração do conteúdo programático nas áreas de Ciências e Biologia e estimulando a vivência e familiarização com as plantas existentes no entorno da escola e moradias dos alunos.

Metodologia

A montagem de um herbário começa com a coleta em campo dos espécimes que depois passam por um processo denominado de herborização, que

consiste na prensagem, secagem e preparação do exemplar botânico para inclusão na coleção (IBGE, 1992).

Para a coleta de algas planctônicas abre-se um frasco em meio à massa de algas, enchendo-o até à metade ou pode-se usar a rede de plâncton para concentrar o material. A coleta de algas bentônicas macroscópicas é realizada retirando-as com a rede de plâncton ou com a mão coberta com luvas de proteção e colocando-as em saco plástico com água do próprio ambiente. Para as Briófitas não existe técnica especial: são coletadas com um pouco do substrato com a mão. Isto acontece porque o material é de fácil conservação e quase não é atacado por insetos ou fungos (Fidalgo & Bononi, 1984).

A coleta das plantas vasculares é realizada com tesouras de poda para ervas, subarbustos e arbustos e através de podão para árvores. Deve-se obter o material mais representativo possível (com flores e/ou frutos, folhas e parte do caule). Os espécimes recebem uma numeração e uma ficha onde são registrados os dados anotados durante a coleta (IBGE, 1992).

Depois de coletado o material é prensado, utilizando-se para isso prensas de madeiras, papel borrão ou chupão, folhas de alumínio corrugado e jornais. Faz-se um "sanduíche" com a planta na seguinte ordem: prensa de madeira, placa de alumínio, papel chupão, planta dentro do jornal, papel chupão, placa de alumínio, assim por diante até completar com a outra prensa de madeira. Posteriormente a prensa é levada para a estufa, que é basicamente uma caixa de madeira com lâmpadas incandescentes no fundo . A estufa desidratará o material botânico (IBGE, 1992). Os frutos e sementes, quando de grande tamanho, devem ser colocados na estufa em sacos de papel, separadamente das plantas prensadas. As Briófitas devem ser secas à temperatura ambiente, em sacos de papel ou levemente prensadas entre jornal ou papel-chupão, mas nunca colocadas em prensa (Fidalgo & Bononi, 1984).

O exemplar seco é fixado através de costura ou cola a uma cartolina (camisa) que será envolta por uma folha de papel Kraft (saia) que protegerá a planta. Existem dimensões padronizadas para a camisa (42 x 29 cm) e saia (42 x 60 cm). Ao conjunto camisa, planta e saia denomina-se "exsicata". Os frutos e sementes secos que sejam grandes para as exsicatas devem ser guardados na carpoteca do herbário, com o mesmo número de registro usado para o resto do espécime .

Famílias, gêneros e espécies são distribuídos nas cartolinas por ordem alfabética. As exsicatas são conservadas em armários ou latas e em locais secos. É conveniente guardá-las dentro de sacos plásticos com cânfora e naftalina e depois então colocá-las nos armários ou latas. Este procedimento evita o ataque de insetos. Outro procedimento satisfatório é incluir sílica gel para dessecação dentro dos armários para diminuir a umidade. Periodicamente deve haver a aplicação de inseticidas nas plantas para eliminar ou repelir os insetos (Mori *et al*, 1985).

Para a identificação das espécies é consultada a bibliografia específica e realizada a comparação do material herborizado com o depositado em outros herbários.

Resultados e Discussão

Esta metodologia foi utilizada para a montagem e organização do Herbário Didático do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), situado na Rua Santa Alexandrina, 288 – Rio Comprido, Rio de Janeiro, no quarto andar do Bloco B, nos Laboratórios de Ciências e Biologia, e que atualmente conta com um acervo de 62 exsicatas, principalmente representado por plantas ornamentais, medicinais e frutíferas dos arredores. Este material é utilizado nas aulas do Ensino Fundamental e Médio deste Instituto e também em aulas para licenciandos e professores de Ciências e Biologia de escolas públicas e particulares do Rio de Janeiro, que participam desde 1999 do curso de extensão denominado "Curso de Coleta, Montagem e Organização de Coleções Biológicas", oferecido anualmente por professores especializados em diversas áreas da Biologia. Segundo os relatos dos alunos do Ensino Fundamental e Médio e dos professores que participam do curso de extensão, a coleta e a montagem deste material didático em suas aulas facilita a assimilação dos conteúdos de Botânica e aumenta o interesse pela observação das características das plantas e adaptação ao meio.

A implantação de um herbário constitui-se em importante instrumento para o ensino, visando à aplicação de novas metodologias e ao conhecimento da flora e de sua importância. As exsicatas de preferência são confeccionadas com os espécimes vegetais coletados em regiões do entorno da escola ou de suas moradias, e incorporadas ao Herbário Didático da Escola. Esta metodologia permite vivenciar tanto o trabalho de campo como os procedimentos em laboratório para o preparo do material. Durante o trabalho de campo os alunos podem entrar em contacto com a vegetação local e diferenciar cores e formas dos diversos órgãos vegetais, aromas, formas de vida das plantas (Oliveira & Matias, 1998). A coleta de plantas comuns na região do entorno da escola e das moradias dos alunos deve ser estimulada pois aumenta o interesse na identificação do material e estimula a pesquisa das características e potencial de uso das plantas (Gouveia, 1999). Frutos e sementes secos são também materiais de fácil obtenção, que apresentam vantagens como a visualização fácil e formas variadas com características correlacionadas à dispersão.

Conclusões

O Herbário Didático pode ser utilizado como excelente recurso nas aulas de Ciências e Biologia, pois permite organizar e manter material vegetal disponível em qualquer época do ano para o ensino, facilita a identificação e reconhecimento das plantas encontradas nas cercanias da escola e/ou moradias, contribui para a melhor assimilação dos conteúdos de Botânica, estimula nos alunos a observação da natureza e das relações entre os seres vivos e a sugestão de propostas para a conservação da natureza.

Bibliografia

Fidalgo, O.; Bononi, V. L. R. *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico.* São Paulo: Instituto de Botânica, 1984. 61 p.

Gouveia, Z.M.M. O Ensino de Botânica em Escolas do 1º Grau da Rede Pública da Paraíba. In: *50º Congresso Nacional de Botânica, 1999, Santa Catarina*. 50º Congresso Nacional de Botânica – *Resumos*. 1999, v.1, p. 177-178.

IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, Depto de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 1992. 92 p.

Krasilchik, M. *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo: Ed. Harbra, 1996. 267 p.

Mori, S. A.; Silva, L. A. M.; Lisboa, G. ; Coradin, L. *Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico*. Ilhéus, Bahia: Ed. Centro de Pesquisas do Cacau, CEPLAC/CEPEC, 1985. 97p.

Oliveira, R.F.; Matias, L.Q. Oficinas de Botânica – Uma proposta para o Ensino Fundamental. In: XLIX Congresso Nacional de Botânica, 1998, Bahia. *XLIX Congresso Nacional de Botânica – Resumos*. 1998, v. 1, p. 299.

Maria Cristina Ferreira dos Santos: mcfs@uerj.br; rua Nina Rodrigues, 30/403 – Jardim Botânico-CEP 22461-100, RJ.

• UTILIZAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS NA CONFECÇÃO DE RECURSOS DE MULTIMÍDIA – O USO DE MURAIS DIDÁTICOS EM AULAS EXPOSITIVAS NA COMPLEMENTAÇÃO DO USO DO LIVRO TEXTO NO ENSINO MÉDIO

VIVIANNE VIANA LIMA e RONALDO NOVELLI (Espaço da Ciência, UENF)

Introdução

O papel do professor deve ser o de mediador entre o mundo científico e o mundo escolar. As novas tecnologias são ferramentas que podem produzir material para serem utilizados em sala de aula. Estas facilitam o desenvolvimento de materiais educativos em formato multimídia/hipermídia com imagens dinâmicas e estáticas, como vídeos, murais e transparências que enriquecem as experiências dos alunos na visualização.

O trabalho de Martins *et al* (2001) parte de uma investigação sobre o papel das imagens na aprendizagem de conhecimentos científicos, que foi desenvolvido a partir da leitura de textos didáticos por estudantes e professores de sua utilização em sala de aula. A importância destes tipos de pesquisas traduzem-se no seu potencial para fornecer subsídios para uma melhor compreensão e avaliação da natureza de demandas dos textos didáticos atuais e das suas possibilidades de leitura crítica e utilização em sala de aula. Neste estudo levantou-se tipos de imagens e textos em livros de Ciências do Ensino Médio e uma discussão das relações que existem entre imagem e texto escrito nestes materiais (Martins *et al.*, 2001).

Justifica-se o presente estudo uma vez que, a cada momento novas tecnologias são anunciadas e estas devem ser utilizadas na melhoria do ensino. Visa-se preparar o educando de hoje, o educador de amanhã, para uma maior interação com tecnologias emergentes.

Objetivo

Dar condições ao professor de utilizar Murais didáticos de 100X90cm e transparências, baseado no livro didático proporcionando-lhe os recursos modernos de um ensino dinâmico, utilizando-se de novas tecnologias. Utilizar o universo visual e interativo das novas tecnologias para que o educando participe do novo mundo que o envolve.

Conteúdo

O conteúdo foi baseado nos livros didáticos do 1º ano e/ou 2º ano do Ensino Médio: Classificação dos seres vivos, Categorias taxonômicas, Nomenclatura científica, Os reinos, Vírus, Bactérias, Diversidade e Classificação, Fungos, Algas, Protozoários, Poríferos, Cnidários, Platelmintos, Nematódeos, Anelídeos, Artrópodes, Crustáceos, Aracnídeos, Insetos. Comparação entre grupos de Artrópodos, Moluscos, Equinodermos, Cordados, Protocordados, Peixes, Anfíbios, Répteis, Aves, Mamíferos (Primatas).

Métodos

A metodologia será baseada a partir das experiências e infra-estrutura já testadas no Espaço da Ciência/UENF/CECIERJ. A relação professor e aluno, através de uma educação formal, ponto de apoio da educação tradicional deve mudar, deixar de assentar-se exclusivamente no espírito teórico, para se fixar na energia individual oriunda dos sentidos, utilizando-se da interatividade. Para isto deve-se educar a vista, o ouvido, o olfato, mostrando a importância da observação, aumentando assim a eficiência do ensino e a comunicação entre educador e educando.

Todo o material didático foi digitalizado, usando-se scanners e filmadoras digitais. Após edição em editores de imagem foram transferidas para editores de páginas e editores de vídeos. Os produtos finais são murais educativos e transparências conforme o contexto programático dos livros didáticos.

Avaliação

A avaliação do projeto (utilização dos murais e transparências) será realizada em conjunto, entre os idealizadores do projeto e os professores envolvidos no mesmo. Concluída esta etapa os professores receberão um questionário de sugestões, considerando-se a performance devido à utilização dos kits em sala de aula.

Bibliografia

Martins, I., Bueno, T. & Lento, C. R. Imagens em textos didáticos de Ciências para o ensino fundamental. *Anais* do I EREBIO, UFF, p. 262-263, 2001.

Vivianne Viana Lima: vivianne.lima@bol.com.br. Rua Tenente Coronel Cardoso 222. 28013-460. Campos dos Goytacazes, RJ.

• CONSTRUÇÃO DE UMA PÁGINA DA INTERNET COM EXPERIMENTOS DE CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS

MONIQUE DIAS, VALÉRIA VIEIRA, DANIELLE CARIATTI e MARIA LUCIA BIANCONI (Departamento de Bioquímica Médica/UFRJ)

Como sugerem Kafai e Sutton (1999), o impacto do uso dos computadores é positivo nos ambientes educativos. Para a 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, uma página de Internet está sendo criada contendo, principalmente, experimentos de Ciências para crianças de sete a catorze anos.

É muito importante termos a noção de como ensinar, ou melhor, de como fazer o aluno aprender. Procuramos fazer o aluno mais autônomo, "não um mero receptor", para poder desenvolver o seu raciocínio e a sua criatividade.

Nosso propósito não é fazer o aluno seguir fielmente todo o percurso da metodologia científica mas, sim, ter a chance de fazê-lo pensar como um cientista e ter oportunidade de "descobrir" como o cientista.

Nessa página serão apresentados experimentos que possam ser realizados pelas crianças em casa ou na escola, utilizando material de fácil aquisição. Além disso, serão criados experimentos virtuais, baseados em resultados reais, quando o material for de difícil aquisição ou quando os experimentos forem mais complexos. Essa página também vai permitir que o professor de Ciências se cadastre para manter um contato direto com os idealizadores a fim de trocar idéias, tirar dúvidas e dar sugestões. As crianças também terão um espaço para apresentar seus desenhos, resultados e comentários.

As outras opções da página são textos de Ciências relacionados aos experimentos, explicações adicionais, curiosidades, jogos de Ciências, salas de bate-papo entre outros.

Para garantir o sucesso desse tipo de página, estamos realizando uma série de pesquisas paralelas: procuramos buscar páginas semelhantes na Internet, em língua portuguesa, através de sites de busca utilizando diferentes palavras chaves relacionadas ao tema "experimentação" que estão sendo avaliadas por professores de Ciências dos Ensinos Fundamental e Médio, como, também, pedagogos. A avaliação dessas páginas segue diferentes critérios como, por exemplo, número e tipo de experimentos, apresentação, facilidade de acesso, entre outros.

Foi interessante notar que o número de páginas em português é bastante reduzido ($n = 6$) quando comparamos com aquelas em inglês ($n > 100.000$), encontradas com critérios de busca semelhantes. Outro aspecto interessante foi o fato de essas poucas páginas em português estarem relacionadas principalmente, com as disciplinas de Física e Química. A disciplina de Biologia foi encontrada em apenas um site, mostrando a importância de se prestigiar essa disciplina em nossa página.

Está sendo realizado um levantamento, quanto ao acesso ao computador e expectativa na criação de páginas com experimentos e jogos de Ciências, com alunos e professores das redes pública e particular da cidade do Rio de Janeiro. Esse levantamento será de grande importância para dar uma idéia da abrangência de nossa página.

Quanto aos experimentos da página, foi realizada uma intensa procura e avaliação dos mesmos em livros didáticos do Ensino Fundamental de várias coleções. Essa avaliação mostrou que os experimentos são, muitas vezes, mal elaborados e até desatualizados. Nesses experimentos não é indicado o tempo de realização, os resultados nem sempre são os esperados e alguns dos materiais propostos já não são encontrados. Foi feita uma avaliação semelhante dos experimentos encontrados na Internet. A avaliação nos dois casos, nos livros didáticos e na Internet, considera nível de dificuldade, periculosidade, facilidade de aquisição de material, possibilidade de substituição por materiais alternativos, entre outros aspectos.

Alguns dos experimentos, que serão oferecidos na página, já foram testados em sala de aula, onde os alunos tiveram a oportunidade de tirar dúvidas e revelar seus resultados através de esquemas que são disponíveis para outros alunos.

Todas estas informações estão sendo de grande relevância para a construção do site. Neste, as crianças poderão se divertir com a Ciência e aprender de uma maneira muito fácil. Esse site terá tanto uma estratégia informativa como comunicativa.

Bibliografia

Kafai, Y.B. & Sutton, S. Elementary School Students Computer and Internet Use at Home: Currents Trends and Issues, *J. Educational Computing Research*, Vol 21 (3), 1999.

Monique Ferreira Rodrigues Dias: mofrd@yahoo.com.br; rua Sargento Coriolano 436. 23045-450. Campo Grande, RJ.

• ARTE EM BOTÂNICA: FAZENDO E APRENDENDO

ÉRICA RUSSO, ANGÉLICA LUCIANO, DIEGO MEDINA, LUIZ C. PESSANHA, SIMONE GOMES e VERÔNICA LANES (UENF)

Introdução

O ensino de conceitos ecológicos é extremamente importante para a formação consciente voltada para a necessidade de preservação ambiental. O comportamento e a maneira de atuar sobre a natureza é diferente, dependendo do grau de compreensão e nível de conhecimento de cada indivíduo.

A arte de ilustrar plantas é muito antiga e apreciada por povos do mundo inteiro. Teve na Europa dos séculos XVIII e XIX seu grande desenvolvimento e apogeu.

A arte em botânica consiste em representar uma planta com a maior fidelidade possível (formas e texturas), garantindo perfeito reconhecimento e possibilitando a identificação do vegetal. Sendo assim, vem sendo amplamente utilizada no aprendizado, pois é uma forma criativa de ensino, fazendo com que o aluno tenha uma visão ampla do que está aprendendo.

Através de aprimoramento técnico e artístico, é possível captar todas as características formais do vegetal, traduzindo-as num trabalho expressivo, capaz de sensibilizar o observador.

Materiais e métodos

Caixinha decorada

Na preparação da caixinha, cobrimos uma caixa de papelão com filtro de café, envernizamos com termolina leitosa e decoramos com Sempre-viva (*Semprevivum spp*) e folhas de Renda portuguesa (*Davalia sp*).

Porta-sais de banho

Utilizamos um recipiente de vidro com tampa e decoramos com Avenca (Adiantum sp), Renda portuguesa (Davalia sp), laranja (Citrus aurantinum), Sempre-viva (Semprevivum spp) e juta. Pintamos sal grosso com tinta de tecido azul e colocamos essência de semente de uva para simbolizar os sais de banho.

Bandeja

Para a preparação da bandeja cobrimos uma placa de madeira com folhas de Renda Portuguesa (família *Polypodiaceae* – gênero *Davalia*), passamos termolina leitosa e colocamos uma tampa de vidro por cima para dar um melhor apoio.

Árvore decorativa

Usamos uma bola de isopor para prender as sementes de Casuarina (*Araucária sp*) e um vaso para plantas de plástico coberto com a casca desta mesma planta. Tanto na semente quanto na casca passamos termolina leitosa.

Quadro

Utilizamos um porta-retrato e flores de Coroa de Cristo (*Euphorbia splendens*).

Velas

Para a preparação da vela no coco, foi necessário cortar a parafina em lascas e colocá-la dentro do coco (*Cocos nucifera*) e para a preparação da segunda vela, derretemos a parafina e colocamos uma fatia de laranja (*Citrus aurantinum*) dentro.

Outros materiais

Cola, parafina, fita adesiva, cartolina, barbante e pincéis.

Plantas e seus nomes científicos

Casca de Casuarina *(Araucária sp)*

Semente de Casuarina *(Araucária sp)*

Folhas de Avenca (família *Polypodiaceae* – gênero *Adiantum*)

Folhas de Palmeira (*Roystanea sp*)

Folhas de Renda Portuguesa (*Roystanea sp* - família *Polypodiaceae* – gênero *Davalia*)

Laranja *(Citrus aurantinum)*

Flor de sempre viva (*Semprevivum spp*)

Flor de Coroa de Cristo (*Euphorbia splendens*)

Coco (*Cocos nucifera*)

Conceitos

Pteridófitas

As Pteridófitas incluem as samambaias, as avencas e os xaxins. São plantas vasculares desprovidas de flor, de semente e de fruto.

IMPORTÂNCIA

As Pteridófitas têm grande importância ecológica, evolutiva e econômica. Realizam fotossíntese e produzem matéria orgânica, podendo servir de alimento para muitos animais.

Gimnosperma

As Gimnospermas são plantas que possuem sementes não envolvidas por fruto. Os exemplos mais conhecidos são os cipestres, os cedros, as sequóias e os pinheiros.

As árvores adultas produzem flores, popularmente conhecidas como pinhas e tecnicamente designadas por cones ou estróbilos. Os pinheiros pertencem ao grupo das coníferas.

IMPORTÂNCIA

Possui grande importância econômica, pois delas se obtém diversas matérias-primas para a indústria, na produção de papel e de resinas.

Angiospermas

As angiospermas, como mangueiras, goiabeiras e laranjeiras, apresentam sementes envolvidas por frutos.

IMPORTÂNCIA

As angiospermas têm grande influência no equilíbrio ecológico, atuando como produtoras de matéria orgânica, podendo servir de alimento para ani-

mais, fungos e bactérias; como controladoras de tamanho de outras populações, produzindo substâncias nocivas, como venenos, látex, e inibidoras de germinação; como componentes de interações como mutualismo (por exemplo, na polinização) e comensalismo (por exemplo, hospedeiras de epífitas); como componentes do ciclo do nitrogênio, como as leguminosas, que abrigam em suas raízes, em interação mutualística, bactérias fixadoras de nitrogênio;

Fruto

O fruto é o ovário desenvolvido e normalmente se forma após a fecundação do óvulo, que passa a produzir hormônios, entre os quais as auxinas. Esses hormônios atuam na parede do ovário, aumentando o tamanho e o número de células. Caso o ovário apresente um só óvulo, o fruto terá apenas uma semente, sendo que, muitas espécies de plantas possuem ovário com vários óvulos; após a fecundação, cada fruto conterá várias sementes.

IMPORTÂNCIA

O fruto tem a função de proteger as sementes que ficam em seu interior e facilitar sua dispersão. A existência de mecanismos eficazes de dispersão é uma das razões para o sucesso evolutivo das angiospermas. A dispersão por meio de frutos, que não deve ser confundida com polinização, é feita de três maneiras: pelo vento, pela água ou por animais.

Objetivo

Preparar peças decorativas que possam servir de material didático para o ensino de Botânica, facilitando assim, o aprendizado do aluno e visando um entendimento geral dos conceitos a respeito dos vegetais.

Na Arte em Botânica: fazendo e aprendendo, o próprio aluno prepara o material que será estudado, desenvolvendo assim a sua criatividade e curiosidade.

Conclusões

A aplicação da Arte em Botânica: fazendo e aprendendo, tem utilidade na conscientização dos alunos quanto à importância da preservação das espécies vegetais, devido aos variáveis papéis que cada um ocupa na natureza. Os vegetais são de extrema importância para a vida na Terra. Todos os seres heterotróficos dependem deles, direta ou indiretamente, para conseguir alimento. Isto porque é pela fotossíntese que os vegetais produzem a matéria orgânica necessária à formação do corpo dos seres vivos. O homem depende dos vegetais não apenas para a nutrição, mas também para a obtenção de madeira, carvão, papel e diversos produtos químicos. Esse trabalho une então, a teoria e prática de uma forma criativa, onde os alunos estudam conceitos, mas também podem ter acesso aos vegetais estudados.

Érica Russo: ericarusso@bol.com.br; rua Herculano Aquino 350. 28015-790. Campos dos Goytacazes, RJ.

• BOTÂNICA DIVERTIDA: PROPOSTA INTERDISCIPLINAR COM JOGOS INTERATIVOS

ALYNE AZEVEDO, ANDERSON VERDAN, SABRINA AGUIAR e SARA NOGUEIRA (UENF)

Introdução

Este projeto foi desenvolvido na disciplina de Instrumentação ao Ensino de Botânica, eletiva do curso de Licenciatura em Biologia da UENF, por alunos do 6° período.

Observamos que os professores encontram-se desmotivados e inseguros em relação ao ensino de Botânica no ensino médio e os alunos apresentam dificuldades em relação a esse conteúdo.

Professores quando questionados acerca de tópicos sobre os quais se sentiam mais despreparados, desconfortáveis ou desestimulados, citaram a Botânica sistemática (60%). Isto talvez explique a dificuldade que sentem muitos os professores de ensinar um conteúdo baseado principalmente na memorização. Além disso, este conteúdo foi considerado desinteressante pelos alunos.

Desde a antiguidade greco-romana, o jogo é visto como recreação, necessário a atividades que exijam esforços, inclusive escolar. A partir do Renascimento, período de compreensão lúdica, o jogo foi usado para divulgar princípios de ética, moral e conteúdos de história, geografia e outros. Assim podemos dizer que o Renascimento vê a brincadeira como conduta livre que privilegia o desenvolvimento da inteligência facilita o estudo.

Kishimoto explica que é difícil detectar a origem precisa dos jogos existentes no Brasil, já que , certamente sofreram a influência da miscigenação das culturas portuguesa, indígena e africana, entre outras que formaram a nossa sociedade.

No século XIX emerge a teoria de Gross que considera o jogo pré-exercício de instintos herdados, uma ponte entre a biologia e a psicologia.

No Brasil, em 1875, os jogos didáticos são introduzidos na educação com o objetivo e o dever de desenvolver a pedagogia de Froebel, que se baseia no mesmos.

Atualmente ouve-se muito a palavra construtivismo, que é uma linha pedagógica. Segundo o construtivismo o conhecimento é construído pelo próprio sujeito interagindo com o meio ambiente, a partir de suas potencialidades, sendo o aluno o sujeito do processo ensino-aprendizagem e priorizando o desenvolvimento de sua criatividade.

Na visão tradicional a obrigação do professor é "dar" a matéria e a obrigação do aluno é "pegar" a matéria, sem direito a desafios, sem direito a questionar, sem incentivar a criatividade.

O objetivo deste trabalho é a apresentação de jogos pedagógicos, levando o aluno a elaboração e fixação de conceitos previamente trabalhados pelo pro-

fessor e promover a interdisciplinaridade no ensino de Botânica através de atividades lúdicas.

Assim, este projeto fornece a discentes e docentes um material interativo e instrutivo, despertando o interesse dos alunos e auxiliando o professor no processo ensino-aprendizagem, tornando-o mais dinâmico e atrativo.

A atividade lúdica tem por objetivo a dinamização da aprendizagem através da iniciativa do aluno e da motivação gerada pelo trabalho grupal (Moreira, 1986).

Atividades desenvolvidas

Na prática de sala de aula, o professor convive com experiências ainda bastante tradicionais, com aulas excessivamente teóricas. No entanto, as atividades lúdicas vêm sendo bastante difundidas no contexto escolar, incentivando o aluno a interagir nas tarefas de aprendizagem com maior motivação.

Com a orientação do professor, os jogos didáticos levam o sujeito não-pensante ao sujeito ativo na aprendizagem, além disso os jogos servem de deflagadores para discussões de conceitos abstratos e/ou instrumentos introdutórios a atividades práticas em torno de um conceito científico.

Assim, o projeto visa a confecção de 3 jogos pedagógicos: jogo de erros, jogo de dicas, "bingo". Elaborados a partir de conteúdos trabalhados no ensino médio, de fácil utilização e feitos com materiais acessíveis, sendo assim viáveis economicamente e podendo ser utilizados em instituições de todos os níveis sociais.

• Jogo dos erros: Através de figuras trabalha-se as diferenças morfológicas de dicotiledônea e monocotiledônea, divisões dos angiospermas, que correspondem a 70% do número total de espécies de plantas conhecidas.

• Jogo de dicas: Usando dicas contidas em cartelas, os alunos tentam descobrir a palavra. As dicas e as palavras a serem descobertas estão relacionadas com diversas áreas da Botânica como evolução, anatomia, fisiologia e outras.

• Bingo: O professor terá numa sacola uma variedade de perguntas e o aluno possuirá uma cartela com um número menor de respostas, que serão marcadas no decorrer do jogo.

Preparo de material didático

JOGO DE DICAS

Componentes:

- 30 cartas com dicas
- 10 fichas vermelhas
- 1 tabuleiro
- 4 peões

As cartelas:

- As cartelas contêm 10 dicas numeradas. As dicas estão relacionadas com aspectos evolutivos, morfológicos, fisiológicos e outras da palavra.

O tabuleiro:

- Contém 50 casas do início ao fim e dez casas a parte com o número de dicas (10).

Como Jogar:

1 – Os jogadores se dividem em equipes ou não e decidem entre si quem começará o jogo. Depois de escolhido o mediador pega a cartela.

2 – Jogador à esquerda do mediador escolhe um número de 1 a 10, e em seguida coloca uma ficha vermelha sobre a casa no tabuleiro do mesmo número.

3 – O mediador lê em voz alta a dica de número igual ao escolhido pelo jogador.

4 – Após a leitura da dica o jogador dará seu palpite. Se o jogador acertar o palpite: a cartela é devolvida e ele avança com o peão. O número de casas andadas será relativo ao número de dicas não reveladas (ou seja o número de fichas vermelhas que estiverem fora do tabuleiro).

Exemplo: Se um jogador acertar a palavra após a 6ª dica ele avançará com seu peão 4 casas.

Se o jogador erra o palpite: Neste caso, a vez de jogar passa para o próximo jogador, que fará o mesmo: escolherá um número de 1 a 10.

Instruções:

Às vezes, ao escolher um número, o jogador pode receber uma instrução em vez de uma dica. Que são:

*Perca sua vez, o jogador perde o direito a um palpite e passa a vez para o próximo jogador.

Avance (ou volte) x espaços.

Escolha um jogador para avançar (ou recuar) x espaços : a escolha é livre, mas não é permitido escolher a si próprio.

JOGO DOS ERROS

Componentes:

Fichas montadas em folhas de papel ofício (o número de fichas dependerá de quantos alunos tem na classe).

Como Jogar:

As fichas são divididas em Monocotiledônea e Dicotiledônea, de cada lado coloca-se a respectiva característica morfológica, sendo que algumas se encontram no grupo errado.

Distribui-se uma ficha para cada aluno, que deve identificar os erros e marca-los com um X.

O objetivo é que o aluno fixe e assimile as características de cada grupo.

"BINGO"

Componentes:

- 1 sacola
- fichas com perguntas ou dicas sobre a matéria trabalhada
- Cartelas com algumas das respostas

Como jogar:

O professor distribui as cartelas entre os alunos , e vai lendo as perguntas ou as dicas a medida que vão sendo sorteadas da sacola.

A medida que as fichas sorteadas são lidas os alunos procuram a resposta em suas cartelas, e as marcam com um X.

O aluno que preencher a cartela primeiro ganha o jogo.

Discussão e conclusão

Observamos que os jogos como atividades lúdicas, permitem uma melhor compreensão pelos alunos sobre conceitos teóricos e são também uma ferramenta motivadora que auxiliam em aprendizagens eficazes.

Concluímos que a grande força educativa do jogo está no fato que ele é prazeroso e motivante, sendo a espontaneidade e a criatividade decorrência disso.

Bibliografia

Gomes, R. R. e Friedrich,M. A contribuição dos jogos pedagógicos na aprendizagem de conteúdos de ciências e biologia. I EREBIO, Anais, 2001.

Moreira, P. R. *Psicologia da Educação*: Interação e Identidade – 2º ed. São Paulo:FTD,1996.

Manuel, G. L. R. Atividades lúdicas no ensino de ecologia e educação ambiental: uma nova proposta de ensino. I EREBIO, Anais, 2001.

• FUTUROS PROFESSORES E A PRODUÇÃO DE PARÓDIAS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

JEAN CARLOS MIRANDA (FFP/UERJ)

Introdução

É recorrente na literatura a importância da busca por alternativas que estimulem o interesse, o aprendizado e a criatividade dos alunos. Jogos, atividades práticas e músicas são bons exemplos de recursos didáticos utilizados com esse objetivo.

A obtenção de aulas mais dinâmicas é essencial para um melhor rendimento escolar. Porém, muitas vezes falta ao professor a criatividade para improvisar o material didático, e poucos profissionais têm a seu dispor ferramentas para trabalhar seu curso de maneira mais dinâmica e que permita ao aluno se envolver, ser mais participante do seu processo de aprendizagem.

Este trabalho foi realizado junto aos alunos da disciplina Zoologia I (2002 – 1.º e 2.º semestre) do curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da UERJ, com o objetivo de incentivar a produção e a utilização paródias como recursos didáticos para subsidiar aulas de Ciências e Biologia. Para tal, foi proposto aos alunos a divisão da turma em grupos, a pesquisa de conteúdos sobre doenças causadas por protozoários e a produção de paródias que abordassem os seguintes tópicos relativos às doenças: (*i*) agente causador, (*ii*) formas de contágio, (*iii*) sintomas, (*iv*) tratamento e (*v*) profilaxia.

Resultados

Foram criadas 27 paródias a partir de músicas de diversos estilos, tais como rock, pagode, MPB, religiosa e infantil. A seguir, são apresentadas 10 dessas paródias, com o título dados pelos alunos, o título original da música utilizada e o intérprete.

QUE MOSQUITO É ESSE
(Que país é esse, Legião Urbana)

Parasita desgraçado, *Plasmódium*, esporozoário
Ninguém respeita a vegetação
Trazendo a malária para as cidades da nação

Febre alta, descorado
Tô todo arrebentado
No corpo inteiro, proliferação
Plasmódium fez do fígado motel de rotação

No Amazonas, Maranhão e Amapá
A malária é freqüente
No Mato Grosso e no Pará é melhor se cuidar

Com ele morto eu descanso
Mas o bicho anda solto,
Fazendo o seu papel de chupa-sangue cruel
Sai pra lá seu mosquitão!

Que mosquito é esse } 2 vezes

DORES
(*Flores*, Titãs)

Fui ao Doutor, todo picado infectado pelo barbeiro
Cocei e até fiquei grilado com as dores que sinto no peito
O coração e o fígado inchados, é o *Trypanossoma cruzi* no meu corpo inteiro
Nos tijolos e outros buracos se esconde o vetor barbeiro
Por ele, os protozoários infectam os brasileiros.

Doutor cure a doença de Chagas
Eu não agüento essas lágrimas
Estou com medo da morte

Doutor vem mudar mina sorte

Dores, dores
As dores no peito não somem

A MALÁRIA ME FEZ SENTIR MUITA DOR
(Que nem maré, Jorge Vercilo)

Tô com um febrão
Porque fui picado
Por um mosquitão
O *Anopheles* ta aí
Em regiões alagadas perto de ti

A malária me fez sentir muita dor
Eu tomei um remédio chamado Cloroquina
Foi o que melhorou
O remédio aliviou minha dor

Faz um tempão
Que eu tô passando
Essa situação
O plasmódio tá num lugar
No fígado, no meu baço ou glóbulos vermelhos

A malária me fez sentir muita dor
Eu fiquei com anemia e falta de ar
Depois o tremor começou
A malária me desanimou

TRICOMONÍASE
(*Anna Júlia*, Los Hermanos)

Quem te vê passar assim por mim
Não sabe o que é sofre
Ter que ver você assim, toda ferida
Com um chiero de "cheetos" de enjoar, é triste de inalar
Na incerteza dessa dor, de achar que era nada
Inflamação na vagina, corre um líquido branco ou amarelado.

É, tricomoníase. É, tricomoníase.

Nunca acreditei na ilusão de ter essa doença
E atormenta de montão, o nosso clima
Eu passando o dia a esperar o corrimento parar
Quando tudo tiver fim, quero saber
e foi com outro cara ou se fui eu amosrzinho
erá sempre um espinho na nossa relação.

tricomoníase. É, tricomoníase.

i que você já não quer o meu amor

Sei que você já não gosta mais de mim
Eu sei que eu não sou quem você sempre sonhou
Mais vou reconquistar o seu amor todo pra mim

É, tricomoníase. É, tricomoníase.

AMEBA
(*Baba, baby*, Kelly Key)

Você se contaminou
Com cistos de *Entamoeba*
Quando comeu aquele sanduíche, sem
Lavar bem as alfaces
E também as suas mão

A ameba se adere à parede intestinal,
Atinge os capilares e fagocita as hemácias
Te causando uma disenteria
E ulcerações intestinais

Ameba te contaminou
Ameba se desenvolveu
Bem feito pra você, é Refrão
Tu vais enfraquecer
Isso é pra você aprender
Da higiene não esquecer

A ameba pode se alojar
Também em outros órgãos
Através da corrente sangüínea
Causando lesões graves
No cérebro, fígado e pulmões

Lavar as suas mãos e seus alimentos
Saneamento básico, ferver a água, isso é legal
Mas se não tomar esses cuidados
Você pode ser dar mal...

Refrão

CHEIROSA
(*Bois don't cry*, Mamonas Assassinas)

Contaminada está você
Com essas inflamação...
Esse líquido escorrendo,
Entre as pernas fedendo,
Nos dando aflição...

Você é muito formosa

Tão fofinha e carinhosa,
Mas ele não te quis

Que cheirinho horroroso
Parece o "cheetos fedegoso",
Entrando no meu nariz...

Sou um homem inconformado
Com o *Trichomonas vaginalis*...
Detesto o protozoário
Infectou a minha amada,
Acabou com meu tesão...

E mais tarde quando inflama
O médico vem e reclama:
Só remédio é solução...
Essa tal Tricomoníase
Não é a Candidíase,
Mas faz um "estragão"...

Vejam só como é que é...
A inflamação dessa mulher...
Ela saía com um e outro
Hoje ninguém mais a quer

Ela é uma vaca...
Eu sou um corno..

Barbeirinho

CACHORRINHO
(Kelly Key)

Quando chega a noite eu fico preocupado
Com este barbeiro que está na minha casa
Tem uma coisa que este vetor transmite
É o protozoário *Trypanossoma cruzi*

Ele gosta de picar
Ele faz adoecer
Ele só sabe matar
E mata pra valer

Nas matas ele vivia
E logo veio pra cá
Por causa desses homens
Que só fazem desmatar

Sai daqui, barbeiro desgraçado
Você como vetor vai me trazer um mal danado

Sai daqui, não sou sua privada
Você suga meu sangue depois dá uma defecada

ERGUEI AS MÃOS TODOS OS INFECTADOS
(*Erguei as mãos*, Pe. Marcelo Rossi)

Erguei as mãos todos infectados } 2 vezes
Erguei as mãos os contaminados pelo vetor

Os esporozóarios do gênero *Plasmodium* } 2 vezes
Os esporozoários causam a malária, transmitida pela picada

O mosquito *Anopheles* só pica de noite } 2 vezes
A hematofagia é a forma de infestação

Os rizópodes do gênero *Entamoeba* } 2 vezes
Os rizópodes, pela ingestão de cisto causam a amebíase

A melhor prevenção é ter higiene } 2 vezes
Lavar os alimentos e só beber água tratada

Os flagelados do gênero *Trypanossoma* } 2 vezes
Esses flagelados causam duas doenças: a de chagas e a do sono

Essas doenças podem ser fatais } 2 vezes
Acabar com os vetores, com certeza, é o melhor que a gente faz

FALA SÉRIO
(*Como eu quero*, Kid Abelha)

Trichomonas vaginalis é uma espécie fatal
Da classe dos flagelados
E deixa um cheiro anormal
Eu não tenho preconceito
Se tem essa parada
Eu adoro "cheetos"
É só dar uma lavada

Uh...
Tentei ter você Refrão
Fala sério

O que você precisa é limpar seu canal
Passando uma pomada no corrimento vaginal
Agora não tem jeito, tu estás numa cilada
Ou você se trata ou eu não quero mais nada

Refrão

Longe de informação

Você vai de mal a pior 2 vezes
Toalha usada
Transando sem ter dó

Refrão

TRYPANOSSOMA CRUZI
(*Gostava tanto de você*, Tim Maia)

Vou falar do *Trypanossoma cruzi*
Da classe dos flagelados
Transmite a doença de Chagas
Cujo um dos sintomas é miocardite

Esse cara tá ferrado
Com um tal de *Triatoma*
Conhecido como barbeiro
Que só vive entocado

Barbeiro
Se eu não me prevenir
Vou levar uma picada Refrão
Se eu não me prevenir
Pegarei a doença de Chagas

Vive entocado bem nas fendas
Das casas de pau-a-pique
E geralmente sai à noite
Pra te picar sem você notar

Pois te encontrarás dormindo
Dormindo um sono profundo
E quando acabar de te picar
Ele irá defecar

Refrão

Considerações Finais

Atividades como esta são importantes pois despertam o interesse e a criatividade dos alunos, levando-os à compreensão dos aspectos relacionados aos conteúdos de maneira bastante eficaz, auxiliando-os na aquisição de conhecimento. Azevedo (2001) e Miranda (2002) relatam experiências bem sucedidas na utilização de músicas e paródias com alunos de ensino médio e fundamental.

A busca de novas metodologias de ensino é uma necessidade, e sua utilização contribui para a ampliação das perspectivas de alunos e professores no processo ensino-aprendizagem.

Bibliografia

Azevedo, M.J.C. A música como instrumento de construção de competências. *In*: Anais I EREBIO. Niterói, p.139-140, 2001.

Mirada, J.C. A música como instrumento de ensino de Ciências. *In*: Coletâneas VIII EPEB – Biologia e cidadania: contextos de ensino e produção científica. São Paulo. São Paulo. CD-ROM. 2002.

Jean Carlos Miranda: jecarmi@bol.com.br; rua Barra do Piraí, 179. 24456-460. São Gonçalo, RJ.

• BOTÂNICA INTERATIVA: UTILIZAÇÃO DE PÁGINAS DA INTERNET COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE ANATOMIA VEGETAL

MOEMY GOMES DE MORAES (Departamento de Biologia Geral, IB, UFF)

O contexto político, sociológico e econômico atual, juntamente com o surgimento de novas tecnologias resultaram no aumento do volume de informações e da velocidade que estas devem ser assimiladas. Para que um aluno que busque o conhecimento possa ter êxito e se formar um 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 levem à aprendizagem (Freire, 2000).

Dessa forma, é aconselhável que o ensino das disciplinas para alunos de graduação sofra mudanças com o intuito de promover a maior aproximação do conteúdo da disciplina com a realidade dos alunos, e estimulá-los na busca de informação e conhecimento.

O uso da rede mundial de computadores tem se tornado cada vez mais disponível à população e desperta grande interesse e curiosidade em pessoas de várias faixas etárias, principalmente os jovens, que possuem maior familiaridade com microcomputadores. A internet tem sido utilizada como um novo ambiente para o ensino à distância (Gomes, 2002) e constitui um recurso atraente aos alunos, que possibilita inclusive a comunicação com diversos profissionais de vários locais.

No livro de resumos do 53º Congresso Nacional de Botânica, realizado em 21 a 26 de julho de 2002, existe uma seção destinada ao Ensino da Botânica que possui 32 resumos de trabalhos feitos na área, entretanto em nenhum destes há relatos do uso da internet como ferramenta de ensino (SBB, 2002). O Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo possui um atlas de anatomia vegetal virtual <http://www.atlasveg.ib.usp.br>, que possibilita a consulta de fotografias e esquemas. Muitas páginas de anatomia vegetal foram elaboradas em inglês, por instituições de outros países, dificultando a consulta, pois além da grande quantidade de termos próprios da área, a maioria dos alunos não domina o idioma, e muitas vezes isso resulta no desestímulo ao prosseguimento da pesquisa.

Quanto aos recursos didáticos tradicionais, a análise dos livros-texto da disciplina revela que os livros disponíveis em português foram elaborados por autores estrangeiros e por conseqüência a maioria do material descrito pertence à flora de outros países, e portanto a maioria das espécies não é conhecida pelos alunos.

Na Universidade Federal Fluminense, a disciplina de anatomia vegetal é ministrada ao curso de Ciências Biológicas (GBG00021) e também é integrante da disciplina de Botânica aplicada à farmácia (GBG4001). Tradicionalmente o ensino teórico da disciplina é feito através da exposição de muitas fotografias e da composição de esquemas, para que os alunos observem e comparem figuras das estruturas internas de diferentes espécies vegetais. Além das aulas teóricas são ministradas aulas práticas, quando os alunos observam cortes das diferentes estruturas vegetais.

A abordagem da disciplina para o curso de Ciências Biológicas, recém implantado nesta Universidade, leva em consideração aspectos evolutivos, ecológicos e também a aplicação de estruturas anatômicas em aspectos práticos. Com respeito à Botânica ministrada ao curso de Farmácia, a abordagem é feita de maneira a estimular o conhecimento das estruturas anatômicas das espécies medicinais, que possam auxiliar no estudo de princípios ativos em espécies que ainda não foram estudadas para este fim e também fornecer subsídios para o controle de qualidade de drogas e medicamentos.

Considerando os motivos expostos, nossa proposta é a de criar condições para que os alunos utilizem em adição aos métodos tradicionais, ferramentas inovadoras que possam despertar o interesse e também estimular a autonomia na busca do aprendizado através da elaboração de páginas de internet com informações sobre as disciplinas de Anatomia Vegetal e Botânica aplicada à Farmácia, fornecendo ferramentas para aquisição das informações para elaboração dos trabalhos ao longo do semestre.

A criação das páginas para cada disciplina foi feita em conjunto com monitores e equipe do Núcleo de Processamento de Dados da UFF, de acordo com os modelos disponíveis. As páginas foram atualizadas periodicamente pela equipe responsável.

Questionários de diagnóstico e avaliação foram ministrados aos alunos dos dois cursos no início e no final do período letivo, respectivamente, para conhecer seu perfil, verificar a utilidade das páginas e coletar sugestões para sua modificação. Nas turmas analisadas, os alunos de Farmácia utilizavam a internet com maior freqüência e julgavam maior a necessidade de acessarem a rede para auxiliar no andamento das disciplinas. No questionário final declararam que acessaram com freqüência os "links" sugeridos. A turma de Biologia possuía mais indivíduos com acesso a Internet em casa e se julgavam com maior domínio sobre o computador e no final do período letivo maior porcentagem destes, em relação aos alunos de Farmácia acessaram a página. Pela avaliação das referências dos trabalhos didáticos, verificou-se que todos os grupos, de ambos os cursos citaram endereços de páginas e artigos obtidos pela internet. A maioria dos alunos incentivou a continuação da utilização deste recurso

didático e alguns deles fizeram sugestões para a melhoria das páginas que estão sendo implementadas no decorrer do período letivo.

Observações não quantificadas do impacto da Botânica Interativa indicam que o perfil e a maneira como os alunos utilizam a página é diferenciada, dependendo do nível de domínio do computador e da disponibilidade desses equipamentos. Os alunos que consultam as páginas previamente e com isso lêem o material didático anteriormente às aulas freqüentemente participam da aula, questionando sobre os tópicos abordados. Quanto às dificuldades encontradas, destaca-se a falta de computadores disponíveis aos alunos na Universidade.

Várias discussões têm sido feitas sobre a validade da utilização de cursos virtuais no ensino à distância de várias áreas. Para a área de Ciências Biológicas, temos a preocupação de formar profissionais que reconheçam os modelos de organismos e processos biológicos e que tenham capacidade de interpretar as variações, portanto o ensino presencial, a observação e experimentação são essenciais para a formação destes profissionais, entretanto o uso de páginas de internet se mostrou como ferramenta adicional, eficiente e pode ajudar no aprendizado do conteúdo básico dessa disciplina.

Bibliografia

Gomes, L.V.B. Projeto para o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de cursos baseados na Internet e/ou Intranet – UFF@distância. Revista Editorial EdUFF. Ano 2. 1:19-24. Niterói: EdUFF. 2002.

Freire, P. Pedagogia da Autonomia. 14ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra S/A. 165p. 2000.

Sociedade de Botânica do Brasil. Livro de Resumo do 53º Congresso Nacional de Botânica. 25ª Reunião Nordestina de Botânica. Recife, 21 a 26 de julho de 2002. Universidade Federal de Pernambuco e Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2002.

Moemy Gomes de Moraes: moemy@vm.uff.br; Caixa Postal 100436 CEP 24001-970 Niterói – RJ

• A CRIAÇÃO DE UM CADERNO DE ATIVIDADES COMO INSTRUMENTO DE MEDIAÇÃO DIDÁTICA E COMPLEMENTAÇÃO DE UMA ATIVIDADE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

KEETH ALVES PENNA GOMES, CECÍLIA SANTOS DE OLIVEIRA, ALEXANDRE FERREIRA LOPES, JOSÉ MARIA RIBEIRO MIRO, REINALDO LUIZ BOZELLI (UFRJ), VALÉRIA CRISTINA OLIVEIRA LOBO SANTOS SÁ (E. M. Cláudio Moacir de Azevedo, Macaé, RJ) e ROBERTO CEZAR SANTOS GOMES (Colégio CEFAE, Nilópolis, RJ)

A criação do material didático apresentado neste trabalho está inserida no contexto de uma atividade de Educação Ambiental desenvolvida no município

de Macaé, no Estado do Rio de Janeiro, que foi elaborada a partir de um projeto de pesquisas ecológicas desenvolvidas nas lagoas de Macaé e região, especialmente no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, denominado Projeto ECOlagoas. Ao longo de sua existência, buscamos o desenvolvimento de atividades próximas à comunidade, repassando à mesma não só os conhecimentos gerados ao longo de anos de pesquisa, mas realizando uma ação transformadora com o objetivo de sensibilizar parte da população sobre a importância do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba.

Nesse contexto, é realizada uma ação de Educação Ambiental pontual através da atividade "ECOlagoas Faz de Jurubatiba Uma Sala de Aula", que tem como público alvo alunos do ensino fundamental (a partir da 4ª série) e ensino médio dos municípios onde o Parque está localizado (Macaé, Carapebus e Quissamã). A participação de alunos na atividade se inicia com a ida deles ao *Núcleo de Pesquisas Ecológicas de Macaé* (NUPEM/UFRJ), onde é realizada uma apresentação que discorre sobre os ecossistemas da região, suas relações e seus problemas, assim como a necessidade de se buscar formas de preservação ambiental. Em seguida, os alunos são levados a uma visita monitorada ao Parque Nacional, onde são estimulados a sentir e perceber o ambiente, compreendendo o funcionamento deste, a importância de cada organismo no ambiente e a importância de uma Unidade de Conservação para todos da região. Ao final da atividade os alunos recebem um certificado de participação e uma carteirinha de "defensor da natureza", que além de recordação, estimulam o compromisso na preservação do ambiente e criam uma forma de comunicação após este primeiro contato. Esta atividade notadamente pontual tornou-se uma ação motivadora inicial, gerando novas demandas e trazendo desdobramentos que nos direcionaram a ações contínuas com um grupo reduzido de escolas. Em conjunto com professores e orientadores pedagógicos da rede de ensino do município de Macaé, desenvolvemos feiras científicas (que abordaram principalmente a restinga de Jurubatiba) e, discutimos a elaboração de novas atividades de Educação Ambiental voltadas para outros ecossistemas da região. Nesse contexto, é preciso abandonar os métodos tradicionais, assumindo que a função da escola não é impor a ideologia da classe dominante nem negar seu papel na transformação social. A escola tem por obrigação incentivar a produção de materiais locais, tornando os educandos elementos críticos para que possam transformar a sociedade (Sato, 2002).

Com essa estreita relação pudemos avaliar nossa atividade com o auxílio destes educadores, direcionando as mudanças necessárias. Desta forma, professores e pesquisadores do projeto ECOlagoas reuniram-se com o intuito de elaborar um material impresso com o qual a atividade "Jurubatiba Uma Sala da Aula" fosse complementada e assim aos poucos se tornasse uma ação mais ampla e consistente de Educação Ambiental. Já que segundo Trajber & Manzochi (1996), materiais criados para a aprendizagem são instrumentos de apoio valiosos para o educador, valendo a pena um investimento de esforços e recursos no sentido de aprimorá-los, trata-se de aprimorar instrumentos para que eles se tornem mais adequados à concretização da Educação Ambiental.

Como é o material didático

Segundo Sato (2002), a linguagem do livro didático é acadêmica, difícil e não faz parte da realidade dos alunos, além de não apresentar exemplos atualizados nem exemplos locais. Desta forma, o "Caderno de Atividades Jurubatiba Uma Sala de Aula" caracteriza-se como um material didático que quer proporcionar a fixação e continuidade dos conteúdos passados durante a atividade no Parque Nacional, sempre reproduzindo a idéia da importância da preservação tão mencionada durante a visita, buscando assim, minimizar as deficiências apresentadas acima.

Este material pode ser dividido em cinco partes segundo os seus objetivos:

1ª) Apresentação do caderno de atividades e convite às crianças para a grande busca pela preservação, com o intuito de recordar aos alunos que "Preservar é compromisso de todos"

2ª) Dois desafios: história e imaginação e complete a historinha. No primeiro as crianças são incentivadas a agirem como Jean Baptiste Debret, pintor famoso, que registrava a fauna e a flora. Assim, durante a presença na restinga os alunos são convidados a desenhar o ambiente percebido por eles. Já no segundo desafio os alunos são incentivados a completar uma pequena historinha em quadrinhos.

Estes dois desafios são desenvolvidos no decorrer da atividade e as páginas destacáveis, para que desta forma possamos acumular as experiências dos alunos e, uma vez analisados, podermos avaliar a percepção do ambiente e indiretamente a assimilação dos conteúdos passados durante a atividade. Assim, avaliamos se os objetivos do projeto estão sendo atingidos e se deve haver mudanças na mediação didática inicialmente proposta.

3ª) Atividades. Onde algumas atividades lúdicas são apresentadas às crianças de forma que elas possam recordar o que aprenderam, se divertindo.

4ª) "Jurubatiba de mãos dadas com as crianças". Nesta parte do caderno o maior objetivo é valorizar a criação e percepção dos próprios alunos, publicando alguns trabalhos produzidos nas escolas e que nos são enviados, sendo desenhos, poesias, redações, de forma que eles se sintam prestigiados e incentivados a também elaborar algum trabalho e enviar ao projeto, o que pode ser mais um instrumento de avaliação da atividade.

5ª) Meio Ambiente. Os aspectos ecológicos dos principais ecossistemas encontrados no município de Macaé e região destacando o ecossistema Restinga são ressaltados, dando ênfase a alguns animais e plantas encontrados no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, de forma que o aluno se familiarize ainda mais com o ambiente que foi visitado.

Consideramos esta uma importante parte do caderno de atividades, uma vez que fornece ao aluno subsídios para efetuar pesquisas e se aprofundar nos conhecimentos científicos fornecidos durante toda a atividade. E ainda, são apresentadas aos alunos algumas sugestões de *páginas na internet* e locais úteis para elaborarem suas pesquisas.

Considerações e Perspectivas

Durante a elaboração deste material e da participação desta atividade de extensão, vivenciamos experiências indispensáveis para a formação de cientistas e educadores dentro de uma universidade. A pesquisa em diversas cartilhas de Educação Ambiental ou de atividades para crianças foi fundamental, uma vez que nos orientou na busca de melhores atividades e de uma linguagem adequada ao nosso público alvo. Outro ponto a ser considerado durante a criação do caderno de atividade foi à participação efetiva de crianças que ilustraram o trabalho e deram opiniões essenciais para realização de um produto final mais atrativo para os alunos, caracterizando uma ação participativa dos estudantes.

O contato direto com o cotidiano das escolas nos mostrou a busca incessante de educadores para implementar as teorias em educação discutidas nos cursos de licenciatura e as dificuldades encontradas. Somado a isso, foi percebido que a transcrição do conhecimento gerado em pesquisas deve ser feita em conjunto com o público envolvido, ou pelo menos testado em conjunto, ou seja, criar e testar até alcançar um modelo que corresponda às aspirações destas pessoas. Por outro lado, sentimos que as atividades de extensão devem ser ampliadas, pois a expectativa por parte dos educadores e seus alunos é imensa em relação à Universidade.

O material será utilizado durante um ano com as escolas participantes para então realizarmos uma avaliação do seu formato, conteúdo e sua abordagem. Da mesma maneira, os desenhos e historinhas serão analisados neste período como uma nova forma de avaliação. Esperamos assim, obter de forma mais concreta a resposta da vivência dos alunos durante a atividade, pois anteriormente dependíamos do retorno de relatórios de avaliação entregues aos professores durante as atividades, e esse retorno não excede a 20%.

Agradecimentos

A E. M. Cláudio Moacyr de Azevedo, seus alunos e professores, à PETROBRAS pelo financiamento do projeto, ao NUPEM/UFRJ e seus funcionários, aos membros do Laboratório de Limnologia e a todos que de forma indireta tornaram possível este trabalho.

Bibliografia

Trajber, R. & Manzochi, L. H. *Avaliando a educação ambiental no Brasil: materiais impressos*. São Paulo; Gaia, 1996.

Sato, M. *Educação Ambiental*. São Carlos; Rima, 2002.

Keeth Alves Penna Gomes: keethapg@bol.com.br; Laboratório de Ecologia do Plâncton, Prédio do CCS, Bloco A subsolo, sala A08, CEP 21941590.
Financiamento: PETROBRAS S/A, CNPq, PELD/CNPq e UFRJ.

• MODELOS BIOLÓGICOS TRIDIMENSIONAIS EM PORCELANA FRIA – ALTERNATIVA PARA CONFECÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS DE BAIXO CUSTO

LUCIA CRISTINA DA CUNHA AGUIAR (IAp/UERJ)

Introdução

É indiscutível o papel da visualização como 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. 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: o conhecimento científico é uma construção apoiada em modelos. Outrossim, se o fazer científico constitui-se fundamentalmente na elaboração e uso de modelos, a modelização se constitui no objetivo final do ensino em ciências (Halloun, 1996). De fato, ensinar ciência é ensinar modelos.

Um modelo pode ser definido como uma representação de um objeto ou uma idéia, de um evento ou de um processo, envolvendo analogias que conduzam ao raciocínio e a explicações coerentes. A aprendizagem é tanto mais significativa quanto maior for a capacidade de modelar. Para tal, o processo de modelagem pode, muitas vezes, transformar o modelo conceitual em um objeto concreto como, por exemplo, modelos visuais e tridimensionais (Krapas, 1997). O ensino faz uso de imagens e analogias que auxiliam o aluno a visualizar um conceito complexo e abstrato ou que se apresenta em uma escala perceptivelmente inacessível. Nesta classe se incluem os conceitos de célula, sua bioquímica e a organização molecular das membranas celulares e de outros componentes de superfície, bem como o estudo morfológico dos componentes citoplasmáticos e do núcleo interfásico e em divisão (Caballer & Gimenez, 1992 e 1993; Mondelo Alonso, García Barros, Martínez Losada, 1994; Díaz & Jiménez Aleixandre, 1996). A utilização de um modelo tridimensional molecular da membrana plasmática, por exemplo, objetiva superar a limitação da representação de imagens bidimensionais, que não contemplam satisfatoriamente as propriedades das substâncias relacionadas e a disposição espacial das moléculas que a constituem. É preciso compreender o alcance da utilização de uma variedade de materiais, atividades e estratégias no processo de ensino-aprendizagem. A maior disponibilidade de recursos educativos de qualidade é condição fundamental para a realização do ensino comprometido com o desenvolvimento de competências, atitudes e valores que levam o aluno a construir o seu conhecimento, no lugar de receber conceitos prontos, inquestionáveis e de difícil compreensão.

Com esse propósito de buscar instrumentalizar professores e aumentar suas possibilidades de utilização de materiais instrucionais, a equipe docente de Biologia do Instituto de Aplicação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro vem desenvolvendo um programa de capacitação enfocando a confecção

de material didático alternativo para uso em sala de aula. Tal programa tem atendido tanto a professores de Ciências e Biologia da rede pública e privada de ensino, quanto a alunos de graduação em Ciências Biológicas. Uma das técnicas desenvolvidas consiste na utilização da modelagem em porcelana fria na confecção de modelos concretos tridimensionais e será descrita em detalhes no presente artigo.

Metodologia

A escolha dos conceitos a serem representados por um modelo concreto deve considerar algumas características prioritárias: a facilidade de confecção e adaptação à técnica de porcelana fria, o caráter abstrato/microscópico do conceito e o nível de familiaridade apropriado ao aluno (facilidade de entendimento do modelo visual pronto).

A confecção do modelo começa com a escolha das figuras ou fotografias das estruturas a serem modeladas. Os modelos tridimensionais impressos em livros, atlas e revistas, bem como ilustrações na Internet são ótimas fontes de inspiração para escolher o modelo a ser construído e as opções de cores necessárias. A partir deste ponto, já se pode determinar com mais precisão a quantidade de massa e as cores para tingir as porções de massa ou pintar detalhes após a secagem. O material que compõe a massa consiste em duas xícaras de chá de amido de milho, duas xícaras de chá de cola branca CARCOREX EXTRA de rótulo azul, duas colheres de sopa de vaselina líquida, uma colher de sopa de suco de limão e uma colher de chá de creme não gorduroso para mãos. Todo o material é devidamente misturado numa tigela de vidro, exceto o creme não gorduroso. Em seguida, a mistura é levada ao forno de microondas, em potência máxima e, após um minuto deve-se misturar vigorosamente com uma colher de madeira. Repete-se o procedimento anterior por duas ou três vezes, até se certificar que a massa esteja cozida e o fundo ainda apresentar consistência mole. 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.

As peças podem ser pré-moldadas (já modeladas e secas), depois reunidas e fixadas com a mesma cola branca utilizada na massa. Há também a opção de modelar continuamente até que todas as partes estejam reunidas e venham a secar como um todo. A modelagem pode ser efetuada com as mãos, utilizando boleadores/palitos ou mesmo formatando porções de massa em formas pré-formadas untadas com vaselina para que não haja aderência. Também se pode dar textura abrindo e pressionando com o auxílio de um rolo (cano de PVC) porções de massa em superfícies ásperas. A extrusão de massa através de seringas de cinco e dez milímetros sem agulhas forma fios homogêneos que se assemelham à cromatina ou imitam vasos sanguíneos. Outros materiais, como fios de nylon ou silicone, contas e miçangas poderão ser utilizados na confecção do

modelo. As canetas marcadoras para retroprojetor de ponta porosa de 1mm poderão desenhar detalhes na massa depois de seca. O acabamento final poderá ser 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. Deve-se utilizar verniz fosco quando uma superfície brilhante não se aplicar ao modelo escolhido.

Algumas recomendações devem ser seguidas para facilitar a confecção, aumentar a durabilidade do modelo concreto e evitar um eventual desperdício de material. Na modelagem de uma peça, procure manter o restante da massa protegido embaixo de um pote plástico para que não resseque. A massa exposta a corrente de ar forma uma casca que prejudica o resultado final e dificulta sua manipulação. Para conferir diferentes cores ao modelo, sem sujar as mãos, a melhor estratégia é dobrar a massa, colocar um pouco de tinta e passar repetidas vezes o rolo pressionando até que a cor fique uniforme. Somente tinja a porção de massa de acordo com a sua necessidade para evitar perdas. A massa pura, ao secar, apresenta certa transparência que poderá ser eliminada com a adição de um pouco de tinta a óleo branca.

Discussão

A metodologia apresentada tem o objetivo de propiciar ao professor uma alternativa de baixo custo para confecção de modelos concretos. Na utilização de modelos tridimensionais, o professor lança mão de um importante recurso pedagógico que dá ao aluno a possibilidade 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 sensório-motor, visual e estético. 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 aprenderam sem modelos.

Ao abordar determinado assunto utilizando modelos concretos, é preciso cuidar para que os modelos não sejam utilizados em situações em 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 conceitos por parte do aluno. Aliás, nessa construção, podemos até não fazer uso de materiais sólidos. Mas, ao utilizarmos um modelo concreto, 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 concreto deve ser utilizado como mais um instrumento auxiliar na construção de um modelo mental adequado por parte dos alunos.

Bibliografia

Caballer, M.J.; Giménez, I. Las ideas de los alumnos y alumnas acerca de la estructura celular de los seres vivos. *Enseñanza de las Ciencias* 10(2): 172-180, 1992.

———. Las ideas del alumnado sobre el concepto de célula al finalizar la Educación General Básica. *Enseñanza de las Ciencias* 11(1):63-68, 1993.

Díaz, J.; Jiménez Aleixandre, M. P. Ves lo que dibujas?: Observando células en el microscopio. *Enseñanza de las Ciencias* 14(2):183-194, 1996.

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

Krapas, S. et al. Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. Investigaciones en Enseñanza de las Ciencias 2(3): sem paginação, 1997. Disponível em: «http://www.if.ufrgs.br/public/ensino». Acesso em: 5 jan 2002.

Krasilchik, M. *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo; Harbra, 1996.

Mayer, R. E. Techniques that help readers build mental models. *Review of Educational Research*. Tampa 59(1): 43-64 , 1989.

Mondelo Alonso, M.; García Barros, S.; Martínez Losada, C. Materia inerte/materia viva ¿Tienen ambas constitución atómica? *Enseñanza de las Ciencias* 12(2): 226-233, 1994.

Lucia Cristina da Cunha Aguiar: lc_caguiar@uol.com.br; rua dos Jasmins 09/604. Vila Valqueire CEP. 21.330-450 Rio de Janeiro, RJ.

• DESCOBRINDO A BOTÂNICA A PARTIR DE UM ATLAS DE PLANTAS MEDICINAIS

VIVIANNE VIANA LIMA, BEATRIZ HELENA P. MELO, PAULA RODRIGUES SILVA, KELLY DA SILVA COUTINHO, QUISSILA RENATA BATISTA, ROBERTA FREITAS e MAURA DA CUNHA (UENF)

Introdução

Desde o Ensino Fundamental e Médio, o aluno busca respostas a questões que surgem constantemente no seu cotidiano. Muitas vezes o professor, na falta de um material didático adequado, não é capaz de sanar estas dúvidas. Para que conteúdos importantes como este não fiquem obscuros no ensino fundamental e médio é importante que iniciativas de divulgação do conhecimento deste segmento sejam cada vez mais freqüentes. Deste modo objetiva-se com o presente Atlas, contribuir para um melhor entendimento da Ciência Botânica, tomando-se como material de estudo, exemplos do cotidiano. Sendo ele destinado não somente aos alunos e professores do Ensino Fundamental e Médio, mas também aos alunos de Ensino Superior que tenham a Botânica em seu currículo.

Este trabalho é parte integrante de projeto desenvolvido pelos alunos do 6º período do curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense, na disciplina de Instrumentação para o Ensino da Biologia Vegetal. Nesta disciplina foi observada a carência no meio acadêmico de um material didático adequado para o ensino de Botânica. Esta primeira análise levou os alunos a identificar plantas regionais com valor econômico com a finalidade de desenvolver um *Atlas Botânico de Plantas Medicinais*. Conceitos básicos de botânica estariam presentes de forma clara e objetiva, tendo assim, professores e alunos um material de qualidade que tornaria fácil a assimilação de termos botânicos utilizando plantas empregadas no cotidiano desta região.

A construção de um Atlas Botânico de Plantas Medicinais servirá como material didático adequado ao ensino de Botânica no Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior, utilizando plantas comumente encontradas na Região Norte/Noroeste Fluminense.

Atividades desenvolvidas

Para a confecção do Atlas foi elaborada uma lista das Plantas Medicinais mais comumente utilizadas na Região Norte/Noroeste Fluminense. Dentre elas foram selecionadas três espécies para a construção deste Atlas que servirá de modelo.

O trabalho envolveu a coleta das plantas selecionadas na Unidade de Apoio a Pesquisa (UAP) no Centro de Ciências Técnológicas e Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense, como: *Rosmarinus officinalis* (Alecrim), *Calendula officinalis L.* (Calêndula) e *Cymbopogon citratus* (Capim-limão). Foram feitos levantamentos bibliográficos onde foram catalogadas informações sobre morfologia externa, anatomia e potencialidade econômica destas espécies.

Cortes anatômicos foram feitos manualmente com o uso de lâminas , e alguns destes foram corados com Lugol (1%), outros com safranina (1%) e azul de toluidina (0.1%). Posteriormente lavados com água destilada por diferentes períodos sendo fotografados no laboratório de biologia celular e tecidual

O Atlas consta ainda de informações sobre nomes vulgares das espécies por região e o uso popular destas plantas no combate às doenças, no qual apresenta ampla utilização para as atividades de ensino, permitindo o desenvolvimento de projetos multidisciplinares (Barros, 2001) e de sua forma de cultivo.

Resultados

MODELO DO ATLAS:

ALECRIM
Rosmarinus officinalis
Labiatae (Lamiaceae)

Nome Popular: Alecrim-rosamarinho, alecrim-da-horta, alecrim-de-jardim, libanotis e rosmarino.

Organização Estrutural: Planta perene, arbustiva, com altura variando de 0,50 a 2m, olento com aspecto de um pequeno pinheiro.

Caule: lenhoso, ereto, muito ramificado, com ramos terminais finos de secção quadrangular.

Folhas: resinosas, coriáceas, ensiformes, sésseis, opostas, lineares, com as bordas voltadas para baixo, verde-escuras na face superior e esbranquiçada na inferior.

Flores: brancas e rosadas, são diminutas, hermafroditas, zigomorfas, diclamídeas, pentâmeras. Labiadas em pequenos cachos axilares e terminais. Cálice bilabiado, achatado lateralmente, piloso, com 3 dentes, sendo 2 superiores e 1 inferior e maior; verde claro e coberto de glândulas ou pêlos glandulares prateados. Corola branca, azulada, purpúrea ou mais comumente lilás-clara; gamopétala, bilabiada, Carpelos obovais. Lóbulos em número de 5, sendo 2 superiores e 3 inferiores, sendo o central maior. Pré-floração, imbricada. Brácteas pequenas, brancas, tomentosas, lanceoladas, caducas. Androceu formado por 2 estames com filetes curtos e curvos com anteras monotecas roxas. Gineceu súpero, bicarpelar, bilocular com estilete ginobásico. Óvulos ortótropos em número de 4. Estilete longo, ascendente e curvo junto ao lóbulo médio de cor lilás muito clara com estigma afilado e mais claro.

Fruto: secos separando-se em quatro arquênios obovais de cor escura.

Sementes: são designadas por "sementes" os frutículos acima mencionados, em número de 4 por flor ou geralmente menos devido ao atrofiamento de um ou mais óvulos contidos no ovário. Toda a planta exala cheiro aromático agradável. É originário da Europa.

Uso Popular

Parte utilizada: folhas e sumidades florais

Indicações: estimulante digestivo e para falta de apetite, azia, problemas respiratórios, debilidade cardíaca, cansaço físico e mental, hemorróidas, antiespasmódico, cicatrizante, reumatismo articular, ativa os processos sangüíneos (a anemia e as menstruações insuficientes são favoravelmente influenciadas), febres, gripe, diabetes mellitus, epilepsia, coqueluche e queda de cabelo. São ainda usados para aliviar aftas, estomatites e gengivites.

Contra-indicações: em doses elevadas é tóxico e abortivo.

Cultivo: locais ensolarados, solo drenado e permeável.

Conclusão

O presente Atlas é de relevante importância no que se refere à utilização de plantas medicinais para alunos do Ensino Fundamental, Médio e Superior, pois tem a finalidade de contribuir para um melhor entendimento da Ciência Botânica, tomando-se como material de estudo. Além de oferecer uma parceria de atividades educacionais entre escolas e instituições acadêmicas. A multidisciplinalidade do trabalho, traz ganhos ao processo de aprendizagem tornando o ensino das diversas formas de ciências mais atrativo e prazeroso para os alunos (Barros, 2001).

Bibliografia

Barros, A. A M. O Estudo de Plantas Medicinais como Recurso Didático no Ensino de Ciências. In_ I EREBIO, *Anais*, 171-175, 2001.

• O USO DE MANUAIS E VÍDEOS EDUCATIVOS COMO FERRAMENTA DE INFORMAÇÃO NA FORMAÇÃO DA CONSCIÊNCIA ECOLÓGICA PARA PROTEÇÃO DA LAGOSTA DE SÃO FIDÉLIS, *MACHROBRACHIUM CARCINUS* (LINNAEUS, 1758)

ELAINE OLIVEIRA DA SILVA e RONALDO NOVELLI (Espaço da Ciência; LCA/UENF).

Introdução

• Dados gerais sobre a lagosta de São Fidélis *Machrobrachium carcinus*

Machrobrachium carcinus (Linnaeus, 1758), conhecida vulgarmente por lagosta de São Fidélis, na verdade é um camarão-pitú da família Palaemonidae, um importante recurso natural encontrado no Rio Paraíba do Sul, à medida que constitui meio de subsistência para pescadores e comerciantes locais. Sua distribuição é ampla, ocorrendo nas Antilhas e no leste Americano, desde a Flórida até o sul do Brasil, habitando águas doces e salobras (Holthuis, 1952). Estão evolutivamente mais próximos das lagostas do mar do que dos camarões, com as quais apresentam várias características, principalmente as reprodutivas. Sua importância é tamanha que motivou um dos mais importantes eventos turísticos da Região Norte Fluminense, o Festival da Lagosta de São Fidélis, proporcionando substancial fonte de renda para a comunidade.

• Antecedentes sobre a Festa da Lagosta no Município de São Fidélis.

Em São Fidélis, a primeira Festa da Lagosta foi realizada pelo prefeito Aluísio Perlingeiro de Abreu no ano de 1968, com o propósito inicial de tornar o evento um grande piquenique, que chamasse a atenção do Estado, para São Fidélis. Com o sucesso ocorreram, a posteriori, no total 10 festas, organizadas entre, 1968 a 1976 e no ano de 1988.

A Festa da Lagosta tornou-se mais que um piquenique chegando a receber cerca de 10 mil convidados em sua V Festa (O Globo, 30/03/72, 5/04/72). O consumo do crustáceo era muito grande, sendo que no ano de 1972 foram consumidos cerca de 7 mil quilos (O Globo, 30/03/72, 5/04/72). A festa foi proibida no ano de 1988, pois já não havia um número de lagostas suficientes no Rio Paraíba do Sul para a realização do festival. O crescimento desordenado da captura para a realização dos festivais quase levou à destruição dos estoques naturais. A continuidade da captura em níveis elevados, atualmente, mantém a tendência de redução do estoque, conduzindo-o à extinção.

A Colônia de pescadores Z-21 em São Fidélis tentou e ainda vem tentando de várias formas proteger a lagosta. Dentre estas tentativas, no ano de 1995 a colônia iniciou um projeto de soltura de larvas eclodidas de fêmeas ovadas cultivadas em cativeiro no rio Paraíba do Sul. Sabe-se que as fêmeas ao soltarem seus ovos, dentro de poucos dias as larvas descem o rio em direção ao estuário,

necessitando para desenvolver-se de água salobra (Ling,1962; Lewis & Ward, 1965).

Através de seu conhecimento empírico, os pescadores proporcionavam a salinidade que as larvas necessitavam nos seus primeiros dias de vida para seu desenvolvimento normal, promovendo a transferência das larvas dos aquários para o rio, dentro de 6 a 12 dias. A intenção dos pescadores era evitar que as larvas precisassem descer o rio, após a eclosão, acreditando que assim aumentariam o número de lagostas no rio, pois diminuiriam a predação e muitos males que a descida para a foz do rio causaria (com. pes. de pescadores da colônia de São Fidélis).

Os pescadores ao efetivarem este projeto tinham como objetivo a volta da realização da Festa da Lagosta.

Objetivos

Utilizar o conhecimento científico adquirido pelo estudo da biologia reprodutiva desta espécie para informar e proteger a lagosta de São Fidélis, através de manual e vídeo que serão apresentados aos pescadores, alunos e comunidade em geral.

Metodologia

O estudo da biologia reprodutiva foi realizado com a população encontrada no Rio Paraíba do Sul. A área de estudo do presente trabalho está situada no trecho correspondente ao Baixo Paraíba. Quatro pontos foram escolhidos como estações de coletas ao longo do baixo Paraíba do Sul: São Fidélis, Atafona, Campos dos Goytacazes e Barcellos.

Ao estudar a biologia reprodutiva da lagosta de São Fidélis algumas variáveis biológicas, como fecundidade, período de reprodução, 1º maturação, relação gonadossomática e fator de condição foram essenciais à pesquisa.

Resultados

• A Festa da Lagosta de São Fidélis e suas conseqüências

O presente trabalho demonstrou que a reprodução do *M. carcinus* no Rio Paraíba do Sul ocorreu durante todo o período estudado, compreendido entre novembro de 2001 e novembro de 2002, apresentando maior intensidade no trimestre janeiro/fevereiro/março, caracterizando-se como periódica anual e que o maior número de fêmeas ovadas também esteve presente neste trimestre. Assim concluiu-se que um dos grandes motivos da lagosta de São Fidélis encontrar-se atualmente ameaçada, estando incluída na lista dos animais ameaçados de extinção para o Estado do Rio de Janeiro é histórico. Entre os anos de 1968 a 1976 e no ano de 1988 ocorreram os Festivais da lagosta de São Fidélis, que consumiam a cada ano um número maior do crustáceo, capturando indivíduos jovens, fêmeas ovadas e no período reprodutivo da espécie. As festas geralmente ocorriam entre os meses de Março, Abril e Maio, e as capturas

para o estocamento da mesma iniciavam-se de 2 a 3 meses antes (Jornal O Globo 19 a 25/04/1973), o que quase levou a destruição do estoque natural da lagosta.

• A proteção da lagosta pela Colônia de pescadores Z-21 de São Fidélis

A colônia de pescadores de São Fidélis (Z-21) tenta de várias formas proteger a lagosta, mantendo em atividade desde 1995 um projeto de soltura de larvas no Rio Paraíba do Sul. Porém segundo Choudhury (1971), as larvas só sobrevivem de 5 a 6 dias em água doce, necessitando logo de água salobra.. Sendo assim, as larvas descem o rio no máximo até 6 dias após a eclosão, onde encontrarão a salinidade necessária ao seu desenvolvimento. De acordo com Choudhury (1971) a larva metamorfoseia-se para juvenil entre 56 a 65 dias e como na espécie *M. rosemberguii* as larvas após a muda para pós-larvas, começam a migrar contra a corrente até atingirem a água doce, onde se desenvolverão e se tornarão maturas para reprodução (Ling, 1969). Portanto, o presente trabalho será utilizado como fonte de informação para mudança do projeto realizado pela colônia de pescadores, que é de suma importância atualmente após o desastre ocorrido no Rio Paraíba do Sul em abril de 2002, onde um depósito contendo vários rejeitos químicos da Indústria de Papel Cataguazes em Minas Gerais vazou no Rio Pomba e alcançou o Rio Paraíba do Sul, matando muitos peixes e lagostas. O novo projeto proposto será o de soltura de larvas cultivadas em cativeiro no estuário, diminuindo a predação e alta mortalidade devido à descida para a foz do rio Paraíba do Sul.

• Confecção do Manual e do Vídeo

Imagens foram capturadas por uma filmadora digital SONY TSR-120, as quais serão editadas numa estação linear em tempo real SEEGMA. O manual será confeccionado com as imagens importadas do vídeo digital, procurando-se utilizar uma linguagem acadêmica voltada ao público, tanto para pescadores, alunos e comunidade em geral.Todo o conteúdo do manual será baseado na pesquisa realizada durante um ano, procurando esclarecer com base científica a informação adquirida pelo conhecimento popular. O manual conterá: Informações sobre o período reprodutivo da espécie; sobre a não captura de fêmeas ovadas; o tamanho das malhas das gaiolas utilizadas; o tamanho mínimo das lagostas a serem pescadas para que estas realizem a primeira reprodução. O vídeo conterá informações sobre a morfologia externa, anatomia interna, sobre os hábitos de vida e reprodutivo, fecundidade, 1º maturação, período de reprodução, desenvolvimento larval, etc. Este poderá também ser utilizado por professores do ensino fundamental e médio nas aulas sobre crustáceos.

Bibliografia

Choudhury, P. C. 1971. Complete Larval Development of the Palaemonid shrimp *M. carcinus* (Linnaeus, 1758), Reared in the laboratory (Decapoda, Palaemonidae). *Crustaceana*, 20 (1): 51-69.

Holthuis, L. B. 1952. A general revision of the Palaemonidae (Crustaceana, Decapoda, Natantia) of the Américas. II. The sub-fantily Palaemonidae. *Occ. Pap. Allan Hancock Fd.*, 12:1-396.

Jornal O Globo, 19 de abril de 1973 a 25 de abril de 1973.

Lewis, J. B. e Ward, J. 1965. Developmental stages of the Palaemonid shrimp *M. carcinus* (Linnaeus, 1758). *Crustaceana*, 9: 137-148.

Ling, S. W. 1969 a. The general biology and development of *Machrobrachium rosembergii* (De Man). *FAO UM Fich. Fet.* (57) 3, 589-606.

Ling, S. W. 1962. Studies on the rearing of larvae and juveniles and culturing of adults of *M. rosemberguii* (De Man) *Indo-Pacif. Fish. Counc., Curr – Affairs Bull.*, 35:1-11, *apud* Lewis, 1966.

Elane Oliveira da Silva: elane.silva@bol.com.br. Rua Caldas Viana, 62, c/2. Cep. 28015-620. Campos dos Goytacazes, RJ.

• CÉLULA ADENTRO: NOVOS CASOS VALIDAM A APLICAÇÃO DESSA ESTRATÉGIA LÚDICA COMO INSTRUMENTO EDUCATIVO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR NOS NÍVEIS MÉDIO E UNIVERSITÁRIO

TÂNIA S CARDONA, CAROLINA N. SPIEGEL (LBCM-DUBC-IOC), GUTEMBERG G. ALVES (Depto Farmacologia, UFRJ), IVAN LEE, ANDREA HENRIQUES-PONS e TANIA C. ARAUJO-JORGE (Grupo de pesquisa em Inovações Científicas e Educacionais do Laboratório de Biologia Celular/ DUBC / IOC- FIOCRUZ)

A Ciência é um processo investigativo movido por curiosidade, paixão, persistência, paciência, inteligência, associação de idéias, construção de modelos mentais. Tais características são a essência do ser humano e por isso, a ciência, como as artes e os esportes, é uma atividade essencial e inerente ao ser humano. No entanto, o ensino tradicional de ciência não costuma propiciar ao estudante a vivência do processo da ciência, apresentando-a como um campo estéril, cheio de palavras difíceis e sem sentido, uma sucessão de termos a decorar e nenhum prazer. Recuperar o prazer do fazer ciência, que mobiliza o indivíduo para a construção de conceitos e idéias sobre objetos tratados pela ciência é o objetivo de nosso trabalho. Por isso ele tem sido desenvolvido de modo integrado, conjunto, por cientistas e educadores, e se baseia na produção de materiais que movimentam o professor e o aluno, tirando-os de uma leitura passiva para uma postura ativa no fazer e no pensar para chegar ao concluir.

O jogo *Célula adentro* é uma dessas atividades. Ao simular um processo de investigação científica o jogo introduz elementos centrais da ciência, tais como: 1) a prática de fazer perguntas e buscar respostas; 2) o trabalho em equipe e em duplas, para garantia do debate; 3) o vínculo do processo investigativo à instituição científica; 4) o exercício da paciência e da discussão para confronto de opiniões; 5) o exercício do registro dos dados; 6) o encontro de informa-

ções bibliográficas; 7) a trilha para a busca de pistas que ajudem a encontrar a resposta procurada; 8) a associação de idéias e dados; 9) a interpretação de imagens e de dados numéricos; 10) a correlação, o erro, o acerto; 11) o surgimento de novas perguntas enquanto se busca responder uma anterior; 12) a conclusão acertada ou equivocada; 13) o prazer da descoberta; 14) a consagração pela prioridade do anúncio da resposta correta (ao vencedor); 15) a descoberta de que mesmo aqueles que chegam depois à resposta certa, ou que nem chegam a essa resposta, também ganharam com o processo e com o conhecimento que adquiriram;

O jogo consiste num tabuleiro pelo qual seis a oito alunos percorrem trilhas entre compartimentos celulares para coletar 10 pistas que poderão ajudá-los a solucionar um caso, isto é, responder a pergunta proposta pelo caso que está sendo jogado. No I EREBIO apresentamos o jogo *Célula adentro* (Spiegel e cols, 2001), com os primeiros dois casos testados. Desenvolvemos e testamos com alunos e professores mais quatro casos e dois estão em desenvolvimento no momento, de modo que o jogo já se encontra em fase de produção gráfica e edição. Os temas desenvolvidos até o momento foram:

Tema: *Origem da Mitocôndria;* Caso 1: O Hóspede do Barulho

Pergunta: Como será que surgiu a mitocôndria nas células ?

Tema: *Composição Molecular da Membrana;* Caso 2: O Caso da Membrana

Pergunta: Como os lipídeos estão organizados na membrana plasmática?

Tema: *Citoesqueleto;* Caso 3: Surfando na célula

Pergunta: Como um vírus como o causador da herpes, após entrar em uma célula pode chegar ao seu núcleo para se dividir ?

Tema: *Apoptose;* Caso 4: Um por todos

Pergunta: Na formação da mão de um feto os dedos inicialmente são unidos. Como os dedos se separaram ?

Tema: *Extração de DNA – DNA forense;* Caso 5: A pérola do Nilo

Pergunta: Uma importante jóia foi roubada. Quem roubou ?

Tema: *Mecanismo de escape de parasitas;* Caso 6: Corra que a polícia vem aí

Pergunta: Como alguns parasitas poderiam "enganar" o sistema imunológico ?

Neste trabalho relatamos brevemente o processo de desenvolvimento dos casos e os resultados obtidos com a sua aplicação em escolas, até o momento. Para elaboração dos casos, a equipe discutiu quais deveriam ser os temas a serem abordados no jogo, baseados nos critérios de: (a) dificuldade de trabalho do tema em sala de aula; e/ou (b) atualidade na mídia, e/ou (c) pouca abordagem em livros didáticos de ensino médio, mas cuja compreensão pudesse contribuir para o entendimento do aluno da complexidade dos fenômenos que ocorrem nas células e permitir o desenvolvimento de um modelo mental de célula mais elaborado. Escolhidos os temas, os casos foram construídos, através de uma extensa pesquisa bibliográfica em artigos de revistas científicas especi-

alizadas ou em livros atualizados sobre o tema. Após leitura e discussão na equipe, foram escolhidos os conteúdos a serem abordados nas dez pistas que compõem o caso em questão. Este é o momento mais importante na elaboração do caso, uma vez que é necessário imaginar, em equipe, qual deverá ser a linha de raciocínio que o aluno desenvolverá durante a resolução do problema proposto, isto é, imaginar se o que propomos é factível para o aluno. O conteúdo das pistas é então escolhido de acordo com os seguintes critérios: (a) uma única pista não responderá a pergunta do caso em questão, para que a dupla de alunos tenha obrigatoriamente que consultar várias pistas para chegar à resposta do caso; (b) algumas pistas devem ser apenas informativas (pistas não essenciais) para que o aluno conheça um pouco sobre um determinado assunto (exemplo: no caso *Surfando na célula* que aborda o citoesqueleto, há uma pista que descreve as formas de contágio do vírus *Hermes simplex*, que não tem necessariamente relação com a pergunta que focaliza o mecanismo de transporte intracelular do vírus via citoesqueleto) e/ou que o professor possa em aulas posteriores "usar como gancho" para explorar melhor um tema de interesse; (c) Algumas pistas devem reproduzir experimentos clássicos realizados no passado que contribuíram para a elucidação de questões fundamentais da biologia relacionadas com a pergunta em questão. Com isso, o aluno poderia perceber como o conhecimento científico é construído, percebendo elementos da história da ciência; (d) As pistas podem apresentar tabelas, gráficos, imagens macroscópicas ou microscópicas (de microscopia eletrônica de transmissão e varredura), esquemas, ou descrição de técnicas utilizadas na pesquisa em biologia celular e molecular. O nosso objetivo é estimular o aluno a aprender a interpretar dados sob diferentes formas de leitura; (e) A linguagem adotada nos casos e as ilustrações devem ser meticulosamente elaboradas, testadas e revisadas para garantir o bom entendimento dos alunos, não precisando da intervenção do professor durante o jogo e nem da consulta ao glossário. A atenção de cada dupla de alunos deverá ficar voltada apenas para a leitura, interpretação e discussão das pistas para a resolução do caso. Neste momento da dinâmica de aplicação do jogo em sala de aula, o papel do professor é o de observador.

Após a elaboração de cada caso, pesquisadores especialistas nas áreas temáticas tratadas avaliaram a atualização dos conceitos, a relevância dos assuntos escolhidos em cada pista, os possíveis erros conceituais. O jogo *Célula adentro* foi elaborado por uma equipe de pesquisadores da área de biologia celular e molecular e de educação em ciências. Durante o desenvolvimento de todas as suas etapas, utilizamos questionários, entrevistas e trabalho em grupo focal para realizar avaliações com especialistas, professores e estudantes do ensino médio, a fim de que pudéssemos adequá-lo aos objetivos propostos da melhor forma possível.

Material complementar: *Tabuleiro* – O tabuleiro serve como base física para as trilhas seguidas pelos participantes na procura das pistas que os levem à solução dos casos. Construímos o tabuleiro com uma representação esquemática da célula animal e seus compartimentos, mas imaginamos que numa se-

gunda edição, temáticas referentes a células vegetais podem vir a ser desenvolvidas, com casos específicos, nas quais um tabuleiro alternativo venha ser introduzido com esquema de célula vegetal. Ao "passear" pelo tabuleiro com o pino, o aluno vai se familiarizando com os diversos compartimentos celulares. Ao aplicar o jogo com alunos do ensino médio tanto da rede pública de ensino como da particular, percebemos que o tabuleiro auxilia o entendimento do aluno sobre a distribuição das organelas dentro da célula, logo, contribuindo para a construção de um modelo de célula na mente de cada um dos participantes. A partir de uma discussão com especialista em biologia celular e das observações feitas por alunos que jogaram *Célula adentro* com a versão piloto do tabuleiro, resolvemos reformulá-lo para um esquema menos geométrico, com uma célula estilizada e idealizada por um programador visual. Além das reformulações do tabuleiro, os testes com alunos nos indicaram também a necessidade de produzir um *Caderno de anotações*, para a dupla de participantes anotar as informações mais importantes que possam levar à resposta do caso, e um *Glossário* para apoio ao professor com descrições de termos, ciclos de vida de parasitas e técnicas mencionadas nos casos que não costumam aparecer em livros de biologia do ensino médio.

Os professores e alunos que aprenderam ciência jogando *Célula adentro* confirmam a qualidade desse processo, vivenciando uma experiência inédita em sua vida escolar, na qual, brincando, pode-se construir solidamente novos conceitos e reforçar conceitos já aprendidos. Por 45 minutos, enquanto jogavam, eles brincaram de ser cientistas, investigadores, procurando pistas para elucidar um caso, descobrindo coisas, tendo idéias e juntando essas idéias para buscar uma resposta. Vivenciaram um pouco do processo de fazer ciência, ainda que fora do laboratório e numa simples simulação. *Célula adentro* é uma ferramenta nova e de extrema utilidade para o ensino contemporâneo da biologia celular e molecular.

Esse trabalho é parte da tese de mestrado de Tania Cardona, na PG-Biologia Celular e Molecular do Instituto Oswaldo Cruz, e tem suporte financeiro do CNPq e da Fiocruz.

Dra. Tânia Cremonini Araújo-Jorge; taniaaj@ioc.fiocruz.br; Departamento de Ultra-estrutura e Biologia Celular; Laboratório de Biologia Celular; Instituto Oswaldo Cruz; FIOCRUZ; Av. Brasil 4365; Manguinhos; RJ 21045-900

• UTILIZAÇÃO DE MATERIAL DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM SALA DE AULA

DANIELLE PEREIRA CAVALCANTI (IBCCF/UFRJ)

Divulgação científica na escola

A revolução científica iniciada no século XVII substituiu a passividade do homem diante da natureza por uma postura ativa na busca do conhecimento.

O últimos anos assistiram ao rápido e espantoso desenvolvimento da ciência e tecnologia. Hoje, os centros de pesquisa geram uma grande quantidade de informações e a cada dia surgem novas descobertas, o que torna impossível acompanhar todos os avanços da área científica e tecnológica. Diante deste quadro, como fazer chegar à sociedade o conhecimento produzido na academia? Esse é um dos grandes desafios da atualidade. A escola é um excelente caminho para a popularização da ciência, mas para que o conhecimento científico seja inserido no contexto educacional alguns aspectos devem ser levados em consideração, como por exemplo a transposição didática, para que não ocorram distorções ou simplificações excessivas do conhecimento produzido. Em vista da amplitude da ciência, é muito difícil para o professor assimilar tantas informações e ajustar todo este conhecimento à sua prática docente. Torna-se cada vez mais necessário o diálogo entre profissionais de diferentes áreas do saber, além da produção de material de divulgação científica que consiga transmitir, de maneira clara e objetiva, os avanços científicos e tecnológicos para toda a sociedade. Atualmente existem no Brasil alguns projetos de divulgação científica, como o projeto Ciência Hoje, que tem se dedicado à difusão do conhecimento científico e tecnológico através de diferentes tipos de publicações como revistas, livros paradidáticos e material multimídia. Estes, ao abordar assuntos atuais através de textos pequenos, com diversos recursos visuais (desenhos coloridos, fotos, esquemas) e uma linguagem simples, conseguem despertar o interesse dos estudantes e do público em geral pela ciência. Para professores, tal material pode servir como uma fonte de aprendizagem e atualização, complementando seu conhecimento sobre diversos saberes. Além disso pode ser utilizado como um recurso didático em sala de aula, aprofundando ou complementando os conteúdos curriculares.

Utilização da coleção Ciência Hoje na Escola em sala de aula

Este trabalho relata a experiência de utilização de material de divulgação científica em turmas de 7ª série do ensino fundamental da rede pública, como um recurso facilitador da aprendizagem. Vários textos da coleção Ciência Hoje na Escola[15] foram utilizados em sala de aula de acordo com o tema em estudo. Um deles foi "A unidade da vida", retirado do volume 3 da coleção. O material aborda a descoberta e o conceito de célula, alguns dos diferentes tipos de células que existem em nosso corpo e as estruturas celulares. Após uma breve explicação em sala de aula do conteúdo a ser estudado, a turma foi dividida em grupos de 4 alunos e o texto foi entregue aos estudantes. A proposta foi de que houvesse uma leitura individual do texto e posterior discussão do assunto em questão com os colegas de grupo. Sugeri a leitura individual do texto para que cada aluno, de acordo com seu próprio ritmo, entendesse o significado

15 "A coleção Ciência Hoje na Escola é uma série de livros paradidáticos, formados pela reunião de artigos científicos escritos por pesquisadores em atividade em laboratórios, institutos e universidades brasileiras. Os livros são fartamente ilustrados e cada qual tem um índice especial por palavras-chave e um caderno especial para os professores usarem as matérias e experimentos em sala de aula, como apoio às atividades curriculares." (retirado de ciência hoje on-line)

global do mesmo, relacionando seu conhecimento prévio com o texto em questão. A posterior discussão com o grupo, possibilitou que os alunos questionassem e analisassem o texto. Por fim foi pedido que, em grupo, elaborassem um resumo explicando o que tinham entendido e o que acharam mais importante, como uma maneira de avaliar a compreensão do texto por parte dos estudantes. A maioria dos grupos produziu resumos bastante satisfatórios, demonstrando que conseguiram assimilar o conteúdo do texto. Os alunos, de modo geral, gostaram muito da atividade e pediram que fosse realizada com mais freqüência nas aulas de ciências, já que "o texto é mais legal e mais fácil de entender que o livro didático" e "é bom trabalhar em grupo", como eles próprios afirmaram. Em aulas posteriores, ao retomar alguns dos temas abordados e fazer perguntas sobre as células percebi que os alunos respondiam prontamente as perguntas e se sentiam mais estimulados a participar da discussão, uma vez que tinham conhecimento do tema de discussão. Ao invés de serem meros ouvintes da aula, a turma como um todo se tornou mais participativa e toda hora evocava algum trecho do texto para responder as questões levantadas. Esta experiência demonstra que a utilização de textos menos formais do que o livro didático, que usam uma linguagem mais simples e recursos visuais para atrair os estudantes, não só desperta o interesse do aluno como facilita a assimilação do conteúdo por eles e torna a aula de ciência mais prazerosa.

Conclusões

Através da leitura e discussão de textos, os alunos deixam de ser meros receptores de informações e se tornam sujeitos ativos na construção do conhecimento. Como estabelecido pelos PCNs, "para a área de ciências naturais há muitas fontes textuais que podem ser organizadas pelo professor em um acervo... As possibilidades de utilização das matérias de jornal e revistas são muitas: podem ser fontes de informação, de problematização, de ilustração ou ampliação para um tema tratado em sala de aula." No caso da presente atividade, a utilização na escola de textos de divulgação científica, elaborados por pesquisadores renomados dos grandes centros acadêmicos, revela ainda importantes aspectos: (i) é possível, através da divulgação científica, pôr ao alcance dos estudantes e do público em geral o conhecimento científico, (ii) o material de divulgação científica pode e deve ser utilizado em sala de aula como um recurso facilitador da aprendizagem, aprofundando ou complementando os conteúdos curriculares, (iii) por possuir uma linguagem simples e diversos recursos visuais, este tipo de material desperta o interesse dos alunos pelas ciências e torna as aulas mais prazerosas, desmistificando a idéia dos alunos de que a ciência é uma disciplina que se baseia apenas na memorização. Este trabalho ressalta ainda a importância e necessidade da divulgação científica como um elo entre o conhecimento acadêmico e a sociedade, de modo a promover a alfabetização científica e democratização do conhecimento.

Bibliografia

Ciência Hoje na Escola, 3: corpo humano e saúde/ Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência- 2ª edição- Rio de Janeiro 1999 p.8-11

Brasil. Secretaria de Educação fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências naturais/ Secretaria de Educação Fundamental- Brasília: MEC/ SEF, 1998 p.127-129

Site consultado: http://www.uol.com.br/cienciahoje

Danielle Pereira Cavalcanti: rua Cel. Paulo Malta Resende 175/ 1204 Barra da Tijuca Rio de Janeiro/ RJ

• A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO CONTEXTO ESCOLAR: UM PROJETO PILOTO

ISABELLA PALMIÉ-PEIXOTO e CLAUDIA HORTA (C. E. Herbert de Souza)

A educação em ciências vem sofrendo diversas modificações ao longo dos tempos. Nos diversos níveis da educação formal tem-se buscado fazer uma ponte entre a pesquisa e a educação. A incorporação de ações nos espaços não formais como Museus de Ciências é substancial neste aspecto. Segundo De Meis (2002), no campo da pesquisa busca-se continuamente o novo e o ensino vem sendo tratado como atividade de rotina, em que todos os anos se repetem as mesmas formas de ensinar, sem muitas inovações. Para que se atinjam os objetivos de alterar o sistema educacional, é preciso concentrar esforços na formação de professor-pesquisador. Embora esta formação ainda não seja algo comum existem diversos grupos com propostas inovadoras e que mostram bastante sucesso. Este desafio é uma tarefa gigantesca, pois abarca todos os níveis de ensino sem privilegiar um em detrimento do outro.

A educação em ciência teve como uma das grandes contribuições o Programa de Vocação Científica desenvolvido pela Fundação Oswaldo Cruz que consolida a proposta de iniciação científica no ensino médio (FIOCRUZ, 1995). Esta tem como participantes alunos de escolas reconhecidas pela qualidade de ensino e conveniadas ao programa. Com o objetivo de inserir alunos de camadas sociais desprivilegiadas economicamente e provenientes de instituição pública de ensino, foi desenvolvido um trabalho de pesquisa visando a inserção destes no programa com efetivo acompanhamento, ampliando ainda mais a proposta do PROVOC (Mendonça, 2002).

Baseado nesta experiência e com o objetivo de incentivar a educação em ciência no contexto escolar, durante o ano de 2002 foram realizados encontros científicos no Colégio Estadual Herbert de Souza através de aulas teórico-práticas no laboratório de biologia. As atividades tiveram uma regularidade e foram desenvolvidas fora do horário de aula com a participação voluntária dos alunos.

A proposta foi apresentada para todo o corpo discente em forma de cartazes que se localizaram em áreas estratégicas de acesso da escola. O projeto foi aberto a todos os alunos de ensino médio da referida instituição. Inicialmente foram totalizadas 50 inscrições, mas por ser uma atividade voluntária, apenas 20 alunos podem ser considerados participantes efetivos devido a grande assiduidade. Nos encontros, foram utilizados textos de divulgação científica com

leitura e posterior debate, desenvolvimento do método científico através da realização de atividades práticas - chamadas de experiências pelos alunos – portanto diversos conceitos em biologia puderam ser vivenciados através do desenvolvimento de atividades teórico-práticas o que demonstrou um resultado excelente. O comprometimento dos alunos junto aos professores era surpreendente. O laboratório de biologia passou a ser um lugar onde outros alunos desejavam visitar "para ver o que acontecia". As experiências de vida se somavam aos poucos as experiências em Biologia e formou-se um grupo coeso onde alunos e professores buscavam a melhoria do ensino público.

Neste contexto a educação científica foi incentivada de modo a permitir uma mudança no ensino - mesmo que pontual – de informativo para transformador e criativo. A participação e envolvimento dos alunos, permitiu que estes elaborassem diversas questões em relação a história das ciências, metodologia científica, meio ambiente, saúde. Algumas das quais puderam ser respondidas, mas muitas delas ficaram sem uma resposta imediata o que propiciou a visão da ciência como mutável.

Neste contexto, foi realizada visita a FIOCRUZ o que , segundo eles, foi uma grande oportunidade. Na ocasião um laboratório da instituição pode ser visitado onde puderam vivenciar a experiência em um contexto de pesquisa efetiva. É válido ressaltar que o projeto não se esgota em si e tem como finalidade apenas tornar a educação em ciência na escola mais atrativa. A vivência de conteúdos trabalhados em sala de aula mostrou ser um ponto importante para a construção do aprendizado dos alunos participantes.

O projeto foi uma experiência piloto que recebeu incentivos e críticas ao longo do seu funcionamento, o que foi proveitoso já que buscávamos com o projeto, justamente uma interação corpo docente/corpo discente e também entre membros do próprio corpo docente da escola. É válido ressaltar que inicialmente o projeto foi visto com muitas reservas pelo corpo docente, mas com o passar do tempo diversos profissionais foram visitar o local e saber "o que acontecia naquele laboratório", inclusive professores de outras áreas como matemática, filosofia e educação física.

A declaração da Unesco coloca: "A educação científica, em todos os níveis e sem discriminação, é requisito fundamental para a democracia. Igualdade no acesso à ciência não é somente uma exigência social e ética: é uma necessidade para a realização plena do potencial intelectual do homem."

O presente projeto piloto teve a intenção de fornecer mais um auxílio às aulas de Biologia através de discussão de teorias a partir de práticas em laboratório. A experiência foi bastante válida à medida que pudemos ver os alunos movidos por seu próprio interesse. Observamos também alterações na postura dos mesmos em relação à escola e aqueles considerados "rebeldes" ou "ruins" se mostraram absolutamente competentes no contexto das atividades desenvolvidas no laboratório.

Considerando que o projeto aconteceu em uma escola pública da rede estadual onde grande parte de seus alunos provêm de camadas sociais menos favorecidas e possuem limitações no acesso às diversas tecnologias, este projeto

teve como função principal o incentivo à formação intelectual voltada para a educação científica.

Segundo Zancan (2000) é preciso considerar que o analfabetismo científico aumentará as desigualdades, marginalizando do mercado de trabalho as maiorias que hoje são excluídas. A reforma educacional, para ser bem sucedida, deve nascer da comunidade, envolver e valorizar os professores, a fim de que possamos ter alguma perspectiva como nação, na sociedade do conhecimento.

Bibliografia

De Meis, L. *Ciência, Educação e conflito humano tecnológico*. Ed. SENAC SP, 2002.

FIOCRUZ/EPSJV. *O programa de vocação científica*. Rio de Janeiro: EPSJV, Fiocruz, 1995.

Mendonça, J.V. *Estudo da inserção de alunos de ensino médio da rede pública do estado do Município do Rio de Janeiro nas atividades de iniciação científica do Programa de Vocação científica da Fundação Oswaldo Cruz. PAETEC III* – Relatório de Pesquisa. Rio de Janeiro: Convênio: FIOCRUZ/ FAPERJ, 2002.

UNESCO, Primary and Secondary Education: age-specific enrolment rations by gender. 1960/61 – 1995/96.

Zancan, G.T. Educação científica: uma prioridade nacional. *São Paulo em Perspectiva*, 14(1): 3-7, 2000.

Isabella Palmié-Peixoto: palmie@uol.com.br; rua Barão de Itapagipe 311 Tijuca Rio de Janeiro.

• QUESTIONAMENTOS DE ALUNOS DE SÉTIMA SÉRIE SOBRE SEXUALIDADE: UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM EM SALA DE AULA

CLAUDIA HORTA (C. E. Herbert de Souza)

O ensino de educação sexual restringe-se, normalmente, às propostas curriculares de 7ª série, baseando-se fundamentalmente em aulas expositivas, fixação do conteúdo e verificação da aprendizagem, não levando em consideração o cotidiano do aluno em termos de suas concepções.

Weeks (1993) refere-se à sexualidade como algo que tem a ver com as palavras, as imagens, o ritual e a fantasia com o corpo, tornando-se impossível compreendê-la observando apenas seus componentes "naturais".

Nesse sentido a escola tem um papel de formentar discussões no que dizem respeito à vivência da sexualidade, esclarecendo dúvidas e quebrando tabus socialmente impostos (Lins, 1999).

Este trabalho teve como objetivo verificar algumas concepções sobre sexualidade entre um grupo de 30 adolescentes na faixa etária de 13 a 15 anos no Colégio Estadual Professor César Pernetta, no Parque União, Favela da Maré (RJ). Os alunos são na sua maioria de classe social baixa, com pouca informação e quase sempre estas são erradas, devido ao fato de serem passadas por

amigos ou pessoas sem nenhum conhecimento acerca do assunto, a não ser o de senso comum, que muitas vezes trazem conceitos equivocados.

Metodologia

Este estudo iniciou-se devido à observação durante as aulas de reprodução, no qual havia uma inquetação muito grande e pouca participação por parte principalmente das meninas. A partir destas observações foi verificado que a forma de abordagem do assunto merecia uma atenção maior, principalmente porque havia duas meninas grávidas na turma, que eram constantemente alvo de brincadeiras e geralmente reagiam de forma agressiva.

Foi então adotado uma metodologia no qual os alunos foram convidados a formar um grande círculo, no qual todas as dúvidas acerca do assunto poderiam ser colocadas na roda e poderia ser respondida por quem soubesse esclarecer.

A princípio a idéia foi muito bem aceita, porém na hora da discussão poucas alunos sentiram-se à vontade para questionar, até que um menino sugeriu que as perguntas fossem feitas através de papéis.

Desta forma os papéis com perguntas foram sendo entregues para que a professora lesse em voz alta (sugestão deles) e os alunos ou a própria professora respondesse.

Concepções

As dúvidas que apareceram com maior freqüência foram sobre a menstruação, e na sua maioria a maior preocupação era a idade "normal" para seu aparecimento e o tempo de duração:

Se por volta dos 13 a 14 anos a menina ainda não tem menstruação, a menina pode ter vergonha?

Se por volta dos 15 anos a mulher não estiver menstruada o que acontece?

A mulher pode ficar mais de um mês menstruada?

A mulher pode ficar sete anos sem menstruar? Isso é normal?

Quando o remédio anticoncepcional acaba, quantos dias a menstruação demora para descer?

Outro grupo de dúvidas em relação à menstruação é a sua relação com a atividade sexual e o risco de engravidar:

Quando a mulher está no seu ciclo menstrual ela pode fazer sexo?

Quando a mulher está menstruada pode ter relação sexual?

Quando a pessoa tá menstruada e faz sexo tem o risco de engravidar?

O período fértil é antes ou depois da menstruação? E dura quanto tempo?

Somente uma questão ligada a modificações do corpo durante este período apareceu:

Por que perto da menstruação os seios ficam inchados e doloridos?

Os Métodos anticoncepcionais foi o segundo item com maior freqüência entre os adolescentes. A pílula foi o método mais citado e dúvidas quanto a sua utilização correta e sua atuação apareceram:

É verdade que as pílulas podem fazer várias mudanças como engordar e surgimento de pelos?

Se no caso a mulher não estiver tendo relação sexual, é preciso continuar tomando a pílula anticoncepicional?

Como o anticoncepcional evita a gravidez?

Se a mulher tiver usando o remédio não precisa usar camisinha na relação?

Se a mulher for transar sem camisinha, mas toma remédio e ficou 5 dias sem tomar o remédio, ela pode engravidar?

Outros métodos foram citados:

Como se faz a tabelinha?

O que é coito interrompido e para que serve?

A Gravidez apareceu em seguida e vinha acompanhada de muita confusão entre virgindade e gravidez:

Antes da menina se perder ela pode ficar grávida, ou seja, antes dela deixar de ser virgem Porque nem todas pessoas quando transam a primeira vez engravidam?

É verdade que algumas pessoas virgens podem engravidar?

Outra questão em relação a gravidez está associada às brincadeiras comuns entre adolescentes:

Se o homem ejacular na coxa ela pode ficar grávida

Se o homem goza na coxa da mulher, ela engravida?

A dúvida entre continuar a manter relação sexual durante a gravidez para as jovens parece ser uma preocupação com o feto:

No período em que a mulher está grávida, se ela transar o que acontece?

Quando está grávida pode transar até quantos meses?

A relação sexual e virgindade apareceram na mesma freqüência. A maior preocupação era em relação à dor na primeira transa:

Quando a menina faz sexo nova dói mais? Ou é a mesma dor?

Por que quando a mulher tem a primeira relação sexual e fica algum tempo sem ter relação sexual, na segunda vez dá impressão de doer mais?

É normal que toda vez que tem relação, sinta doer?

Como é a primeira vez?

A relação anal parece ser uma atividade que está sendo praticada entre os mais jovens:

Por que quando tem relação no ânus dói?

Uma dúvida quanto à freqüência das relações apareceu:

Quantas vezes uma pessoa normal pode ter relação sexual durante um dia?

A perda da virgindade vem acompanhada de muita ansiedade e a preocupação em esconder esta "perda" parece ser uma questão forte:

Quando a menina transa duas vezes e fica maior tempão sem transar e nunca mais transa ela volta a ser virgem?

Existe cirurgia para a reconstituição do hímem?

A perda da virgindade está bastante associada a dor e ao sangramento:

Quando a mulher perde a virgindade sai sangue e dói muito?

Quando a pessoa transa e não sangra na hora, ela sendo virgem, é normal?

Quando perde a virgindade dói muito?

A Masturbação parece ainda ser um tabu entre os jovens, vem acompanhada de um sentimento de "coisa errada":

O que é masturbação?

É errado se masturbar?

A garota com 14 anos já se masturba?

Dúvidas sobre aspectos fisiológicos e psicológicos também apareceram:

O que é tesão?

Tem idade certa para fazer sexo?

Corrimento é normal ou doença?

Por que existe o corrimento?

Em relação à sexualidade masculina, somente uma questão apareceu:

Quando um homem está fazendo sexo ele pode saber quando vai ejacular?

Comentários finais

Percebe-se uma grande confusão acerca de assuntos ligados à sexualidade por parte dos adolescentes, isto fica evidenciado quando vemos algumas dúvidas muito básicas sobre menstruação e aspectos fisiológicos. Outro ponto que chama atenção é falta de clareza quanto ao uso da pílula, o que poderia ser sanado pela leitura da bula ou a conversa com o médico. Porém, para os jovens, nem sempre este período de iniciação sexual está acompanhado deste profissional, por uma questão de falta de opção (leia-se falta de orientação de um adulto).Concepções como dor e sangramento na primeira relação parecem estar ainda enraizadas, como uma herança de nossos avós, assim como o medo da "perda" da virgindade.Quanto ao auto-erotismo, é visto como algo errado, e não como algo saudável. De maneira geral mesmo no século 21, a sexualidade continua sendo uma questão de ansiedade para os jovens. Os pais de hoje em dia não desejam que seus filhos cresçam com sentimentos e conceitos concernentes ao sexo com os quais eles próprios muitas vezes se depararam (Poole, 1976). Por outro lado, os pais, que seriam provavelmente as pessoas mais indicadas para darem conhecimento precisos a respeito do sexo aos filhos, calam-se perplexos, na esperança que outros se encarreguem de suprir a sua timidez ou a falta deste conhecimento.

Bibliografia

Weeks, J. *El malestar de la sexualidad*. Significados, mitos y sexualidade modernas. Madri: Talasa Ediciones, 1993.

Lins, R. N. O sexo culpado. In: *Vida/Jornal do Brasil*. RJ, 18/04/1999.

Poole, C. Contraception and the adolescent female. *The journal of School Health*, 46:475-479, 1976.

Claudia Horta: hortalmeida@hotmail.com; Rua Barão de Itapagipe 311 – Tijuca - RJ

• ARTICULANDO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO: O CULTIVO DE PLANTAS ORNAMENTAIS EM ITACOATIARA E A RELAÇÂO DA COMUNIDADE COM O PARQUE ESTADUAL DA SERRA DA TIRIRICA, NITERÓI, RJ.

RAPHAEL COMBAT CECCHETTI, FERNANDA SIMAS CORREA, WILIAM BEZERRA DE SANT'ANNA e MARIA CRISTINA FERREIRA DOS SANTOS (FFP / UERJ)

Introdução

O presente trabalho é um relato da experiência desenvolvida na disciplina Botânica IV (Organografia e Taxonomia de Fanerógamas), com carga horária de 75 horas aula, durante o primeiro semestre letivo de 2002, no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), com alunos do quarto período e a professora Maria Cristina Ferreira dos Santos.

O conteúdo da disciplina em questão é trabalhado baseando-se na integração entre ensino, pesquisa e extensão, de forma a incentivar a capacidade de interação com o meio natural e social e de analisar estas relações. A turma foi dividida em grupos de até cinco alunos, que fazem o levantamento de dados junto à comunidade escolhida sobre plantas com potencial econômico no Estado do Rio de Janeiro, e, após a análise destes dados, planeja suas atividades de forma a retornar informações e/ou serviços à comunidade. Um dos temas escolhidos foi o uso de plantas ornamentais pela comunidade do bairro de Itacoatiara e a relação desta com o Parque Estadual da Serra da Tiririca (PEST).

Desde o início da humanidade as plantas decoravam os ambientes e estavam presentes nos momentos de glórias e derrotas dos povos. Isso fez o homem descobrir maneiras de cultivar essas plantas. Plantas ornamentais distinguem-se pelo florescimento, pela forma ou colorido das folhas e pela forma e aspecto geral da planta. Elas preenchem os espaços livres e adaptam-se a recipientes de enfeite, estabelecendo no mundo moderno o contato mínimo possível do homem com a natureza (Lorenzi, 1999).

As plantas ornamentais são cultivadas dentro das residências, em jardins, parques e ruas. Muitas delas são adquiridas de maneira ilícita, pois são espécies de grande beleza e com alto valor comercial. Na região oceânica de Niterói

há grande utilização dessas plantas, muitas delas retiradas ilegalmente de áreas de conservação e causando problemas de impacto ambiental, como é o caso no PEST, que possui fiscalização deficiente e visitação sem monitoramento. O Parque possui várias espécies de plantas ornamentais, entre elas orquídeas, bromélias e cactos, e muitas estão desaparecendo de seu habitat natural.

Área de estudo

À época do descobrimento, a região onde hoje se localizam o bairro de Itacoatiara e o PEST era dominada por índios Tupinambás. O nome Itacoatiara vem do Tupi e quer dizer "Pedra Riscada". Em meados do século XVI os jesuítas construíram edificações para a catequese dos índios em Itaipu, fortalecendo a colonização de suas terras por europeus. Nesta época, um colono pioneiro de nome Duarte Martins Mourão (o que deu o nome ao Alto Mourão), veio a travar lutas com os Tupinambás e seus aliados franceses que exploraram Pau-Brasil, expulsando-os. A partir daí instalaram-se fazendas, e a região prosperou passando pelos ciclos da cana de açúcar, do café e dos cítricos, tendo a sua madeira sido utilizada para a lenha e construção durante todo este período, mais ativamente no século XIX. Mathias Sadri e Francisco Felício foram os proprietários da região responsáveis pela origem do bairro de Itacoatiara, loteando suas terras. Atualmente o bairro é ocupado por residências predominantemente unifamiliares distribuídas pelas alamedas batizadas com nomes de flores.

O Parque Estadual da Serra da Tiririca foi criado pela lei nº 1901/91 de 29 de novembro de 1991, estando sob jurisdição do Instituto Estadual de Florestas do Rio de Janeiro (IEF/RJ). Está situado entre os paralelos 22º48' e 23º00' de latitude Sul e os meridianos 42º53' e 43º03' de longitude Oeste de Greenwich, localizado no Estado do Rio de Janeiro, entre os Municípios de Niterói e Maricá, e abrange uma área de 2400 hectares. Também faz parte do Parque uma área marinha que avança mar adentro 1700 m, abrangendo uma área de 500 hectares. Ocupa terras dos bairros de Várzea das Moças, Engenho do Mato, Itaipu e Itacoatiara no município de Niterói. Já em Maricá insere-se no distrito de Inoã, especificamente no bairro de Itaipuaçu e de Itaocaia. Com altura aproximada em torno de 250 m, a Serra tem seu ponto culminante na Pedra do Elefante, com 412 m (IEF, 1990).

Metodologia

Foram elaborados questionários que visavam verificar algumas questões es de plantas ornamentais cultivadas - em especial bromélias, orquídeas e cactos - e a forma de aquisição destas plantas. Devido ao fato de o bairro situar-se entre duas regiões do PEST (Pedra de Itacoatiara e Morro das Andorinhas) o questionário continha perguntas que testavam o nível de conhecimento dos moradores em relação à flora do Parque, sua importância e quais as opiniões relativas à visitação no mesmo. As entrevistas foram realizadas durante três visitas aos sábados no mês de abril de 2002, com moradores de 100 residências distribuídas em 16 ruas do bairro de Itacoatiara, no município de Niterói, Rio de Janeiro. Estas informações foram analisadas e posteri-

ormente apresentadas à comunidade, com sugestões para a escolha das plantas ornamentais a serem cultivadas.

Resultados e discussão

Dos entrevistados 57% são do sexo masculino e 43% do sexo feminino. A faixa etária predominante é 40-50 anos (26%), seguida de 30-40 anos (21%), 20-30 anos (19%), 50-60 anos (16%), mais de 60 anos (12%) e 10-20 anos (6%). A população é predominantemente de adultos e na maioria das casas (55%) existem empregados.

A maioria das residências (57%) apresenta em cultivo mais de vinte espécies diferentes de plantas ornamentais. Entre as plantas cultivadas pelos moradores do bairro estão: "grama" (68%), bromélias (55%), samambaias (49%), palmeiras (48%), "jibóia" (41%), "espada-de-são-jorge" (36%), orquídeas (35%), cactos (35%), "comigo-ninguém-pode" (35%), "pingo-de-ouro" (31%), antúrios (31%), roseiras (27%), "costela-de-Adão" (23%), "violeta" (20%), bambus (19%), "hibisco" (19%), "camarão" (18%), avencas (18%), "coroa-de-cristo" (15%), "ipê" (12%), "hortênsia" (11%), "margarida" (11%), "alamanda" (11%), "lírio" (10%), begônias (10%), "jasmim" (8%), "gerânio" (8%), ciprestes (7%), "folha imperial" (5%), "primavera" (4%) e outras.

Várias das plantas ornamentais cultivadas nas moradias são exóticas - "hortênsia", "jibóia", "espada-de-são-jorge", "comigo-ninguém-pode", roseiras, "costela-de-Adão", "gerânio", ciprestes e outras (Lorenzi, 1999) - o que reflete no paisagismo o uso de um número reduzido de plantas brasileiras e a repetição das espécies independentemente do local – cidade, campo ou praia- e da adequação destas às condições ambientais.

A maioria das residências apresenta parte do terreno gramado, além de bromélias e/ou samambaias, palmeiras, orquídeas e cactos. Quando indagados a respeito do motivo da escolha de bromélias, orquídeas ou cactos para o cultivo, a maioria respondeu que foi pela beleza (46%) ou fácil cultivo (15%). Quando indagados sobre a forma de aquisição destes três grupos (famílias) de plantas, 42% dos moradores afirmaram ter sido compradas, 32% coletadas, 14% ganhas e 12% não as possuíam em seus terrenos. O fato de um significativo percentual de moradores (32%) ter declarado que a obtenção de bromélias, orquídeas e cactos foi através de coletas sugere a extração destas plantas dos arredores, principalmente da Pedra de Itacoatiara, onde as famílias Bromeliaceae, Orchidaceae e Cactaceae estão entre as mais representativas em relação ao número de espécies ornamentais.

Quando indagados sobre o Parque Estadual da Serra da Tiririca, 63% dos moradores entrevistados responderam que nunca visitaram o Parque, porém 67% deles já conheciam a grande diversidade de cactos, orquídeas e bromélias no local. Dos entrevistados 62% acham que a importância do PEST é devido à qualidade de vida que ele proporciona ao bairro e à cidade de Niterói, 20% por causa da diversidade biológica, 6% devido ao ecoturismo e 12% devido a outros motivos. Quando indagados sobre a visitação no Parque, como respostas positivas 41% dos moradores responderam que é importante para que as pessoas possam conhecer a mata nativa no entorno e 12% considera que aumenta o turismo local e a arrecadação, e como pontos negativos 26% pensam

que contribui para a degradação da área e 10% que diminui a segurança devido ao movimento, sendo que 11% não têm opinião formada sobre a questão. Estas respostas mostram que a maioria dos moradores tem consciência da importância do PEST para a qualidade de vida da população e conservação da natureza e é favorável à visitação, embora haja preocupações com a degradação e segurança na região.

Conclusão

A realização deste tipo de trabalho permite a vivência de atividades extracurriculares por futuros professores junto à comunidade e fora do ambiente acadêmico, favorecendo o estreitamento das relações entre a universidade, escola e sociedade, e contribuindo para a formação da cidadania e de profissionais capazes de propor e realizar mudanças. A escola é, talvez, o lugar onde se concentra o maior número de pessoas altamente qualificadas, com o papel primordial de pensar o futuro da sociedade (Nóvoa, 1995).

Bibliografia

Instituto Estadual de Florestas. *Parque Estadual da Serra da Tiririca.* Rio de Janeiro:Secretaria de

Estado de Meio Ambiente, Governo do Estado do Rio de Janeiro, 1990.

Lorenzi, H. & Souza, H. M. *Plantas ornamentais no Brasil : arbustivas, herbáceas e trepadeiras.* Nova Odessa, São Paulo: Editora Plantarum, 1999.

Nóvoa, A. O passado e o presente dos professores. In: Nóvoa, A. (org.) *Profissão Professor.* Portugal: Porto Editora Ltda., 1995. p.13-34.

Rafael Cecchetti: cecchettibio@msn.com; rua Dr. Francisco Portela, 794-Paraíso, São Gonçalo, RJ.

• DESCOBRINDO A CARA DA CIÊNCIA NAS SALAS DE AULA

HILDA DA SILVA GOMES (Faculdades Integradas Maria Thereza)

Apresentação

Esta experiência é parte do Projeto "Descobrindo a cara da ciência nas salas de aula" desenvolvida nas Faculdades Integradas Maria Thereza voltado para os cursos de Pedagogia e Ciências Biológicas. O Projeto iniciou suas atividades a partir deste ano com a intenção de inserir-se no PIBIC/FAMATH/ 2004.[16] Dentro do Curso de Ciências Biológicas, leciono a disciplina Didática II que busca proporcionar discussão e reflexão sobre a importância da educação científica. A partir daí, nasceu a idéia do projeto que pretende formar grupo de pesquisa em educação em ciências e desenvolver conteúdos científicos explorando estratégi-

16 PIBIC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – O PIBIC é um programa centrado na iniciação científica em todas as áreas do conhecimento voltado para o aluno de graduação, tendo como objetivo incentivar a formação de novos pesquisadores através da participação ativa dos alunos em projetos de pesquisa

as didáticas variadas para o ensino-aprendizagem, contribuindo para a formação inicial e continuada dos professores de ciências e biologia.

O presente trabalho é fruto da experiência conduzida em abril de 2003.

Introdução

A formação inicial dos professores de ciências, ainda hoje, está calcada numa "visão simplista da atividade docente" (Schnetzler,1996). Continua-se reproduzindo o modelo tradicional de ensino-aprendizagem que se baseia numa concepção do conhecimento onde a teoria é a grande norteadora da prática docente e os conhecimentos são tidos como neutros, verdadeiros e definitivos; justificando sua transmissão no ensino, de forma expositiva e com características de algo pronto e acabado e apresentando conteúdos que enfatizam informações e conceitos.

A partir da contribuição da Psicologia cognitiva, o conhecimento deixa de ser entendido como um produto passando a ser encarado como um processo, delineando-se uma linha de pensamento engajada na perspectiva de integração entre teoria e práticas pedagógicas num movimento contínuo de ação-reflexão por parte do professor. Estes pressupostos orientam uma abordagem construtivista-interacionista que exige uma nova forma de pensar a sala de aula, que passa a ser vista como um espaço social onde diferentes sujeitos interagem e se constituem (Carretero,1997). Estas preocupações definiram nossa proposta de trabalho envolvendo discussão teórico-metodológica ancorada em Piaget, Ausubel e Vygostky e realização de atividades que oportunizaram a utilização de diferentes recursos e a criação de estratégias diversas de ação docente.

Metodologia

Nesta atividade escolhemos a Educação Ambiental como tema gerador de discussões, diante de sua importância no panorama mundial, tanto no que diz respeito à possibilidade de morte ecológica do planeta (Morin,2000) quanto no que se refere à necessidade da formação de agentes ambientais comprometidos com o exercício da cidadania ecológica (Reigota,1998).

Segundo os PCNs, o aprendizado no Ensino de Ciências deve ser proposto de forma a propiciar aos alunos 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 (1998:62).

Desta forma é nossa responsabilidade, enquanto escola e formadores de professores e professoras, possibilitar o entendimento de que a ciência é uma construção histórica e social permeada por condicionantes ideológicos, políticos, culturais e econômicos, além de favorecer uma postura investigativa e questionadora que supere os limites de em ensino passivo, memorista e descontextualizado.

Para dinamização do tema, os licenciandos do 7º período de Ciências Biológicas receberam uma charge do cartunista Caulos, que remete a um olhar crítico sobre nossas condições de desmatamento e poluição e o poema "Canção do Exílio"de Gonçalves Dias. Este primeiro momento buscou possibilitar

uma discussão inicial acerca dos problemas ambientais do planeta Terra e, em especial, os do Brasil.

A partir deste material os alunos deveriam elaborar uma paródia mantendo a estrutura do poema e envolver o contexto sócio-econômico e político na deflagração dos problemas ambientais.

Resultados e Discussão

A atividade gerou interesse e ativa participação dos alunos, que se envolveram não só nas discussões sobre seu papel enquanto futuros professores de Ciências e Biologia, ressaltando a nossa participação na construção de materiais didáticos e criação de alternativas metodológicas, possibilitando uma renovação nas práticas docentes, como também na relevância do tema.

Ao final do trabalho, os alunos escolheram apresentar sua paródia na forma de um jogral e concluíram que é importante fugir do esquema tradicional de aulas expositivas e quadro-negro, utilizando outros instrumentos que estejam ligados à compreensão e interpretação crítica de textos e associados a outras formas e expressão como desenhos, literatura, pintura, teatro, dramatizações, produções textuais buscando significado e contexto demonstrando como Pereira (1981) que a renovação pedagógica procura tornar a aula cada vez mais dinâmica e atraente.

Finalizando, achamos fundamental a possibilidade de oferecer aos futuros professores oportunidades de vivenciar propostas que desafiem e desenvolvam sua capacidade criadora, a qual com certeza refletirá na melhoria da qualidade do trabalho docente para o ensino de ciências e biologia.

Bibliografia

Carretero, M. *Construtivismo e Educação*. Porto Alegre; Art Med, 1997.

Morin, E. *Os sete saberes necessários à Educação do Futuro*. São Paulo; Cortez, 2000.

Ministério de Educação e Desporto. Parâmetros Curriculares Nacionais. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília, 1998.

Pereira, M.S. *Jogos na escola, nos grupos , na catequese*. 8ª ed., São Paulo; ed.Paulinas,

Reigota, M. *Educação Ambiental: Fragmentos de sua História no Brasil*. In: NOAL, F.O;

Reigota, M.; Barcelos, V.H.L. *Tendências da Educação Ambiental Brasileira*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1998.

Schnetzler, R. P. Ensino com pesquisa: Ações e Interações. In: *Atas do II Encontro Regional de Ensino de Ciências*, UNIMEP, São Paulo.,p.27-34, 1996.

Hilda da Silva Gomes: hildasg@uol.com.br; rua Dr.Paulo César,203, Apto 604. 24240-000, Niterói, RJ.

• REPRODUÇÃO VEGETAL: AS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL

MARCOS PAULO, MARIA HORTÊNCIA, MÁRCIO LEITE e DANIELLE PEDROSA (UniverCidade)

Introdução

Baseado no trabalho de Leite e Santos (2001) a respeito de Reprodução Vegetal, foi observado que os alunos apresentam dificuldades de aprendizado

nessa matéria especificamente. Baseado nisso e segundo Gíl-Pérez (1992), faz-se necessária uma profunda revisão da formação – inicial e permanente – dos professores, de forma a incorporar as aquisições da pesquisa sobre a aprendizagem das ciências. O objetivo desse trabalho foi avaliar o grau de conhecimento dos professores de ensino fundamental (de 1ª a 4ª séries) sobre esse conteúdo e também apresentar uma cultura de valorização e preservação da natureza, ressaltando sua importância para os outros seres vivos.

Metodologia

O universo estudado compreende um total de 30 professores de diferentes séries do ensino fundamental (1ª a 4ª), pertencentes à escolas públicas : Afrânio Peixoto; Instituto de Educação; Carmela Dutra; Heitor Lyra e Escola Municipal Oswaldo Teixeira; e à escolas particulares : Colégio Nacional e Companhia de Maria. Os professores têm idades variando entre 19 a 40 anos.

A coleta dos dados foi realizada em 2 etapas : a 1ª consistiu de um questionário contendo cinco perguntas sobre Reprodução Vegetal que foi aplicado em 30 professores do ensino fundamental. Na 2ª etapa, foram realizadas 21 entrevistas, onde nem todas as perguntas elaboradas foram respondidas.

Nos resultados dessas pesquisas, foi constatado que a maioria dos professores questionados e entrevistados possui um bom conhecimento sobre Reprodução Vegetal. Mas, apesar disso, algumas respostas colocadas no questionário são insatisfatórias, como podemos analisar no gráfico abaixo, onde para a pergunta "Qual a função do fruto para a natureza ?", a maioria dos professores respondeu que servia para a "alimentação dos animais" em vez de responder "60% para fazer a dispersão das sementes", como era o esperado.

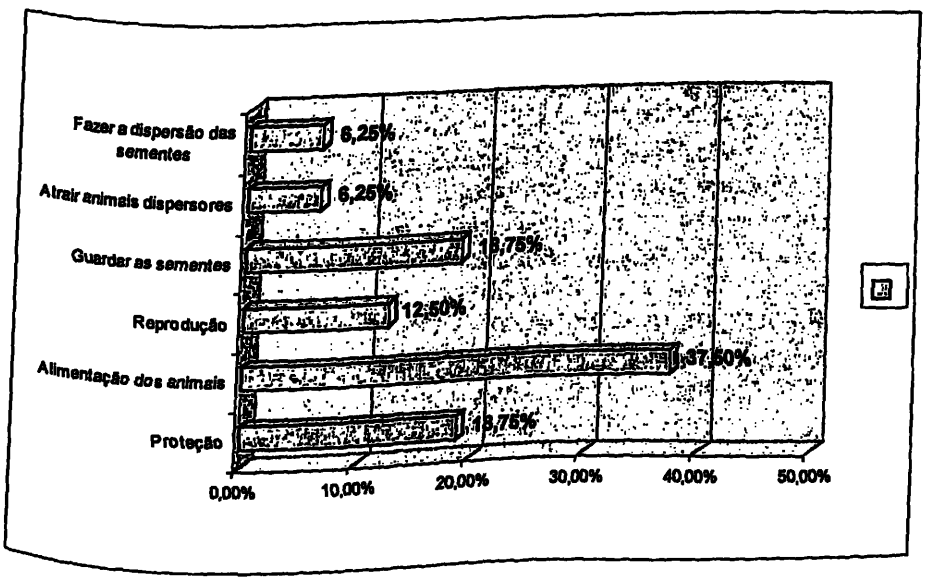


Gráfico 1. Respostas da pergunta "Qual a função do fruto para a natureza?"

Também foi analisado o fato de que a maioria dos professores do ensino de 1ª a 4ª séries eram do sexo feminino (Gráfico 2) e que grande parte dos professores entrevistados eram da faixa dos 30 anos (Gráfico 3).

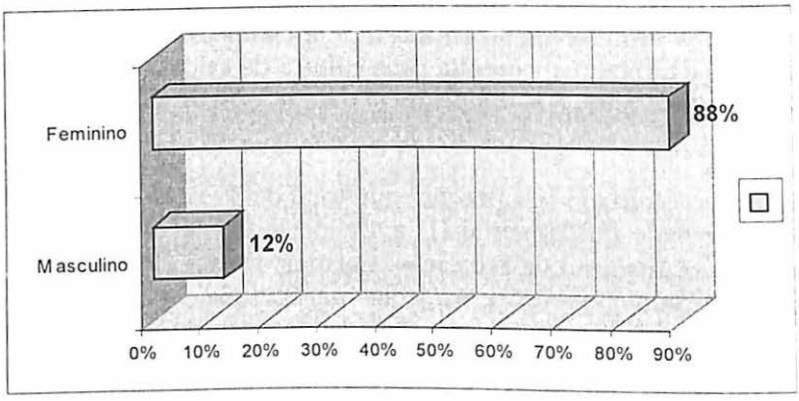


Gráfico 2. Sexo dos professores

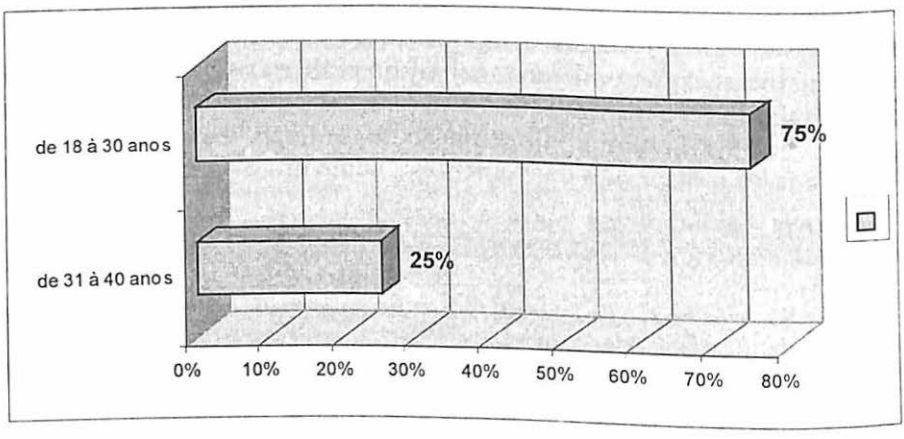


Gráfico 3. Faixa etária dos professores

Conclusão

Dada a comprovada importância da natureza para os seres humanos, sabe-se que o futuro dela se dará através de sua valorização e preservação , que somente ocorrerá através do conhecimento, pelo menos básico, dos vegetais (sua germinação, alimentação, dispersão, reprodução, etc.).

Essa consciência associada à análise do resultado desse trabalho, possibilitará uma reflexão e posterior aprimoramento do ensino de biologia, através de cursos de extensão específica sobre a matéria, repassando aos alunos uma variedade de conhecimentos atualizadas e de conceituação moderna.

Bibliografia

Gil-Pérez, D. e Carvalho, A.M.P. *Formação de professores de Ciências*. Tendências e Inovações. SP, Cortêz editora, 1992.

Leite, F. e Santos, A P. Reprodução Vegetal: As Idéias dos Alunos do Ensino Fundamental. *Anais* I EREBIO, p. 353-357, 2001.

• A IMPORTÂNCIA DO ECOSSISTEMA MARINHO E O CONTROLE DOS FATORES AMBIENTAIS EM SISTEMAS DE AQUÁRIOS MARINHOS

ANTONIO LACERDA DE OLIVEIRA, ANA GRAÇA VALLE DE CARVALHO, CAROLINA VEIGA DO NASCIMENTO, CLÁUDIA WELP VIANA, FERNANDA TEIXEIRA MEDEIROS, IAMÊ ALVES GUEDES, MARCELLO SOARES DE CARVALHO CARDOSO, NATASHA JULIANA FARIA GUIMARÃES e RICARDO DA GAMA BAHIA (CEFET Química)

Introdução

Inicialmente, a relação com o ambiente costeiro estava reduzida unicamente à questão da sobrevivência (proteção contra as catástrofes naturais e aproveitamento incondicional de suas riquezas). Aos poucos, a percepção deste ambiente natural modificou-se. A natureza que ocupava uma posição de fonte de recursos para a sobrevivência, também necessita ser conhecida, para ser explorada racionalmente. A interação entre homens e o ambiente em equilíbrio gera uma melhor qualidade de vida, tornando-se também fonte de renda.

Neste contexto, se faz necessário oferecer aos indivíduos e à comunidade informações e conhecimentos sobre o ambiente marinho, bem como sobre as alternativas para mantê-lo, desde o presente, preservando-o para as futuras gerações.

A manutenção de organismos vivos em aquários foi descrita pela primeira vez em 1756 pelo chinês Chang Chi En Tê. Ao longo dos anos as técnicas de captura e seleção dos organismos, montagem e manutenção dos aquários têm demonstrado avanços significativos, facilitando as diversas atividades ligadas à aquariofilia. O conceito moderno de aquariofilia utiliza atualmente os aquários como instrumento de pesquisas científicas (bioensaios, evidenciação de relações tróficas, cultivo de organismos, observação comportamental), fonte instrutiva educacional, dentre outras atividades. Um aquário biologicamente equilibrado representa uma unidade semi-autônoma de representação da rede trófica e da biodiversidade dos ambientes selecionados.

A estratégia de produção de conhecimento construído através da participação concreta é uma forte aliada que permite ao indivíduo incorporar, criar e recriar conceitos. Quando pensamos nas questões ambientais decorrentes, por exemplo, do uso inadequado dos recursos marinhos, podemos nos utilizar da construção do conhecimento para promover uma ação reflexiva e prudente so-

bre o uso dos recursos naturais, através da compreensão da complexidade do meio ambiente, resultante de suas múltiplas interações.

Instrumento educacional

Como instrumento pedagógico, o desenvolvimento de ambientes aquáticos em aquários, assim como a criação de maquetes desempenham importante papel, atuando como verdadeiro laboratório de ciências naturais, levando aos alunos o conhecimento da Biologia nas suas mais diversas acepções (Botânica, Zoologia, Bioquímica, Ecologia Geral – relações tróficas e comportamento), onde diversos fenômenos podem ser reproduzidos nestes sistemas com o objetivo de estudo dos fenômenos de causa e efeito para assim compreendê-los melhor.

Desta forma, desperta-se no jovem o real interesse para o estudo das ciências naturais, servindo como ferramenta de informação e teste vocacional para uma escolha mais consciente de qual faculdade, universidade ou atividade profissional deve seguir, nas áreas das ciências naturais.

Este trabalho teve como objetivo criar e/ou ampliar a consciência ecológica dos alunos utilizando a observação em campo, o desenvolvimento de maquetes e manutenção de aquários ampliando as relações educador/aluno e aluno/instituição. Promove também um maior conhecimento geral e específico sobre o meio ambiente marinho.

Metodologia

Este trabalho foi conduzido durante o ano de 2002 com participação de professores e um grupo de alunos do ensino médio e técnico do Centro Federal de Educação Tecnológica de Química de Nilópolis (CEFET- Química) – Unidade Rio de Janeiro.

O trabalho foi dividido em quatro etapas:

Primeira etapa:

Consistiu no levantamento bibliográfico sobre o que é o ambiente costeiro (em especial o costão rochoso), sua importância, quais organismos o habitam e as relações entre espécies neste meio ambiente.

Segunda etapa:

Nesta etapa, foi feito o reconhecimento do ambiente costeiro e a coleta de organismos em costões rochosos localizados na Enseada do Forno (Arraial do Cabo – RJ) e Praia das Conchas (Cabo Frio – RJ).

Foram realizadas 4 (quatro) saídas a campo, onde os organismos foram coletados em mergulho livre equipado, acondicionados em sacos plásticos e em seguida transportados ao laboratório.

Concomitantemente à coleta dos organismos, foram discutidas questões sobre a diversidade, biologia e as interações ecológicas entre as espécies observadas *in locus*, seu *habitat* e a influência dos fatores ambientais e antrópicos.

Terceira etapa:

Em laboratório, foi montado um aquário de 200 litros com uma caixa de renovação de 60 litros com o intuito de simular as condições ambientais da área de coleta.

Periodicamente, alunos e professores realizavam a observação e monitoração dos organismos coletados verificando a interação entre as espécies coletadas e os fatores ambientais (temperatura, salinidade, densidade, luminosidade, dentre outros), além de se realizar a alimentação e controle da qualidade de água.

Quarta etapa:

Produção de uma maquete para simular o perfil de um costão rochoso, demonstrando as áreas de transição (infralitoral, médio-litoral e supralitoral). Caracterização dos principais grupos de organismos que habitam cada uma destas subdivisões e demonstração de quais fatores ambientais influenciam esta área.

Desenvolvimento de cartazes e *folders* para explicar e exemplificar as interações tróficas, as interações químicas e a importância do ambiente costeiro, tanto para os organismos como para o homem.

Resultados

A educação tradicional, teórica, presa aos livros e cadernos parece não ser mais suficiente para os jovens ativos e dinâmicos que uma sociedade globalizada produz. Os alunos apresentaram-se mais participativos e curiosos ao ter o contato direto com os animais, podendo observar como eles vivem e sobrevivem, e como têm suas vidas influenciadas pelo meio ambiente onde estão circunscritos. Cria-se uma relação de confiança maior na palavra do professor quando o aluno comprova, simultaneamente, o que lhe é dito. A observação desmistifica a Biologia, uma vez que o próprio estudante, induzido pelo professor, pode analisar um fato e interligá-lo a outros, compreendendo a natureza como o que ela realmente é: um grande ecossistema no qual estamos inseridos.

Discussão

As atividades de sensibilização são um caminho para tornar as pessoas conscientes da importância de suas atitudes e de como elas refletem o que se atrai e se cria no dia-a-dia de suas vidas. Se cada indivíduo estiver conscientizado sobre qual atitude tomar diante de certas circunstâncias e situações, estará usando plenamente seu potencial criativo e respondendo com inteligência e amor aos desafios e propostas que se apresentem.

Agradecimentos

À direção do CEFET Química-RJ (Unidade Rio de Janeiro) pelo apoio logístico e financeiro; à profa. Rosângela da Rosa, de Artes, pelo auxilio na confecção da maquete do costão rochoso; aos biólogos Rodrigo Cotta e Felipe Manzano pelo apoio durante as coletas biológicas; ao Sr. Cláudio Viana pela contribuição com o combustível para as coletas; à Srª Ana Lúcia Guedes por ceder a casa durante as coletas; aos motoristas da instituição; aos alunos Carolina A. Barbosa, Carolina M. Ramirez, Diana C. Mejido, Paula D. Silva, Talita M. de Oliveira, Felipe Calil, Guilherme Costa, Ingrid Larsen e a todos que de alguma forma contribuiram para a realização deste trabalho.

Bibliografia

André, D.L. Análise dos parâmetros hidroquímicos da ressurgência de Cabo Frio. Departamento de geoquímica, dissertação de mestrado. Universidade Federal fluminense, Rio de janeiro 153, 1990.

Belém, M.J.C. Rholfs, C., Pires, D. S.O. S. Corais – *Revista Ciência Hoje* (set/out) 26 (5): 34-42, 1986.

Castro, C.B.; Echeverria, C.A ; Pires, D.O. Distribuição de Cnidária e Echinrodemata no infralitoral de costões rochosos de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Biologia* 55 (3): 471- 480, 1995.

Gomes S. *O aquário marinho e as rochas vivas*. São Paulo: Ed. Camargo Soares Ltda, p. 255, 1999.

Guimarães, M.A. *Distribuição geográfica, fenologia e variação espaço temporal da flora marinha bêntonica na região de ressurgência de Arraial do Cabo e adjacências – RJ*. Monografia de Bacharel em Ciências Biológicas (USU), Rio de Janeiro, p. 29, 1993.

Naccarato, W. *Aquarismo marinho teoria e prática*. Rio de Janeiro: Ed. Marazul Ltda., p. 200, 1990.

Antonio Lacerda de Oliveira: maolacerda@yahoo.com .

• PROGRAMA FLORA: UM PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL UNINDO A UNIVERSIDADE, ESCOLA E COMUNIDADE

DALVA DA S. MATOS (Laboratório de Ecologia Vegetal - Departamento de Ciências Naturais/UNIRIO), ALICE SATO (Laboratório de Fisiologia Vegetal - Departamento de Ciências Naturais/UNIRIO), DULCE G. MONTUANO, FABIO LUIZ P. NOGUEIRA, JULIANA C. DE OLIVEIRA, LEANDRO DA S. BORRE, RENATO RODRIGUES, ROSILENE R. GONÇALVES, URSULA DE S. RODRIGUES (Departamento de Ciências Naturais/UNIRIO)

O Programa Flora é um programa de Educação Ambiental realizado pela Escola de Ciências Biológicas da Universidade do Rio de Janeiro (ECB/UNIRIO). Quando pensamos em conservação da biodiversidade, encontramos pela frente a tarefa de promover a divulgação correta de informações biológicas. Estas informações são, na maioria das vezes, frutos de pesquisas desenvol-

vidas ao longo de anos de trabalho. É importante que a Universidade, uma geradora e centralizadora de conhecimento de alto nível, promova, sempre que possível, a divulgação de informações que contribuam para a melhoria do bem estar social.

A Prefeitura do Município do Rio de Janeiro através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, coordenou no último semestre do ano de 1999 a formação de um comitê gestor participativo para conservação das Áreas de Proteção Ambiental dos morros da Babilônia, São João e Leme. A Universidade do Rio de Janeiro (UNIRIO) foi convidada a participar uma vez que está localizada bem próxima destas APA's. O Programa Flora é uma maneira viável, encontrada por professoras da ECB/UNIRIO, envolvidas neste processo, de contribuir para que a UNIRIO desempenhe seu papel, retornando e disseminando conhecimentos, integrando-a à população, de maneira mais objetiva e interessante possível.

Este programa tem por objetivos, despertar o interesse e conscientizar jovens de escolas públicas situadas no entorno das APAs para a preservação do meio ambiente e capacitar docentes da rede pública de ensino, para executar atividades práticas compatíveis com o material disponível e pertinentes ao curriculum do curso do Ensino Médio e à Educação Ambiental.

O projeto começou a ser realizado no biênio de 2000/2001 junto ao Colégio Estadual Infante D. Henrique (CEIDH), em Copacabana. Para alcançar seus objetivos foram realizadas duas atividades distintas:

1) Visitas Didáticas: docentes e discentes voluntários (monitores) da ECB/UNIRIO acompanharam diversas turmas do CEIDH em visitas didáticas a APA da Chacrinha, um vestígio da Mata Atlântica resistindo aos desmatamentos no meio do bairro de Copacabana. Este área foi escolhida devido a sua facilidade de acesso e por apresentar diferentes micro-sítios (áreas mais conservadas, mais degradadas, reflorestamentos, etc...). As visitas foram executadas quinzenalmente, durante o horário de aula dos alunos, por turmas (de tamanho limitado). Em cada visita, houve a participação de pelo menos um dos professores da ECB/UNIRIO envolvidos no projeto e vários monitores. Os alunos eram divididos em grupos e cada grupo era acompanhado de um monitor. O professor, sempre que possível, recebia os alunos e procedia a introdução da atividade (uma breve descrição dos objetivos da visita, e como torná-la proveitosa). Ao monitores cabia a tarefa de guiar os alunos dentro da área, procurando despertar a atenção para os diferentes tópicos que poderiam ser abordados em cada local (como a diversidade, formas de vida, interações, ações antrópicas). No entanto, os assuntos eram apenas colocados em pauta na forma de questionamentos para desenvolver o interesse e também a habilidade de raciocínio dos alunos. Ao final da atividade era pedido aos alunos que expressassem por meio de texto ou desenho o que aprenderam e o que acharam da atividade. Foram colhidos depoimentos interessantes, como o da aluna A – "O mundo só poderá se considerar desenvolvido quando o homem aprender a

respeitar as matas, porque sem elas este mundo não existiria" –, desenhos e até mesmo poesias nos fazendo ver que o trabalho estava valendo a pena.

2) Reunião com os Docentes: Encontros bimestrais foram realizados nas dependências da ECB/UNI-RIO, entre os professores da ECB/|UNIRIO e os professores do CEIDH. Nestes encontros eram elaboradas atividades práticas nas áreas de Botânica (ex: formas de vida, sistemática, montagem de herbários), Fisiologia Vegetal (ex: relações entre as plantas e a água, solo, luz e temperatura, germinação) e Ecologia (ex: produtividade, interações entre espécies), para que estes possam orientar e abordar os seus alunos na escola.Este treinamento se baseou na elaboração de aulas práticas com o máximo de aproveitamento de materiais e informações adquiridas nas visitas didáticas. Os professores alegaram terem dificuldades para realizar em sala de aula algumas das práticas ensinadas nestes encontros devido à falta de laboratório. Por isso ficou acertado que no ano seguinte seria feito uma arrumação no laboratório do CIEDH, espaço do colégio, que há muitos anos estava desativado.

No ano de 2001, além destas atividades, o Programa Flora realizou a 1ª. Semana do Meio Ambiente da UNIRIO, com participação de outros segmentos do conselho gestor das APA's, instituições de ensino, médio e superior, outros seguimentos da sociedade como, por exemplo, o Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro e a sociedade em geral. Ampliando a abrangência do programa. Na Semana do Meio Ambiente, foram realizadas oficinas de reciclagem, mini-cursos, caminhadas ecológicas, além de palestras voltadas para a compreensão de problemas ligados ao meio ambiente.

Em 2002 alguns contratempos prejudicaram o andamento do projeto: greves e a mudança da ECB/UNIRIO para uma nova sede, mas isso não impediu o trabalho para a reativação do laboratório do CEIDH, que havia sido um pedido dos docentes participantes do projeto.

Neste ano de 2003 o Programa Flora foi paralisado para uma reavaliação. Apesar dos frutos positivos obtidos anteriormente fez-se necessário um balanço e uma nova organização. O novo caminho que o projeto pretende seguir, não se prende especificamente ao Ensino Médio, mas também ao Ensino Fundamental. Não se pretende vincular a apenas uma escola, mas criar cursos para capacitar professores de várias escolas.

Novas propostas estão sendo analisadas como o aumento de professores da UNIRIO envolvidos e a possível participação de outras áreas de conhecimentos, não só da Botânica e Ecologia, áreas de atuação das professoras envolvidas no atual projeto, bem como a criação de cursos para a capacitação de docentes do Ensino Médio e Fundamental. Entretanto o eixo norteador será mantido, ou seja, disseminar conhecimentos e ressaltar a interação homem/ambiente.

Dalva da Silva Matos: dmatos@ism.com.br; Laboratório de Ecologia Vegetal – ECB/UNIRIO – Prédio da Biologia , sala 307, Av. Pasteur 458 CEP:22240-290, Rio de Janeiro, RJ

• NECESSIDADE DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA MELHOR COMPREENÇÃO DA DISCIPLINA DE SAÚDE PÚBLICA NA GRADUAÇÃO

FABIOLA VILLELA PESSÔA FIGUEIRA (Mestranda em Educação, ISEP)

O mundo globalizado e a velocidade em que as informações chegam a todos ao mesmo tempo, dão a ilusão de que, sendo assim, todos têm acesso praticamente na mesma hora, sem restrições, a qualquer tipo de novidade. No entanto, a vantagem da rapidez esbarra no problema da absorção e assimilação dos assuntos, e não garante a visão geral dos vários assuntos latentes nos dias atuais, principalmente no que diz respeito à relação entre a saúde e a ecologia.

Ao fazer referência à saúde, mesmo que não seja proposital, a questão ambiental é sempre levantada porque está automaticamente vinculada à qualidade de vida das pessoas.

Segundo Paim & Filho (2000) os marcos de referência da saúde no âmbito coletivo que dominam o pensamento setorial durante mais de meio século parecem esgotados, e encontram sérios impasses e limitações no momento atual. Pode-se aqui fazer um paralelo de que como a ecologia era considerada uma ciência de caráter prático (Odum,1983), se faz necessário o entendimento feito pelo homem para bem viver em seu habitat. Este conceito tornou-se fundamental, pois atualmente já se tem consciência de que um ambiente saudável tem como conseqüência a qualidade de vida e a saúde desejada.

Lecionando a cadeira de Saúde Pública numa universidade carioca no primeiro período dos cursos de graduação de Educação Física e Fisioterapia, foi observada a postura desses futuros profissionais a respeito da disciplina e a relação da mesma com a educação ambiental, por apresentar em sua ementa tópicos como reciclagem de lixo, cuidados básicos com a água, controle de vetores e epidemiologia.

O presente estudo foi realizado através de investigação científica com o grupo discente da universidade e teve duração de um ano. Participaram os alunos do primeiro período no primeiro semestre e os alunos do primeiro período do segundo semestre do ano de 2001.

No primeiro dia de aula do primeiro semestre, todas as três (03) turmas, sendo duas do curso de graduação de Fisioterapia e uma de Educação Física do primeiro período receberam um questionário com dez questões objetivas referentes à disciplina de Saúde Pública envolvendo ecologia.

Ao final do período, outro questionário foi entregue contendo apenas uma questão discursiva sobre a qual era perguntado o que cada graduando pensava sobre a referida disciplina como um todo.

Os alunos do primeiro período no segundo semestre também foram submetidos aos questionários.

Após a devolução e apuração de todos os questionários (num total de trezentos e trinta), foi observado que a maioria dos alunos gostaria e sentia falta de um aprofundamento maior na área de ecologia quando lhes era ensinado epidemiologia e controle de vetores.

Foi notada a surpresa dos acadêmicos do curso de Educação Física quando se depararam com a realidade de que uma piscina não tratada e a poluição do ar poderiam causar danos graves à saúde, o que implicaria em problema de saúde pública.

É relevante comentar que nos estudos de Bankoff & Zamai (1999), o conhecimento dos professores de Educação Física do estado de São Paulo sobre o tema atividade física e saúde, bem como suas relações com o meio ambiente, muito interessa aos profissionais pesquisados.

O resultado para os graduandos do curso de Fisioterapia foi o mesmo. Não imaginavam a importância do conhecimento em ecologia, e tão pouco imaginavam que esse adicional poderá fazer a diferença em sua carreira no futuro.

Extremamente importante relatar que esses alunos entenderam o "por quê" não se deve transportar qualquer tipo de ser vivo de uma área para outra sem o devido consentimento das autoridades competentes. Também ficaram bastante envolvidos com a questão do lixo e sua reciclagem.

Conclui-se que a disciplina de Saúde Pública para este público, tanto graduando em Fisioterapia quanto os de Educação Física, é de suma importância no início da caminhada desses futuros profissionais.Entretanto, é necessário que cada vez mais as instituições formadoras de profissionais da área de saúde dêem o enfoque especial e necessário que cabe à disciplina de Saúde Pública, pois quem sabe assim, iniciar-se-á uma valorização do conhecimento nesta área da saúde.

Porém, é necessário que os estudos continuem em outras unidades formadoras, bem como em outras faculdades, de profissionais da área de saúde, pois o conceito de Saúde Pública ligada à Educação Ambiental urge ser mais cuidada e para que isso ocorra, caberá aos educadores de ensino superior o empenho na melhora da qualidade e na valorização do ensino nesta área.

Bibliografia

Bankoff, A.D.P., Zamai,C. Estudo do perfil dos professores do Estado de São Paulo sobre o conhecimento do tema. Atividade física e saúde. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, 4 (3): 35-41.1999

Odum. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 01-08pp. 1983.

Paim, J.S., Filho, N. *A crise na saúde pública e a utopia da saúde coletiva*. Bahia: Casa da Qualidade Editora. 125 pp. 2000.

• ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL NO MUSEU DA VIDA

ADRIANA ASSUMPÇÃO, BIANCA REIS e VÂNIA ROCHA (Museu da Vida/ FIOCRUZ)

Introdução

Este trabalho relata o desenvolvimento de uma experiência piloto, fruto de parcerias entre duas unidades da Fundação Oswaldo Cruz (Escola Nacional de Saúde Pública e Casa de Oswaldo Cruz – Museu da Vida), a 4ª Coordenado-

ria Regional de Ensino, Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro e Departamento de Nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Há dez anos a Fundação Oswaldo Cruz participa da Campanha *Natal sem Fome*, iniciativa da Ação da Cidadania contra a Fome, que envolve vários parceiros com o objetivo de arrecadar alimentos para distribuição às famílias mais necessitadas.

Em dezembro de 2002, o Museu da Vida e parceiros realizaram o evento *Natal sem Fome e Alimentação Saudável no Museu da Vida*. O público alvo, participante do evento foi alunos e professores de escolas da rede pública de Ensino Fundamental, que tiveram a oportunidade de realizar atividades com objetivo de ressaltar a importância de uma alimentação saudável para a qualidade de vida.

Partimos do princípio que uma alimentação saudável é possível desde que o indivíduo possa fazer suas escolhas, de acordo com suas condições e vontade.

Segundo a diretriz da promoção da saúde, a capacitação dos indivíduos para que consigam manter uma alimentação saudável é fundamental. Neste sentido, esforços e metas, que vão além do campo da saúde como condições favoráveis de emprego, moradia e saneamento são necessários. No entanto, informações sobre as bases de uma alimentação saudável também são primordiais para que estes indivíduos se tornem capazes de orientar suas próprias escolhas.

Pensando nisto, associamos a idéia da campanha de arrecadação de alimentos para as famílias mais necessitadas a um momento propício para refletirmos sobre nossos hábitos e condições alimentares. As bases de uma boa alimentação, com foco na qualidade, quantidade e variedade dos alimentos, foram discutidas com jovens e adolescentes, através de atividades lúdicas e interativas em um evento temático, no Museu da Vida.

Uma das preocupações do Museu da Vida é envolver e despertar o interesse no visitante para que o mesmo sinta vontade de retornar. Neste sentido, o público mais freqüente nesta instituição é o público escolar por tratar de conteúdos científicos de forma interativa e lúdica. Apontamos que os professores têm visto nesta instituição condições para complementar o ensino promovido nas escolas.

Nesta perspectiva, foi desenvolvido o projeto *Alimentação Saudável no Museu da Vida* direcionado a professores e alunos das escolas do entorno da Fiocruz utilizando como estratégia metodológica módulos interativos e jogos promovendo uma interação direta do público com esses objetos.

Além da participação dos alunos e professores nas atividades, cada escola colaborou trazendo alimentos não perecíveis, que foram encaminhados aos organizadores da Campanha Natal sem Fome.

Desenvolvimento

O planejamento iniciou-se em novembro de 2002 com reuniões entre os parceiros que definiram as atividades, materiais, recursos a serem utilizados e a forma de inserção de cada equipe (parceiros) no evento.

Foram convidadas cinco escolas que fazem parte da 4ª CRE e cada uma trouxe 40 alunos nos turnos da manhã e da tarde, com transporte viabilizado

pelo Museu da Vida. Estas escolas participaram de várias atividades programadas especialmente para esse evento e desenvolvidas no Centro de Recepção do Museu.

Durante o período de 10 a 13 de dezembro foram oferecidas as seguintes atividades destinadas aos alunos:

I – Contadores de Histórias – foram escolhidas três histórias relacionadas ao tema para serem contadas diariamente, como forma de introduzir o assunto alimentação. Ao final de cada apresentação, eram sorteados livros de literatura infanto-juvenil, também relacionados à temática.

II – Pirâmide Alimentar – apresentação de uma pirâmide de madeira montada com diferentes tipos de alimentos. O objetivo dessa atividade é orientar o público quanto ao planejamento alimentar de forma mais saudável. A apresentação foi feita por nutricionistas e estagiárias do departamento de nutrição da UFRJ.

III – Circuito da Saúde – trata-se de um jogo com perguntas e respostas simulando um circuito sobre nutrição. Os grupos percorriam o circuito e assim, sucessivamente, respondiam as perguntas propostas no jogo. Esta atividade também foi realizado pela equipe do Departamento de Nutrição da UFRJ.

III – "Self-Service : o que comer ": espaço semelhante a um restaurante do tipo "self-service" com alimentos feitos com recortes de papel, no qual os alu convidados a discutir com nutricionistas, a melhor forma de escolher alimentos mais nutritivos na hora de elaborar seu prato para uma refeição.

Para professores, diretores e coordenadores foi oferecida uma mesa-redonda abordando os seguintes temas:

– *Alimentação Saudável na Promoção da Saúde*

– *Alimentação Saudável nas Escolas do Município do Rio de Janeiro.*

Pesquisadores do Centro de Saúde Escola Germano Sinval Faria/ENSP/FIOCRUZ e Instituto de Nutrição Annes Dias/ Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro fizeram parte da mesa, que iniciou-se com explanação destes pesquisadores, seguida de debate com o público presente. Essa atividade aconteceu no sábado (14/12) a fim de propiciar a vinda de um número maior de professores.

Todo o material utilizado nas atividades foi produzido pela equipe do Centro de Saúde Escola Germano Sinval Faria (ENSP) e equipe do Departamento de Nutrição da UFRJ contendo jogos, material para o *self service* e folder informativo.

No evento também foram sorteados 15 livros de literatura infanto-juvenil, após cada apresentação dos Contadores de Histórias. Esses livros foram cedidos por várias editoras, a partir de uma solicitação da equipe do Museu da Vida.

Discussão e Avaliação

Durante o evento foram atendidos 200 alunos e 10 professores, que participaram de atividades relativas ao tema alimentação, que ainda não haviam sido aplicadas para o público escolar. A *Pirâmide Alimentar*, o *Circuito da Saúde* e o *Self-Service* foram elaboradas e aplicadas por nutricionistas, que utilizaram-se dessa experiência piloto para avaliar a possibilidade de outras iniciativas junto ao público escolar. Coube à equipe do Museu da Vida, com sua especificidade em atender este tipo de público, fornecer o suporte metodológico no planejamento e desenvolvimento das atividades.

Quanto à atividade *Contadores de Histórias*, que se caracteriza como atividade mensal com duração de 2 horas, oferecida pelo Museu da Vida, foi necessária uma adaptação ao tempo de apresentação para que esta atendesse ao objetivo de introdução ao assunto alimentação.

O evento, segundo avaliação das equipes envolvidas, apresentou resultados positivos, pois permitiu aos estudantes conhecer e discutir aspectos sobre a base de uma alimentação saudável, falando de questões relacionadas com o seu cotidiano.

De maneira resumida, podemos afirmar que as atividades propostas neste evento atingiram dois grandes objetivos, um de ordem conceitual (ajudando-os a compreender os conceitos relativos ao tema) e outro de ordem social (possibilitando o engajamento na Campanha Natal sem Fome).

Através das brincadeiras, os alunos puderam colocar em prática as informações recebidas durante a explanação na *Pirâmide Alimentar*, com entusiasmo e participação, o que possibilita novas edições desta experiência.

Para os próximos eventos, pretendemos ampliar o número de escolas envolvidas, aprimorar os materiais utilizados e produzir novos, assim como dar continuidade às parcerias iniciadas nesse projeto piloto. Ressaltamos que as parcerias foram fundamentais na realização do evento e na conquista de seus resultados positivos. Para as próximas edições, avaliamos necessária a participação dos professores das escolas convidadas desde o momento do planejamento, a fim de expor suas necessidades em relação ao tema, além de uma avaliação mais sistemática junto às escolas envolvidas.

Bibliografia

Buss, P. M. – Promoção e Educação em Saúde no âmbito da Escola de Governo em Saúde da escola Nacional de Saúde Pública. *In Cadernos Saúde Pública*, 15 (Sup.2) : 177-185, 1999.

Reis, B. Centro de Educação em Ciências - Contribuindo para a formação continuada de professores. *In Anais do Encontro sobre a Pesquisa em Educação, Comunicação e Divulgação Científica em Museus*. Rio de Janeiro, setembro, 2001.

Adriana M. Assumpção: assumpcao@coc.fiocruz.br / adrianaassumpcao@ig.com.br; rua Açapuva nº 196 aptº 202 - Higienópolis 21050-730. Rio de Janeiro, RJ

• GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA: O CONHECIMENTO É A MELHOR PREVENÇÃO?

ORMENZINDA C. RICCIARDONE(1) (SEE-RJ), RICARDO M. SANTA-RITA(2), ROSANE M. S. MEIRELLES(2), TÂNIA C. ARAÚJO-JORGE (2), (3) (LBC-FIOCRUZ) e SIMONE M. MONTEIRO (2) (LEAS-FIOCRUZ).

A rapidez com que os fatos e as descobertas tecno-cientificas se sucederam, fizeram com que o século XX se modificasse tanto que nem sempre foi possível acompanhar essas mudanças. As informações são geradas muito rapidamente, não sendo possível a assimilação e a incorporação das mesmas pelas diversas gerações da mesma forma, ou seja, avós, pais e filhos, sempre tiveram conflitos de idéias. Um ponto que gera muita controvérsia é o que se refere à sexualidade, pois os meios de comunicação apregoam a liberdade em todos os sentidos, principalmente a liberdade sexual. Algumas famílias procuram conter seus filhos, mas estes vêem os amigos que não têm tanta vigilância e podem ter sua liberdade. Dessa forma, começam os conflitos entre gerações.

Os jovens sempre tiveram seus conflitos, mas a educação severa e o medo tornaram a orientação sexual um tabu. Além disso, algumas crenças religiosas só aceitam o sexo com a função reprodutiva e não há, por parte do governo, um programa ou projeto institucional ou educacional de orientação sexual. Nas escolas, esta educação é ministrada de forma tímida e quase sempre abrange a parte física do sistema reprodutor, não havendo o aprofundamento quanto à parte da sexualidade.

O instinto sexual está presente em todos os animais, cuja finalidade é a perpetuação da espécie. Na espécie humana este instinto também está presente, mas com uma diferença: enquanto nos animais limita-se ao ato sexual, entre os homens presume-se alguma forma de envolvimento afetivo. A sexualidade humana começa ainda no útero materno, quando o feto sente sensações de prazer por estar em um ambiente agradável, seguro, com temperatura ideal, que lhe garante suas necessidades básicas. Após o nascimento, a criança passará por inúmeras situações de diferentes para a formação de sua personalidade. Depois do período da infância, o jovem, até chegar à idade adulta, sofrerá com os lutos da adolescência. O primeiro luto é a perda do corpo infantil: não é mais criança nem tem o corpo de um adulto. O segundo, é a perda dos pais da infância, pois, ao mesmo tempo que querem se desligar do cordão umbilical, sentem-se ainda frágeis, necessitando do amparo dos pais. E o último, é a perda da identidade infantil, onde as exigências da vida adulta serão inversamente proporcionais às exigências da infância.

A quantidade de informações sobre sexo, sexualidade, DSTs e AIDS estão à disposição de quem estiver interessado, sob as mais variadas formas da mídia. Sabe-se que os meios de comunicação social (imprensa falada, escrita e televisiva), têm o poder de conduzir o ser humano em formação, mais do que a própria realidade por ele vivida. Atualmente, a vida profissional exige, cada vez mais, formação especializada, fazendo com que o jovem escolha a profissão

em primeiro lugar deixando o casamento em um segundo plano, estimulando a precocidade da sua sexualidade.

Esses fatores, somados a outros, de natureza hormonal e da alimentação mais rica e equilibrada, fazem com que o amadurecimento sexual seja cada vez mais precoce. A cada geração, a idade da primeira menstruação vem diminuindo gradualmente. Se a idade da primeira menstruação está diminuindo, consequentemente a iniciação sexual também. Segundo alguns estudos, a idade média do início das relações sexuais é de 14 anos, havendo casos em que a menina tem a sua primeira relação sexual aos 11 anos.

A iniciação sexual para a maioria das pessoas é uma situação de ansiedade, acompanhada de excitação, euforia e medo. A primeira relação sexual é marcada por tabus, ao se criar muitas fantasias e expectativas em torno deste momento. O ideal seria que antes o casal tenha dialogado o suficiente para decidir se realmente desejam a relação, sobre o uso da camisinha, sobre as conseqüências possíveis como gravidez e doenças sexualmente transmissíveis como a AIDS. São estes, alguns pontos que precisam estar bem definidos para que a ansiedade e a preocupação não comprometam o primeiro ato sexual.

O jovem tem interesse em conhecer sobre sexualidade, mas não sobre contracepção, doenças sexualmente transmissíveis ou gravidez. Sua curiosidade está focada no comportamento sexual como o coito, a masturbação e nas preliminares que antecedem o ato sexual.

O presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento entre alunos sobre suas concepções a respeito do sistema reprodutor humano e se esse conhecimento interfere em uma gravidez não planejada.

Para a realização deste trabalho foram feitas visitas ao Posto de Saúde de Copacabana (RJ) para coleta de dados sobre o número de adolescentes grávidas que foram atendidas, pela primeira vez, no período de junho de 2001 a maio de 2002. Além deste levantamento, foi elaborado um questionário que foi aplicado a alunos da rede estadual de ensino fundamental (sétima e oitava séries) e médio. Neste questionário foram elaboradas questões referentes ao sistema reprodutor humano. Houve uma primeira tentativa de entrevista na secretaria para se obter dados referentes a números de alunas que haviam engravidado, mas não foi possível a realização desta parte do trabalho, porque não havia nenhum registro sobre a gravidez ou evasão em virtude da gravidez. Um segundo questionário foi aplicado para se obter dados sobre algum histórico de gravidez entre os alunos.

Os dados obtidos do Posto de Saúde mostraram que a maioria das jovens que engravidaram naquele período, tinham entre 10 e 19 anos, mostrando que as adolescentes estão engravidando cada vez mais jovens. Nas escolas da rede pública, foram aplicados 327 questionários, sendo que destes, 151 eram homens e 176 eram mulheres com idades que variavam de 14 a 58 anos. A grande maioria conseguiu completar o quadro onde deveriam especificar nomes dos órgãos que pertenciam ao sistema reprodutor tanto masculino quanto feminino. Alguns alunos também relacionaram órgãos como ânus, bexiga, virilha, estômago, peito como exemplos de estruturas do sistema reprodutor,

mostrando que nem todos possuíam conhecimentos adequados a respeito do próprio corpo. Os resultados do segundo questionário mostraram que nenhum homem ou rapaz admitiu ter sido pai ou mesmo engravidado alguma adolescente, namorada ou não. Entre as meninas, 40 questionários foram devolvidos, onde 22 responderam que haviam engravidado entre 16 e 17 anos e cursando entre as oitava séries e o primeiro e segundo anos do ensino médio, apesar destas alunas já terem tido contato com as disciplinas de Ciências e Biologia, abordando o Corpo Humano, onde puderam ser orientadas sobre a morfologia dos órgãos sexuais. Observamos também que há uma deficiência na forma de orientação dos jovens na escola, uma vez que a sexualidade e formas de prevenção tanto da gravidez quanto para doenças sexualmente transmissíveis não são diretamente abordadas como temas obrigatórios em sala de aula. O jovem tem interesse em conhecer sobre sexualidade, mas não sobre contracepção, doenças sexualmente transmissíveis ou gravidez. Sua curiosidade está focada no comportamento sexual: no coito, na masturbação e nas preliminares que antecedem o ato sexual. A partir destes dados questionamos qual seria o meio mais adequado de obter essas informações? Através dos pais e professores, poderia ser uma resposta, mas muitas vezes observamos que os pais, dificilmente têm condições de responder sobre as dúvidas em relação ao comportamento sexual, seja por ignorância, timidez ou mesmo pela falta de diálogo. O mesmo pode acontecer com os professores, pois uma vez que o tema não é obrigatório, os mesmos possuem um tempo escasso para as aulas. O ideal seria o jovem contar com aulas de Educação Sexual onde suas dúvidas e suas experiências poderiam ser compartilhadas com seus pares e sob orientação de um professor devidamente preparado.

Suporte financeiro: Convênio SEE-RJ-FIOCRUZ

(1) Aluno do curso de "Especialização em Educação Científica em Biologia e Saúde" do Instituto Oswaldo Cruz.

(2) Orientador do curso de "Especialização em Educação Científica em Biologia e Saúde" do Instituto Oswaldo Cruz.

(3) Coordenadora do Grupo de Pesquisa em Inovações Científicas e Educacionais do Laboratório de Biologia Celular.

Ormenzinda C. Ricciardone. Grupo de Pesquisa em Inovações Científicas e Educacionais. Laboratório de Biologia Celular- DUBC. IOC- FIOCRUZ. Av. Brasil 4365, Manguinhos, 21045-900, Rio de Janeiro-RJ.

• DIMENSIONADO O GENE: DA RÉGUA AO CONCEITO - RELATO DE ATIVIDADE

TÂNIA GOLDBACH, MARGARET P. FRIEDRICH, VINÍCIUS F. SARDELA, NATHÁLIA C. AMARAL, ANA CAROLINA R. ALBUQUERQUE (CEFET-Química)

Este trabalho reflete a atividade-exposição "Dimensionado o gene: da régua ao conceito", que ocorreu no dia comemorativo dos 50 anos de proposição do modelo da hélice dupla do DNA, em abril último, na FIOCRUZ, como par-

te do evento "Genes no Parque". Na estrutura da exposição buscou-se integrar à biologia as áreas da matemática, física e, em menor ênfase, química; para posteriormente expor uma visão que ultrapassasse as dimensões quantitativas e abordasse os diferentes conceitos de gene ao longo da história. Este trabalho descreve, sumariamente, a atividade e tece alguns comentários.

Partiu-se do princípio que é difícil para o cidadão comum, assim como para o aluno recém ingresso no ensino médio, trabalhar com a capacidade de abstrair para os níveis microscópicos e moleculares. Buscou-se iniciar a atividade, utilizando pranchas fotográficas retiradas do livro baseado no filme "Potência de 10" (Charles e Ray Eames, 1977) – que podem ser encontradas no site: www.powersoften.com – onde vai ocorrendo uma aproximação gradual, com cenas seqüenciais dez vezes mais perto, aproximando-se de um casal perto de um lago, desde fora do sistema solar (10^9 vezes longe desta cena – "macromundo"), até chegar ao mesmo, e penetrar na pele, na célula, no núcleo, na molécula de DNA e no átomo de carbono a dentro [(chegando a 10^{-9} vezes para dentro – isto é para o "micromundo" da cena do casal). O intuito foi sensibilizar para a dimensão que a vida ocupa no universo e, após isso, para as "sub-dimensões" que formam a vida. A estratégia para chegar a este objetivo foi através de textos elaborados e expostos ao longo e após a faixa de fotografias que o público foi convidado a ler e reler após toda a visita ao stand.

Após isto, buscou-se reforçar a idéia de potência e das medidas (centímetros, milímetros, micrômetros, nanômetros) usadas para expressar as diferentes potências de 10, a fim de não usar tantos zeros, chamando atenção para as mais comumente utilizadas no mundo microscópico e molecular.

Em seguida, foi realizada uma série de testes simples para verificar o conhecimento do público sobre as dimensões de elementos biológicos e não biológicos, a partir do posicionamento das figuras/ilustrações dos mesmos (vírus, bactéria, célula animal, célula vegetal, molécula de DNA, etc.) na posição correta em uma régua-gigante exposta.

Justamente a partir do questionamento da aparente situação paradoxal das 46 moléculas de DNA humano medirem linearmente cerca de 2 metros e caberem em uma célula, que em média, é micrométrica, foi abordado através de esquemas a forma como o DNA se encontra, empacotado ou não, no núcleo das células, durante o seu funcionamento e na divisão celular.

No quadro abaixo estão as densas informações quantitativas dos importantes modelos biológicos, representativos dos principais padrões de organismos vivos, que foram trabalhadas na apresentação. Estes dados indicam que não existe uma lógica direta e proporcional entre complexidade do organismo, tamanho do genoma e quantidade de genes que se traduz em proteínas que este genoma tem.

Tabela 1: DNA, nº e cia

Espécie	Tipo de organismo	Tamanho do organismo	Número de pares de base no DNA	Número estimado de genes	Número de cromossomos	Percentual de seqüências codificadas em proteínas
E. coli	procarionte unicelular	1m X 2m	4.700.000pb	± 4000	1 circular	(90%)
S. cerevisiae	eucarionte unicelular	6m de diâmetro	12.000.000pb	± 6000	8 pares	(70%)
C. elegans	eucarionte pluricelular nematódeo (± 1000 celulas)	100.000m³ 1mm de comprimento	97.000.000pb	± 19000	6 pares	(25%)
D. melanogaster	eucarionte pluricelular mosca da fruta	0,5cm	180.000.000pb	± 13600	8 pares	(13%)
A.thaliana	eucarionte pluricelular erva da família da mostarda	5 a 10cm de altura	100.000.000pb	± 25500	5 pares	(13%)
H. sapiens	eucarionte pluricelular (cerca de 200 tipos diferentes de células)	1,65 de altura	3.000.000.000pb	± 30000	23 pares	(3%)

[dados retirados de Darnell (1990), Curtis (2000) e sites específicos]

Saindo, então, do universo dos dados quantitativos, com o questionamento de transição referente a não proporção, observada no quadro acima, entre o aumento do número de pares de bases num genoma de um organismo complexo como o humano, com o aumento de regiões funcionalmente informativas no mesmo - isto é, o número de genes não aumenta de forma direta conforme a quantidade de DNA aumenta! – propõe-se a reflexão sobre o entendimento conceitual deste elemento. Afinal o que é o gene?

Para tal, recorreu-se a figuras representativas e frases características que representam o entendimento do elemento hereditário desde a metade do século XIX até os nossos dias. Também foi utilizado um recurso visual, na forma de discos justapostos, no qual, didaticamente, foi possível intercruzar, cinco paradigmas do conceito de material hereditário/gene onde se destacam: período, pesquisadores, visão da época sobre material genético/genes com sua problemática e linhas de investigações. Estes elementos presentes nos discos encontram-se na tabela 2, que se segue:

Tabela 2: Uma história dos conceitos de gene

FINAL DO SÉCULO XIX 1872 - 1882	Flemming, Strasburger, Van Beneden, Sutton e outros	Fica caracterizado que o **núcleo** está relacionado com a **hereditariedade.**	Estudo envolvendo divisões celulares e descrição do comportamento dos cromossomos, vericando que os mesmos acompanham as células-filhas.
INÍCIO DO SÉCULO XX	Morgan e outros	Caracteriza os **genes,** assim concebidos por Johansen, como **contas de um colar** linearmente localizado nos **cromossomos.** O gene é visto como uma partícula imiscível presente nos cromossomos. Constitui-se como unidade de função, recombinação e mutação.	A teoria cromossomial da herança somada a redescoberta dos estudos da herança realizados por Mendel, leva a Teoria do Gene. Através de cruzamentos de organismos, especialmente as drosofilas, conclui-se que os genes estão localizados nos cromossomos e que são as unidades da herança, passíveis de serem recombinados. É desenvolvida a base experimental do conceito de linkage o que permite produzir os MAPAS GÊNICOS em drosófilas. (1913)
	Beadle e Tatum 1941		Relaciona gene a produção de certa enzima. Fazem experimentos com fungos e a deficiência de certas enzimas em seu metabolismo
METADE DO SÉCULO XX	O. T. Avery, C. M. MacLeod, and M. McCarty 1944	O material genético – **os genes** – é formado de DNA. É reconhecida a natureza química do material hereditário e proposto o modelo desta molécula, inclusive sugerindo-se seu potencial auto-duplicativo.	Mostram que o DNA pode transformar as propriedades da célula, modificando suas características – sugerindo que é o DNA e não a proteína molécula que contém o "princípio transformante", elucidando a natureza química do gene. Fazem experimentos in vitro com pneumococos e extratos de células tratados enzimaticamente, buscando o "princípio transformante".

	J. D. Watson and F. H. C. Crick e outros 1953		Propõem o modelo de Dupla Hélice para o DNA, onde as duas fitas de nucleotídeos se ligam de forma complementar por ligações de Hidrogênio. Usando os dados de difração de raios X de Wilkins e R. Franklin, assim com os resultados dos experimentos de Chargaff sobre a regularidade das bases nitrogenadas em diferentes amostras de DNA, Watson e Crick chegam ao modelo do DNA quando logo sugerem a aplicação biológica da molécula.
Fins de 50 e década de 60	S. Benzer, F. Jacob, E. L. Wollman, F. H. C. Crick, M. Meselson and F. W. Stahl, Severo Ochoa e Arthur Kornberg, Robert W. Holley, Har Gobind Khorana, and Marshall W. Nirenberg, Max Delbrück, Alfred D. Hershey, and Salvador E. Luria	**Genes: seqüência de nucleotídeos** que comanda a síntese de proteínas a partir de um **código universal.** Estabelece-se o **Dogma Central da Biologia Molecular: DNA RNA PTN**	Elucida-se o mecanismo de auto-duplicação do DNA, assim como os processos de transcrição e tradução da informação genética Reconhece-se o papel dos diferentes RNAs e das principais enzimas do processo. Trabalhos com mutações, especialmente em bactérias, ajudam a isolar as enzimas e a entender os mecanismos moleculares ligados ao fluxo de informação genética. Importantes experimentos levam a elucidação do Código Genético.
Década de 70 Até os nossos dias	Jacob, Monod e Lwoof Nobel-1970	Desenvolve-se a idéia de **gene interacionista.** O reconhecimento de elementos reguladores, de elementos de transposição, de introns, de seqüências repetitivas, etc mostra-nos que o genoma é complexo e não linear	Estudos sobre Regulação Gênica, quando é reconhecida a presença de genes não estruturais, isto é, genes ligados a regulação de outros genes.
	Sidney Altman e Thomas R. Cech Nobel-1989	Elementos celulares e ambientais interagem determinando a ação dos genes	Estudos sobre as propriedades cataliticas do RNA
	Richard J. Roberts e Phillip A. Sharp Nobel-1993 outros		Reconhecem a presença de introns nos genes [split genes] O conhecimento destes meandros tem favorecido o desenvolvimento de métodos de intervenção no material genético, favorecendo a pesquisa e a aplicação tecnológica

Pode-se observar, pela participação, entrosamento e postura do público – embora de forma variada - que a exposição gerou uma forte sensibilização ao tema, o que estimula o grupo continuar trabalhos práticos e de pesquisa sobre o tema.

Acreditamos, partindo de nossa prática docente e vivência discente, somada a esta experiência de caráter mais amplo, que a compreensão das múltiplas dimensões que envolvem o entendimento da molécula de DNA e o conceito de gene pode tornar seu aprendizado mais significativo, crítico e contextualizado. Aprendizado este tão fundamental em nosso dia-a-dia repleto de notícias e promessas que giram em torno desta temática.

Bibliografia

Campbell, N.,Reece, J., Mitchell, L. *Biology*, 6ª ed, Benjamin Cummings, CA, USA, 2001.

A.A.A.S, Science, vol 240, *Frontiers in Biotechnology: Biological Systems*. June 1998.

Griffiths, P.E., Neumann-Held, E. M. The many faces of gene, in: *BioScience*, vol 49, 1999.

Keller, E. F. *O século do gene*, Belo Horizonte: SBG, Ed Crisálida, 2002.

Reznik [Goldbach], T. O desenvolvimento do conceito de gene e sua apropriação nos livros didáticos de Biologia do ensino secundário. Dissertação de Mestrado, UFF, Niterói, 1995.

Tânia Goldbach: tania@cefeteq.br. Rua dos Araújos 62/102 – Tijuca – CEP 20.521-000, Rio de Janeiro – RJ – Brasil.
Instituição: CEFET – Química, Rua Senador Furtado, 121/125 – Maracanã – Rio de Janeiro - RJ

• A ILHA GRANDE ATRAVÉS DE DESENHOS

BIANCA NEUBERGER, LEDA BETINA BICUDO, NALDI DANIELLE MACHADO DUARTE e ALINE QUADROS PEREIRA (UERJ)

Este trabalho é um relato de experiência e foi realizado como complemento ao Projeto Clubes de Ciências, que vem sendo desenvolvido desde o ano de 2000 em duas comunidades da Ilha Grande, município de Angra dos Reis, Estado do Rio de Janeiro. Participam do Projeto Clubes de Ciências alunos do primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental, com idades entre sete e dezessete anos, da Escola Municipal Brigadeiro Nóbrega, em Vila Abraão, e da Escola Estadual Padre Júlio Maria, em Vila Dois Rios.

No decorrer do Projeto Clubes de Ciências surgiu a necessidade de conhecer a visão de seus integrantes sobre o meio ambiente em que estão inseridos. O objetivo era identificar como as crianças percebiam o ambiente em que vivem (Ilha Grande) e, a partir deste, verificar se havia diferenças significativas entre os desenhos das crianças dos dois vilarejos, na forma de representar seu ambiente imediato.

O trabalho foi realizado a partir de uma "oficina de desenho" direcionada para o tema em questão, e ocorreu em duas etapas. Na primeira etapa participaram alunos do 1º e 2º ciclos do ensino fundamental de Vila Abraão e da segunda os de Vila Dois Rios.

Durante a oficina, foi solicitado aos alunos que desenhassem o lugar onde vivem . Para isto foram utilizadas folhas brancas, canetas hidrográficas, giz, giz de cera, lápis preto, borracha e lápis de cor. Algumas dúvidas surgiram por parte das crianças quanto o que deveriam desenhar, então, novamente foi explicado que o desenho deveria ser a visão deles do local onde vivem. A equipe teve o cuidado de não interferir na escolha sobre o que desenhar, como desenhar e com o que desenhar. Os mesmos procedimentos foram adotados nos dois vilarejos. Os desenhos produzidos foram recolhidos para serem observados e analisados e, posteriormente, devolvidos aos seus autores.

Observando os desenhos feitos em Vila Abraão, é fácil perceber o destaque que é dado à retratação de imagens da natureza: flores, árvores, pássaros, morros, o mar e as cachoeiras. É nítido que este resultado deve-se ao fato da grande exuberância da natureza do lugar e o conseqüente contato dessas crianças com a mesma, devido ao fácil acesso. Os barcos também marcaram presença em grande parte dos desenhos, tanto os de pesca, quanto os de turismo e até mesmo a barca que faz ligação da Ilha Grande com Angra dos Reis e Mangaratiba. A presença destes pode estar relacionado com o fato de algumas famílias terem como fonte de renda familiar o barco, ou o fato deles observarem sempre esta paisagem no seu cotidiano. Alguns desenhos não retratavam paisagens específicas da Ilha mas sim outras paisagens vistas por eles em revistas, viagens ou na televisão (o mais provável) ou até mesmo coisas de sua imaginação.

Os desenhos de Vila Dois Rios traduzem bem o vilarejo. A entrada da Vila com suas palmeiras e os rios que dão nome ao local são constantes nas pinturas. Assim como os desenhos sobre o que restou do Instituto Penal Cândido Mendes ("presídio da Ilha Grande"), desativado e emplodido em 1994. Estas, juntamente com a natureza local, são as imagens que se fazem presentes no dia-a-dia destas crianças. Curiosamente, um dos desenhos retratou o Posto Policial de Vila de Abraão, mostrando o contato que há entre os vilarejos.

Comparando os desenhos dos dois grupos, observamos que não havia diferenças significativas, com exceção da presença das imagens do presídio desativado, que só é retratada nos desenhos de Vila Dois Rios. Possivelmente, pelo fato do presídio estar próximo a moradia dessa vila e a população estar fortemente influenciada, ainda, por este. Entretanto, os desenhos de Vila Abraão são representados por cores mais vivas e impregnados de imagens da natureza, apesar das crianças sofrerem maiores influências do continente, em relação às crianças de Vila Dois Rios, que retrataram com menos elementos toda exuberância local, mesmo estando mais isolados dos grandes centros urbanos. Outro fato relevante é que em nenhum dos desenhos as crianças se mostram como parte integrante desse ambiente, não aparecendo figuras humanas. Isto se coloca de forma interessante e preocupante, sinalizando a necessidade de ativi-

dades que objetivem sensibilizar as crianças sobre a importância da preservação, direcionando suas atenções e observações para seu próprio ambiente.

Trabalhos deste tipo são importantes para conhecer a forma de pensamento das crianças em relação ao meio no qual estão inseridos e para saber se eles realmente se vêem como integrantes deste meio.

Bianca Neuberger Leda: bialeda@zipmail.com.br; rua Barbosa da Silva 77 –A casa 13, Riachuelo Rio de Janeiro RJ

• A HORTA COMO RECURSO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

RAQUEL MENDONÇA SILVEIRA, LEONARDO FERREIRA DOS SANTOS, LEONARDO MOURA FERNANDES, RODRIGO SIMAS FERNANDES, SIMONE DA COSTA CRUZ e MARIA CRISTINA FERREIRA DOS SANTOS (FFP/UERJ)

Introdução

O presente trabalho é um relato da experiência desenvolvida na disciplina Botânica IV (Organografia e Taxonomia de Fanerógamas), com carga horária de 75 horas aula, durante o segundo semestre letivo de 2002, no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), com alunos do quarto período e a professora Maria Cristina Ferreira dos Santos.

O conteúdo da disciplina em questão é trabalhado baseando-se na integração entre ensino, pesquisa e extensão, de forma a incentivar a capacidade de interação com o meio natural e social e de analisar estas relações. A turma foi dividida em grupos de até cinco alunos, que fizeram o levantamento de dados junto à comunidade escolar sobre plantas com potencial econômico no Estado do Rio de Janeiro e, após a análise destes dados, planejaram suas atividades de forma a retornar informações e/ou serviços à comunidade. O tema escolhido foi a construção de uma horta em uma escola como um recurso para o ensino de Ciências.

O ensino da Biologia nos níveis fundamental e médio caracteriza-se pela valorização dos aspectos ligados aos conteúdos, conceitos e classificações (Delizoicov & Angotti, 1990), exigindo grande capacidade de abstração dos alunos para a compreensão das teorias, hipóteses, conceitos e observações dos seres vivos divulgados pelos livros didáticos. A construção da horta pode ser utilizada como um ótimo recurso no ensino de Ciências nas séries iniciais do 2º segmento do Ensino Fundamental, pois temas como a importância do solo e da água para as plantas e aspectos básicos da morfologia externa e fisiologia dos vegetais podem ser facilmente contextualizados no dia-a-dia dos alunos. Com técnicas simples, como preparo do solo, semeadura e manutenção, é possível transmitir conceitos que, restritos à teoria, seriam relativamente de difícil compreensão. Com o preparo da horta o aluno pode ser estimulado à conservação do meio em que vive, começando do local onde a horta será implantada até o ambiente de forma mais ampla (Rosa, 2000).

Metodologia

O trabalho foi realizado com 38 alunos da 5.ª série do Ensino Fundamental, na faixa etária de 10 a 11 anos, do Colégio Estadual Augusto Cezário Diáz André, situado à Rua Leonídia Pinheiro da Silva, s/n.º, no bairro Pacheco, município de São Gonçalo, Rio de Janeiro, no período de 29 de outubro a 06 de dezembro de 2002. As atividades foram realizadas na escola em 2 dias da semana, com duração média de 2 horas cada visita.

O trabalho foi dividido em três etapas: 1ª. etapa - Levantamento de dados: Inicialmente foi realizado o levantamento das concepções prévias dos alunos sobre o desenvolvimento e importância das plantas, a experiência em plantio e a preferência dos vegetais na alimentação dos alunos, com os objetivos de avaliar o conhecimento destes e nortear a escolha das plantas para o cultivo na horta. Foram aplicados questionários e anotadas as informações e sugestões dos alunos.

2ª. etapa - Análise dos dados e semeadura: Nesta fase as informações fornecidas pelos alunos foram analisadas para a escolha das plantas para a semeadura e as sementeiras foram confeccionadas com caixotes de madeira. Os alunos foram divididos em três grupos e ficaram responsáveis pela rega e limpeza das sementeiras. Um grupo realizava o plantio enquanto os outros dois ficavam em sala preparando as placas de identificação das plantas. Esta atividade foi realizada três vezes para que toda a turma pudesse participar da semeadura. O solo dos canteiros, a ser utilizado na 3ª. etapa, foi preparado misturando-se o adubo quinze dias antes para que ficasse bem curtido e não queimasse as plantas. Foram esclarecidas as dúvidas dos alunos referentes à importância do solo, da água, dos nutrientes e da luz para o desenvolvimento dos vegetais através de atividades lúdicas como a realização de um jogo, no qual se utilizaram balões contendo perguntas relacionadas à fisiologia e morfologia vegetal, e também assuntos como propriedades da água e do solo. O aluno que pegasse o balão no momento em que a música parasse deveria responder à pergunta e assim conquistar pontos para o grupo.

3ª etapa - Construção da horta e transplante das mudas: Antes da construção da horta, foi necessária a limpeza do terreno, já que neste havia muito lixo jogado pelos alunos das salas defronte. Os canteiros foram delimitados utilizando-se madeira para a cerca com aproximadamente 1,00 m de largura X 2,50 m de comprimento e foram preenchidos com o solo anteriormente preparado, sendo as mudas posteriormente transplantadas da sementeira.

Resultados e Discussão

Sobre a preferência das hortaliças na alimentação dos alunos, a alface foi a mais citada (97%), seguida da cenoura (82%), beterraba (53%), tomate (48%) e couve (45%), entre outras. Houve um grande interesse dos alunos no plantio de frutas, sendo a uva preferida por 18% dos alunos, além de banana, mamão, maçã e pêra terem também grande aceitação (16%). Embora a melancia tenha sido citada por apenas 3% das crianças, esta foi a "fruta" incluída no plantio dentre as sugestões dadas pelas crianças devido ao seu rápido desenvolvimento.

Verificou-se que os alunos têm significativo conhecimento sobre o potencial econômico das plantas para o homem, sendo citados a alimentação (60%), o uso destas como remédio (42%), ornamentação (18%) e cosméticos (10%). Já a importância para os seres vivos obteve 26 % das respostas, seguida de fotossíntese (3%). Entre as respostas dadas, pode-se destacar: *"Para dar frutos, alimentos, remédios e o necessário para nossa sobrevivência."*, *"Algumas dão alimentos, através da fotossíntese as plantas absorvem gás carbônico e liberam oxigênio para o ser humano e os animais."*, *"Para liberar o oxigênio."*, e *"Para dar frutas, alimentar os animais, pessoas e algumas plantas que servem para remédios"*.

A maioria das crianças (61%) não havia participado de nenhum tipo de plantio, contudo demonstrou interesse caso houvesse a oportunidade. Dentre os alunos que já haviam plantado algum tipo de vegetal (39%), todos acharam a experiência interessante, destacando-se alguns relatos: *"Foi legal, porque na floresta as árvores são queimadas e derrubadas. Mas se cada pessoa se conscientizasse e plantasse mais árvores não faltariam árvores."*, *"Eu joguei areia e adubo, e depois joguei a semente e água."*, e *"Eu esqueci de cuidar dela e ela morreu."*. Nota-se que alguns alunos já possuem a noção da importância da conservação das florestas e de cuidados básicos com as plantas.

Quando indagados sobre as substâncias necessárias ao desenvolvimento das plantas, os alunos responderam água (97%), luz (82%), solo (68%), ar (32%), adubo (26%), gás carbônico (13%), sais minerais (11%) e oxigênio (8%). Embora um grande percentual de respostas tenha incluído a luz como importante para a planta, estas não estavam relacionadas à noção de fotossíntese. Os outros componentes diretamente ligados à fotossíntese (ar, gás carbônico e oxigênio) foram menos citados do que o solo. A idéia de que a planta se alimenta de algo que vem de fora é mais aceita do que a idéia de que a planta produz internamente o seu alimento (Kawasaki, 1997).

Os alunos mostraram-se curiosos em relação aos diferentes tamanhos das sementes, à importância do adubo para as plantas e à mistura deste ao solo. Estes perguntas foram aprofundadas com noções de morfologia e nutrição vegetal, e foi destacada a importância da homogeneização do adubo no solo para que os nutrientes fiquem disponíveis para os vegetais.

Conclusão

O preparo de uma horta escolar pode estimular os alunos à discussão de vários aspectos referentes à morfologia e fisiologia das plantas e à importância da conservação da área escolar e do ambiente. A realização deste tipo de trabalho por futuros professores permite a vivência de atividades extracurriculares junto à comunidade escolar, favorecendo o estreitamento das relações entre universidade, escola e sociedade, e contribuindo para a formação da cidadania e de profissionais capazes de propor e realizar mudanças.

Bibliografia

Delizoicov, D. e Angotti, J. A. *Metodologia do Ensino de Ciências*. São Paulo: Ed. Cortez, 1990.

Kawasaki, C.S. Nutrição vegetal: um verdadeiro campo de estudos para a educação científica. *Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Porto Alegre: IF/UFRGS, 1997.

Rosa, A. C. M. Hortas Escolares e Educação Ambiental. In: *Coletânea VII Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia"*. São Paulo: FEUSP, 2000.

Raquel Mendonça Silveira: rueichel@bol.com.br; avenida Dezoito do Forte, 651, Mutuá, São Gonçalo – Rio de Janeiro- CEP: 24.460-020.

• UNIVERSIDADE E ESCOLA BÁSICA: UMA EXPERIÊNCIA DE APROXIMAÇÃO

ANA CLÉA MOREIRA AYRES, LUÍS FERNANDO MARQUES DORVILLÉ, WAGNER GONÇALVES BASTOS, DANILO CHAVES PESSOA DA VEIGA, DIOGO DOS SANTOS PINHEIRO, SHEILA MARIA DA ROCHA SANTOS (FFP/UERJ). MARIA DE FÁTIMA QUINTÃ TORRES (Liceu Nilo Peçanha, RJ), ROSÂNGELA C. O. S. DE SOUZA (Liceu Nilo Peçanha, RJ), CLAUDETE EGGER B. DE LIMA (CIEP Pablo Neruda, RJ) e AUDRIN F. DA COSTA (CIEP Pablo Neruda, RJ)

Introdução

O distanciamento da Universidade das questões relacionadas à escola vem sendo denunciado e discutido há muitos anos (Catani, 1986). Isto se torna mais evidente quando verificamos o papel subalterno e portanto desprestigiado que as licenciaturas ocupam dentro do mundo universitário, no qual a pesquisa é cada vez mais valorizada, em detrimento do ensino e da extensão. As Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores para a Educação Básica, aprovadas em 2002, utilizam um discurso de valorização das licenciaturas e apontam, entre outras orientações, a necessidade de uma forte articulação entre os cursos de formação de professores e as escolas básicas.

Esta articulação, importante tanto do ponto de vista da formação profissional dos futuros professores como também da aproximação da universidade do mundo da escola, pode trazer benefícios para ambas instituições. No entanto, há também riscos: suprir a já histórica carência de professores através do trabalho dos licenciandos, como também, de se constituir numa aproximação hierarquizada, onde o saber acadêmico ditará regras e normas a serem seguidas pelos professores da escola básica, estes considerados "desprovidos de saber".

Entendemos que a universidade só poderá contribuir com a escola básica se estiver aberta a estabelecer uma relação de troca, aprendendo com aqueles que constroem a escola a partir das tentativas de superação das dificuldades que enfrentam. Ao mesmo tempo, poderá permitir aos professores o acesso aos processos e produtos de pesquisas nos diferentes campos educacionais e, particularmente, naqueles relacionados às disciplinas escolares.

Acreditando nesta necessidade de troca nos propomos a construir o Projeto de Extensão "A Ciência no Mundo da Escola e no Mundo da Universidade:

articulando um diálogo", no intuito de estabelecer uma aproximação com algumas escolas da rede pública nas proximidades da sede da Faculdade de Formação de Professores, localizada no município de São Gonçalo, na periferia da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. As escolas envolvidas inicialmente são o Liceu Nilo Peçanha, em Niterói, e o CIEP Pablo Neruda, em São Gonçalo. Pretendemos, através deste projeto, articular a pesquisa (no campo da educação em ciências), o ensino (através da participação de alunos das Metodologias e Práticas de Ensino) e a extensão (através da atuação nas escolas da rede pública). Desta forma podemos abrir espaço para que os professores possam também se envolver nessas pesquisas, não como receptores de seus resultados, mas como integrantes ativos deste processo. Nossa meta é criar, na FFP, um pólo de produção de material didático e apoio aos professores e estudantes da região no âmbito do ensino de Ciências.

Neste trabalho nos propomos a relatar as atividades desenvolvidas durante o ano de 2002, ano no qual o projeto se iniciou.

As atividades realizadas

2.1 – Interlocução com o ensino:

Foram desenvolvidas atividades das disciplinas Metodologia do Ensino de Ciências, Prática de Ensino II e Botânica IV no CIEP Pablo Neruda, envolvendo alunos de graduação e alunos e professores da escola. Na disciplina *Metodologia do Ensino de Ciências* o trabalho envolveu o tema "Solo" com alunos de 5ª série. A atividade partiu de um levantamento das concepções alternativas dos alunos sobre o tema, seguida do desenvolvimento de atividades teóricas e práticas na sala de aula. Na disciplina *Prática de Ensino II (Ciências)* os alunos planejaram e executaram um trabalho sobre o tema "*Astronomia e Biologia: o que elas têm em comum*", com duas turmas de 5ª série do CIEP Pablo Neruda, durante 4 semanas. Todo o trabalho foi desenvolvido com material didático elaborado pelos licenciandos. Na disciplina *Botânica IV* um grupo de alunos desta disciplina, realizou um trabalho intitulado "*A horta como recurso didático no ensino de Biologia*" envolvendo alunos do 2º e 3º ano do Ensino Médio. Este trabalho envolveu aulas teóricas e práticas e a implantação da horta na escola. Este trabalho foi realizado em conjunto com o Projeto de Extensão sobre Plantas Medicinais.

2.2 – Interlocução com a pesquisa

Nosso trabalho de pesquisa está baseado em duas linhas teóricas dentro deste campo: os estudos das concepções alternativas e do ensino e aprendizagem baseada em modelos. Neste sentido, todo os trabalhos são feitos levando em conta as concepções dos alunos, seja através da literatura ou de dados empíricos produzidos por nós.

A linha de pesquisa Ensino-Aprendizagem Baseada em Modelos (Buckley e Boulter, 1997) vem fundamentando os trabalhos de pesquisa realizados pelo grupo do projeto (professores e alunos), que vem analisando materiais didáticos utilizados nas escolas, assim como produzindo novos materiais e estratégias didáticas inovadoras.

Temos concentrado nossos esforços em três áreas da Biologia: genética, zoologia e alimentos.

Em *Genética*, o trabalho vem sendo desenvolvido no Liceu Nilo Peçanha, através da atuação dos bolsistas do projeto, com a participação ativa da professora da escola. Várias atividades práticas foram desenvolvidas e aplicadas nas turmas do 3º ano do Ensino Médio. Em *Zoologia*, temos nos dedicado à produção de modelos didáticos para o trabalho com o tema "Crustáceos". Foi realizada também pelos bolsistas a análise do livro didático utilizado no Liceu Nilo Peçanha, com respeito à Zoologia. O tema *Alimentos* vem sendo desenvolvido no CIEP Pablo Neruda. A partir da implementação da horta atividades paralelas foram sendo realizadas com os alunos da escola e, simultaneamente, estamos realizando uma pesquisa sobre as analogias apresentadas pelos livros didáticos do ensino fundamental neste tema.

2.3 – Outras atividades realizadas pelos estagiários:

No CIEP Pablo Neruda: apresentação de palestras e exibição de vídeos durante a Semana do Meio Ambiente; acompanhamento dos alunos e professores em visita à Exposição do Projeto Tamar na Praia de Icaraí; organização do laboratório de Ciências; realização de atividades práticas e jogos didáticos com os alunos, a pedido dos professores.

No Liceu Nilo Peçanha: organização do laboratório; montagem de terrário e mini horta; preparação de material para aula prática e apoio à professora na realização das mesmas; acompanhamento de professores e alunos em visita ao Museu da Vida – FIOCRUZ; orientação dos estudos dos alunos da escola.

Participação no evento interno UERJ sem muros: neste evento apresentamos as seguintes oficinas: Oficina de Ciências I: brincando com o equilíbrio, Oficina de Ciências II: brincando com a genética; Oficina de Ciências III: brincando com classificação; Oficina de Ciências IV: Biologia e Astronomia: o que elas têm em comum? Além destas atividades foi apresentada a exposição *Plantando Saber*, sobre o trabalho com a horta escolar.

Cabe destacar que cerca de 800 alunos foram atendidos pelos estagiários ou pelos demais licenciandos, nas duas escolas. A avaliação realizada com os alunos e os professores participantes mostrou a satisfação de ambos os segmentos com as atividades desenvolvidas. Os alunos mostraram um maior interesse nas aulas de Ciências/Biologia e os professores muito mais motivados para desenvolverem atividades dinâmicas, como por exemplo, a realização de aulas práticas, já que contam com o apoio dos bolsistas.

Conclusão

Apesar do pouco tempo do projeto a parceria entre a escola e a universidade tem se mostrado uma estratégia promissora para a melhoria da qualidade do ensino e da formação de professores. Para os professores que já atuam e que estão afastados da universidade há algum tempo esta é uma possibilidade de atualização e de se sentirem estimulados a registrar e discutir os conhecimentos produzidos através da experiência. Isto proporciona um aumento da auto-estima e da motivação para o trabalho.

Para os licenciandos é uma oportunidade de mergulho no universo escolar e na prática docente de forma crítica e refletida. Os alunos do curso de Ciências Biológicas, mesmo não estando diretamente envolvidos no projeto podem participar dele através dos projetos disciplinares, o que possibilita um contato direto com a realidade do local de trabalho onde irão atuar posteriormente. A apresentação e a discussão do relato destes projetos na sala de aula, permitem o envolvimento dos demais alunos da turma no universo escolar.

Por outro lado, a participação de futuros professores em pesquisas envolvendo o ensino da sua área de conhecimento poderá significar a incorporação em sua prática docente, de uma postura investigativa, que tanto vem sendo estimulada na literatura sobre formação de professores (André, 1997 e Demo, 1996). Os estagiários do projeto têm tido acesso a uma literatura atualizada sobre o ensino de ciências/biologia e podido vivenciar uma experiência de pesquisa sistemática que, esperamos, traga bons frutos para sua vida profissional e acadêmica.

Bibliografia

André, M.E.D.A. O papel mediador da pesquisa no ensino de Didática. *In*: ANDRÉ, M.E.D.A. & OLIVEIRA, M.R.N.S. (Orgs). *Alternativas ao Ensino de Didática*. Campinas: Papirus, 1997.

Brasil/MEC/CNE. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. PARECER Nº CNE/CP 009/2001, aprovado em 8/5/2001.

Buckley, B. E Boulter, C. Taking modelo apart: towards a framework for analysing representations in teaching and learning of science. Artigo apresentado na ESERA, Roma, 1997.

Catani, D. B., *et alli*. (orgs.). *Universidade, escola e formação de professores*. Rio de Janeiro: Brasiliense, 1986.

Demo, P. *Educar pela pesquisa*. São Paulo: Autores Associados, 1996.

Ana Cléa Moreira Ayres: anaayres@uerj.br
Apoio: Sub-Reitoria de Extensão e Cultura e Sub-Reitoria de Graduação

• ALTERNATIVAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE GENÉTICA

SHEILA MARIA DA ROCHA SANTOS, DANILO VEIGA CHAVES (FFP/UERJ), MARIA DE FÁTIMA QUINTÃ TORRES (Liceu Nilo Peçanha, Niterói/RJ), WAGNER GONÇALVES BASTOS e ANA CLÉA MOREIRA AYRES (FFP/UERJ).

O presente trabalho é fruto do Projeto de Extensão "A ciência no mundo da escola e no mundo da universidade: articulando um diálogo", no qual estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas atuam junto a professores da escola básica, sob a orientação de professores da universidade. Pretendemos aqui descrever as atividades deste projeto desenvolvidas no Liceu Nilo Peçanha (Niterói, RJ), durante parte do ano letivo de 2002, referentes ao trabalho com o tema Genética. A escolha deste tema deve-se a demanda da professora da escola que percebia a dificuldade dos alunos compreenderem os conceitos envolvidos e, portanto, reconhecia a necessidade de desenvolver estratégias didáticas que permitissem um maior envolvimento dos alunos e que ajudassem na construção destes conceitos.

Encontramos na literatura especializada alguns estudos sobre a compreensão dos conceitos genéticos. Banet e Ayuso (1995) apontam que os estudantes têm dificuldade de identificar onde se encontra a informação genética no corpo. Alguns estudantes relacionam a existência desta informação apenas às células sexuais, sendo que alguns a localizam apenas no cérebro, numa associação entre informação genética e informação nervosa. 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. Estes 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. Segundo eles, isto se configura num "pseudo-saber" que não pode ser utilizável (p. 30).

Na tentativa de superar as dificuldades dos estudantes o trabalho foi organizado de forma a integrar o estudo da divisão celular (geralmente tratada no primeiro ano) e hereditariedade (abordada no terceiro ano)

No desenvolvimento do trabalho, cabia aos licenciandos a pesquisa de alternativas metodológicas para o ensino de genética, a preparação do material a ser utilizado e o acompanhamento das aulas práticas. Todo o trabalho era orientado pela professora de Biologia da escola, que auxiliava na resolução das dificuldades que foram surgindo. Além disto, havia também a supervisão dos professores da universidade.

O trabalho foi desenvolvido em quatro etapas. A primeira delas consistiu em observar mitose em raiz de cebola. Nosso objetivo com esta prática foi o de visualizar, com o auxilio do microscópio, as fases da mitose e, simultaneamente, abordar os conceitos de célula diplóide e haplóide, cromossomos, cromossomos homólogos, cromátides, centrômero, entre outros. Após a observação, os alunos esquematizaram e caracterizaram as etapas da mitose encontradas

nas lâminas e responderam a algumas perguntas que procuravam integrar os diferentes conceitos.

A segunda etapa foi uma simulação dos principais eventos da mitose e meiose com massa de modelar. Nesta atividade questionamos como as células se multiplicam, qual o mecanismo que permite manter o número cromossomial da espécie no processo de reprodução assexuada e como os genes se comportam durante a divisão celular. Objetivamos o reconhecimento pelos alunos da importância da redução do número de cromossomos, durante a meiose, para manutenção da espécie e explicar a segregação, independente na meiose, e relacioná-la com a primeira e segunda Leis de Mendel. Nesta etapa, observamos que a principal dificuldade dos estudantes era diferenciar os dois processo de divisão celular. Contudo, a partir da visualização dos dois processos através da massa de modelar, pôde ser feita uma comparação que facilitou o entendimento dos alunos.

Com a finalidade de fixar o conteúdo finalizamos esta etapa com um questionário sobre os tópicos abordados.

A terceira etapa consistiu num trabalho prático de cruzamento de Drosophilas, conhecidas como "Moscas de Fruta". Primeiro os alunos observaram as moscas em vidros separados. Havia *D. melanogaster* (selvagem), *white, Táxi-Ebony e Vestigial* (mutantes), e dentro de cada vidro havia moscas de ambos os sexos. Inicialmente, os alunos identificaram as moscas de acordo com seus diferentes fenótipos, em seguida observaram a diferença entre machos e fêmeas. Após a identificação, os alunos receberam novos vidros, agora com as moscas fêmeas e virgens já separadas dos machos, prontas para o cruzamento. Foi efetuada, então, uma nova observação até que se deu início ao cruzamento. Com a heterização das drosóphilas foi possível unir fêmeas virgens com os machos. Os resultados obtidos nos cruzamentos foram analisados pelos alunos, em conjunto com os licenciandos e a professora, e foram levantadas hipóteses para explicá-los.

A quarta e última etapa foi referente à genética de populações. Nesta atividade, os alunos aprenderam a calcular as freqüências gênicas e alélicas, assim como verificar se a população está em equilíbrio. Foram utilizados feijões como exemplo de população: pretos, roxos e fradinhos, misturado num mesmo espaço, uma bacia. Com o auxílio de um copo descartável, os alunos recolheram aleatoriamente quantidades de feijões que variaram entre 100 a 150 indivíduos (estes números foram estipulados para facilitar os cálculos). Em seguida verificaram quantos feijões de cada tipo tinham recolhido para que pudessem calcular as freqüências gênicas e alélicas. Para verificar se a população de feijões estava em equilíbrio, simularam um cruzamento obtendo a população F1. Em seguida calcularam novamente as freqüências. Nesta etapa questionamos os fatores que podem influenciar no equilíbrio de uma população como mutações e seleção sexual.

Um questionário final foi respondido pelos alunos, tentando verificar o nível de aprendizagem alcançada.

Conclusão

Observamos, neste projeto ,a importância de se dinamizar o trabalho com conteúdos abstratos e de difícil compreensão pelos alunos. Estes se mantiveram motivados e interessados no desenvolvimento do trabalho o que, sem dúvida, contribui para uma melhor aprendizagem.

Finalmente, o trabalho realizado nos permite concluir que é possível introduzir alternativas didáticas capazes de melhorar a aprendizagem dos conceitos biológicos mesmo sem dispor de material sofisticado. O trabalho conjunto da universidade com as escolas básicas pode ser um grande dinamizador deste processo, motivando os professores, oferecendo apoio à realização das atividades e, acima de tudo, construindo um espaço de diálogo que permite o desenvolvimento profissional de todos os envolvidos.

Bibliografia

Giordan, A. & De Vecchi, G. *As Origens no Saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

Banet E. e Ayuso, E., Introducción a la genética em la enseñanza secundaria y bachillerato: I. contenidos de enseñanza y conocimientos de los alunos. *Ensenanza de las Ciências*, 1995 p. 137-153

Sheila Maria da Rocha Santos: sheilamrs@ig.com.br; rua General Pereira da Silva 181 apt° 404, Icaraí. Niterói, RJ.

Apoio: Sub-Reitoria de Graduação e Sub-Reitoria de Extensão e Cultura

• INTEGRAÇÃO DE CONTEÚDOS DE BIOTECNOLOGIA VEGETAL EM UM CURSO MODULAR

TERESA CRISTINA R. MARTINS, ANA LÚCIA T. DE CARVALHO, LÚCIA T. MAROTTA, COSME O. LEITE e DOLCYDETE R. BISCAYA (CEFET/Química/RJ)

Este trabalho relata a implantação do Módulo de Biotecnologia Vegetal, no curso técnico modular de Biotecnologia, oferecido no Centro Federal de Educação Tecnológica de Química - Unidade Rio de Janeiro (CEFET-Química-RJ). Os cursos técnicos modulares foram implantados após o parecer CNE/CEB 16/99, que alterava a estrutura curricular da educação profissional. Com esta mudança, os cursos técnicos (chamados de integrados), que eram oferecidos de forma seriada e com as disciplinas organizadas de acordo com um sistema de pré-requisitos, tiveram que ser reorganizados segundo um sistema modular.

Visando atender às modificações na legislação, o curso técnico modular de Biotecnologia foi estruturado de modo a oferecer, em regime semestral, 3 módulos obrigatórios e consecutivos (contendo as disciplinas básicas do curso técnico, bem como aquelas relacionadas aos métodos analíticos e de diagnóstico) e os módulos terminais, nos quais os alunos poderiam completar o curso em

uma das seguintes vertentes: Biotecnologia Animal, voltada para a área de Saúde; Processos Biotecnológicos, relacionada a processos fermentativos; e a Biotecnologia Vegetal, voltada para a utilização de diversas biotecnologias relacionadas à produtividade agrícola e à obtenção de substâncias bioativas de plantas. Neste contexto, as técnicas de Cultura de Tecidos Vegetais têm especial importância, bem como os aspectos fitossanitários. O desafio, ao montar o módulo, foi estruturá-lo de forma que os conhecimentos básicos de Botânica, ministrados *no mesmo semestre*, pudessem ser articulados com os conteúdos de Cultura de Tecidos Vegetais e de Virologia Vegetal.

Para tanto, o módulo de Biotecnologia Vegetal foi organizado de modo que o conteúdo de Botânica fosse abordado em 2 disciplinas: Biologia Vegetal (cujo objetivo é o de fazer a apresentação dos principais grupos e estruturas vegetais, bem como dos conteúdos relacionados à reprodução, citologia, histologia e anatomia vegetal) e Fisiologia Vegetal, ambas com 6 tempos semanais. Além destas, o módulo possui as disciplinas de Cultura de Tecidos Vegetais, Virologia Vegetal e Ética; com 6, 4 e 2 tempos semanais, respectivamente. Anteriormente, no curso integrado, os conhecimentos básicos de Botânica eram ministrados no início da parte profissional (em 2 semestres consecutivos, no 5º e 6º períodos, com 4 tempos por semana); enquanto Cultura de Tecidos Vegetais (5 tempos semanais) era trabalhada no 8º período, o último do curso técnico. Virologia Vegetal era desenvolvida, de forma reduzida, junto com Virologia Animal; a Virologia sendo ministrada no 6º período com 4 tempos semanais.

Pode-se observar que optou-se por ministrar as disciplinas de forma conjunta, com encontros semanais para cada disciplina, ao invés de se desenvolver todo o conteúdo de Biologia Vegetal nas primeiras semanas, depois Fisiologia Vegetal e posteriormente Cultura de Tecidos Vegetais (isto é, não se procurou reproduzir o curso técnico integrado em um semestre). As razões para isso, além de logísticas (como a distribuição de horários de professores e a necessidade de estabelecimento de culturas de tecidos vegetais no início do semestre), também o foram no sentido de buscar uma integração maior entre as disciplinas. Desta forma, um determinado tópico que estivesse sendo abordado em Biologia Vegetal, poderia ser também trabalhado segundo seus aspectos fisiológicos e de aplicações práticas (nas disciplinas mais 'técnicas'), além de fornecer subsídios para as discussões dos aspectos éticos da biotecnologia.

Para conseguir esta integração, os conteúdos das diversas disciplinas foram discutidos em conjunto, buscando-se verificar, item por item, quais deles eram necessários em cada disciplina e qual a melhor seqüência a ser utilizada. Desta maneira, criou-se um sistema de pré-requisitos internos em que um determinado assunto do conteúdo era desenvolvido por mais de uma disciplina. Neste aspecto, pode-se dizer que foram utilizados mapas de conceitos, não apenas dentro de uma disciplina, mas também entre as 4 disciplinas em que os temas sobre vegetais foram desenvolvidos. Cabe ressaltar que, para melhor desenvolvimento do trabalho, cada disciplina foi ministrada por 2 professores (o professor especialista naquela disciplina e outro professor do módulo; alter-

nando-se as duplas em cada disciplina). Esta forma de trabalhar permitiu o acompanhamento das disciplinas pelos diversos professores do módulo, tornando possível fazer ajustes durante o semestre, bem como desenvolver os conteúdos de uma determinada disciplina em mais de um encontro semanal, caso fosse necessário.

Como exemplo da integração dentro do módulo, temos o desenvolvimento dos assuntos de Cultura de Tecidos Vegetais, em que o tópico 'Meios de Cultivo', essencial para o estabelecimento das culturas, foi abordado após 'Nutrição Mineral' (este em Fisiologia Vegetal); ou o de 'Micropropagação Vegetal', abordado depois que os alunos dominavam os conceitos de 'Meristemas' e de toptipotência e desdiferenciação (trabalhados pela primeira vez em Biologia Vegetal). Deve-se ressaltar também a integração entre anatomia e fisiologia (forma e função); bem como dos aspectos fitossanitários com o restante do conteúdo. A fim de aumentar ainda mais o entrelaçamento entre as disciplinas, foi proposto que pelo menos uma das avaliações feitas ao longo de cada bimestre fosse das disciplinas em conjunto (avaliação de biotecnologia vegetal), embora cada disciplina tivesse outras avaliações. Nestas avaliações também, sempre que possível, era privilegiada uma visão contextualizada da disciplina, relacionando-a com as demais.

Como este módulo está em um curso técnico, voltado para a formação profissional, dá-se bastante ênfase às atividades práticas, bem como às visitas técnicas; o que já ocorria no curso técnico integrado.

A reforma do curso profissional, levando à estruturação dos cursos técnicos sob a forma de módulos, levou a diversos problemas nestes cursos; problemas estes que estão continuamente tentando ser sanados, através de diferentes estratégias. Um dos problemas era justamente como colocar disciplinas afins e que funcionam como pré-requisitos dentro de um mesmo módulo. No caso do módulo de Biotecnologia Vegetal, foi possível fazer a articulação destas disciplinas, através da cuidadosa definição dos conceitos e pré-requisitos importantes para cada disciplina. Tal articulação melhorou os processos de aprendizagem, já que um mesmo assunto poderia ser visto novamente sob outro enfoque, além de ficar bem estabelecido por que os alunos estavam estudando aquele tópico. Isto foi observado ao longo das aulas, e nas primeiras avaliações já realizadas. Neste aspecto, houve um avanço, em comparação com as disciplinas relacionadas com a área vegetal no antigo curso técnico integrado. Neste último, embora se procurasse sempre relacionar os diversos assuntos de Botânica com as suas aplicações, o fato das disciplinas de Botânica estarem distantes 2 e 3 períodos de Cultura de Tecidos Vegetais, por exemplo, dificultava a integração e a aplicação dos conteúdos.

Outro fator que contribuiu para o bom aproveitamento foi o aumento da carga horária em comparação com o total de disciplinas da área vegetal no antigo curso técnico. Este aumento da carga horária, no entanto, foi possível devido ao fato de os alunos terem de optar por uma das 3 vertentes da biotecnologia, conforme mencionado anteriormente. Esta estratégia (de opção entre 3 áreas da biotecnologia) ocorreu por que a reforma do curso profissional, preconizada pelo parecer CNE/CEB 16/99, levou, na verdade, à redução na carga

horária total dos cursos técnicos; fazendo com que o aluno saia sem a visão global da biotecnologia que tinha no antigo curso integrado. Assim, embora tenha sido possível articular as diferentes disciplinas dentro de um módulo, a reformulação do ensino profissional trouxe problemas que ainda não foram completamente resolvidos.

Finalmente, deve-se lembrar que qualquer tentativa de implantar um sistema em que haja a efetiva integração entre as disciplinas, passa pelo estabelecimento de condições objetivas em que os professores possam estar em contínuo contato entre si. No módulo em questão, isto foi conseguido com a participação de 2 professores do módulo em cada disciplina; além das reuniões para discussão do módulo. Além disso, a ocorrência de pelo menos uma avaliação bimestral de 'Biotecnologia Vegetal' provavelmente ajudará a sedimentar nos alunos esta visão integrada. Estas avaliações conjuntas, no entanto, ainda não foram realizadas; necessitando, portanto, mais tempo para a sua análise.

Bibliografia

Novak, J. D. & Gowin, D. *Learning How to Learn.* Cambridge, Cambridge University Press, 1984.

Raven, P. H., Evert, R. F. & Eichorn, S. E. *Biologia Vegetal.* Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1996.

Torres, A. C. & Caldas, L. S. *Técnicas e Aplicações da Cultura de Tecidos de Plantas.* Brasília, ABCTP, Embrapa - CNPH, 1990.

Teresa Cristina R. Martins: teresa@provide.com.br. Centro Federal de Educação Tecnológica em Química - Unidade Rio de Janeiro (CEFET - Química - RJ). Rua Senador Furtado, 121/125 - Maracanã, Rio de Janeiro - RJ. CEP: 20270-021

• PERFIL E OPINIÕES DOS ALUNOS DO CURSO DE EXTENSÃO DE COLETA, MONTAGEM E ORGANIZAÇÃO DE COLEÇÕES BIOLÓGICAS, DO INSTITUTO DE APLICAÇÃO DA UERJ

MARIA CRISTINA FERREIRA DOS SANTOS (FFP/IAp/UERJ), ANNA MARIA DA SILVA MATOS (Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira/UERJ), CIBELE SCHWANKE (IAp/UERJ), LÚCIA CRISTINA DA CUNHA AGUIAR (IAp/UERJ), LUÍS FERNANDO MARQUES DORVILLÉ (FFP/IAp/UERJ), JOÃO HENRIQUE GOMES PICHIN (IAp/UERJ), MARCELO GUERRA SANTOS (FFP/UERJ), MARCELO RODRIGUES GAMON (IAp/UERJ), RICARDO TADEU SANTORI (FFP/UERJ) e RAQUEL MENDONÇA DE OLIVEIRA (FFP/UERJ)

Introdução

O ensino de Ciências e Biologia caracteriza-se em grande parte (assim como o de outras disciplinas) pela ênfase dada à transmissão de conteúdos, conceitos e classificações (Delizoicov & Angotti, 1990 e Soncini & Castilho Jr,

1992), exigindo uma imensa capacidade de abstração dos alunos para a compreensão das teorias, hipóteses, conceitos e observações dos seres vivos divulgados pelos livros didáticos. Buscando contribuir para a difusão de formas alternativas de ensino de Ciências e Biologia, um grupo de professores do Instituto de Aplicação da UERJ implantou em 1999 um Curso de Extensão de construção de material didático resistente e de baixo custo para professores de Ciências e Biologia e alunos de graduação em Ciências Biológicas. Atualmente a equipe é composta por nove professores, congregando três diferentes unidades da UERJ (IAp, FFP e IBRAG) e abrangendo a construção de material relativo aos seguintes temas: Botânica (coleções de vegetais e madeiras), Zoologia (artrópodos e mamíferos), Paleontologia, Histologia e Embriologia, Modelos Didáticos e Microbiologia. Todo material confeccionado pelos alunos é retirado por eles próprios ao término do curso, podendo assim vir a ser empregado nas suas próprias aulas.

Este trabalho tem por objetivo traçar um perfil dos alunos que até agora foram atendidos pelo curso e analisar suas opiniões a respeito das atividades desenvolvidas.

Metodologia

Um questionário inicial com dez perguntas foi entregue aos participantes no primeiro dia de aula. Quatro dessas perguntas buscavam traçar um perfil do aluno: sexo; idade; residência e como entrou em contato com o curso. Cinco outras perguntas abordavam sua atividade profissional: local de graduação; se já havia feito alguma atividade de montagem de coleções biológicas durante a graduação (concluída ou por concluir); o grau máximo de titulação; local de trabalho e se há laboratório no local de trabalho.

Um segundo questionário com cinco perguntas foi aplicado ao final do curso, a fim de avaliar as opiniões dos alunos sobre o curso ministrado: como classificaria o curso que acompanhou; que parte dele mais lhe agradou; que sugestão ele faria ao curso; se seria capaz de aplicar o que aprendeu em sua atividade docente; de que maneira a construção de coleções poderia melhorar a qualidade das suas aulas.

A análise de tais resultados nos permitiu verificar que tipo de público o curso tem atraído e o grau de satisfação deste com as atividades desenvolvidas.

Resultados e discussão:

A grande maioria dos alunos é do sexo feminino (78,5%) e tem de 20 a 29 anos (58,0%). As demais faixas etárias distribuíram-se da seguinte forma: menos de 20 (5,3%); de 30 a 39 anos (21,0%) e mais de 39 anos (15,7%). A procedência dos alunos se distribuiu preferencialmente entre o bairro da Tijuca, o Município de Niterói e o Município de São Gonçalo, cada um dos quais com 13,8% dos inscritos. Também se inscreveram alunos procedentes do Município de Duque de Caxias e do bairro do Méier, com 5,2% cada, e do Município de Itaboraí e dos bairros de Cascadura, Ilha do Governador, Flamengo e Jacarepaguá, com 3,4% cada. Os demais alunos distribuíram-se por outros 17 bair-

ros do Município do Rio de Janeiro. Um único aluno veio do Município de Mesquita, caracterizando assim um total de cinco municípios atendidos, além do Município do Rio de Janeiro. Esses dados demonstram a abrangência do curso oferecido.

Os alunos ficaram sabendo da existência do curso principalmente a partir de colegas que já o haviam cursado (34,3%). Em seguida vieram a divulgação direta feita pelos professores do curso (26,9%), a divulgação no I EREBIO (13,4%), o folder de divulgação (10,4%), divulgação na internet e em jornais (4,5% cada) e por fim a divulgação da Secretaria de Educação de Niterói e de jornais internos da UERJ (3,0% cada).

A maioria dos participantes obteve ou cursava sua graduação na Faculdade de Formação de Professores da UERJ (39,1%). Como alguns dos professores do curso lecionam nessa faculdade, muitos de seus alunos regulares se inscreveram no curso. Em seguida vêm os graduados ou graduandos da Universidade Federal do Rio de Janeiro (12,5%), UERJ – Campus Maracanã (9,4%) e Faculdade Veiga de Almeida (9,4%). Também participaram alunos com graduação pela Faculdade de Humanidades Pedro II, Universidade Gama Filho, Faculdade Maria Thereza, Faculdade Souza Marques, Universidade do Grande Rio, Universidade Santa Úrsula, Faculdade Celso Lisboa e Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Trata-se de outro dado que revela a abrangência do curso.

Mais da metade dos alunos (55,2%) afirmaram que durante a sua graduação não construiu qualquer tipo de coleção biológica. O curso vem portanto preencher uma lacuna na formação regular dos biólogos. Dentre os que já fizeram tais coleções na graduação a quase totalidade havia se restringido à confecção de exsicatas botânicas e de caixas entomológicas. A reunião, em um único curso, de técnicas de construção de materiais biológicos de diferentes ramos da Biologia parece assim se destacar como um elemento importante na formação dos profissionais de Ciências Biológicas.

A maioria dos alunos era estudante de graduação em Ciências Biológicas (52,4%), seguida dos que tinham Licenciatura Plena (15,9%), Pós-Graduação (20,6%), Licenciatura Plena e Bacharelado (6,3%) e Bacharelado (4,8%). Dentre os alunos já graduados a maioria ensinava em instituições públicas municipais (29,7%). Em seguida vinham professores da UERJ (16,2%), de escolas privadas (16,2%) e de escolas públicas estaduais e municipais (16,2%). Dentre os professores, apenas 45,2% trabalham em instituições que têm laboratórios, o que ressalta ainda mais a importância de tais coleções no ensino de Biologia.

A avaliação do curso por parte dos alunos foi bastante positiva, com 53,0% destacando-o como ótimo; 34,0% como excelente; 11,0% como bom e 2,0% como regular. Esta avaliação positiva se verificou também no fato anteriormente mencionado de que o principal meio de divulgação do curso foi feito por ex-alunos do mesmo.

As partes preferidas pelos alunos distribuíram-se quase que por igual pelos diversos tópicos abordados: coleções zoológicas (28,4%), de modelos didáticos em porcelana fria (15,7%), de Botânica (13,7%), de Paleontologia (11,8%)

e de material didático de Histologia e Embriologia (10,8%). Cabe frisar que alguns desses tópicos englobam mais de um professor (sendo portanto mais extensos) e que nem todos estiveram presentes desde o início do curso. Cabe ainda frisar que 6,0% das respostas manifestaram que todos os segmentos do curso agradaram igualmente. Como principal sugestão feita ao curso se destacou a necessidade de maior número de aulas (26,9%). A grande maioria dos alunos (77,4%) afirmou que poderia aplicar o que aprendeu no curso em suas aulas, enquanto 22,6% disseram que poderiam fazê-lo embora apenas parcialmente.

Perguntados de que maneira a confecção de coleções biológicas poderia melhorar a qualidade de suas aulas, os alunos lançaram mão de explicações muitas vezes complementares: 23,3% afirmaram que tais coleções teriam como efeito melhorar o aprendizado por parte dos alunos; 14,4% disseram que tal material despertaria um maior interesse nos alunos; 14,4% destacaram que estas coleções permitiriam uma melhor associação da teoria à prática. Outras respostas encontradas foram: trata-se de uma alternativa à aula expositiva; permite uma maior visualização do que foi ensinado; permite aos professores trabalharem concretamente certos conceitos; representa um estímulo para os alunos construírem suas próprias coleções ou as da própria escola; é capaz de integrar o aluno ao ambiente que o cerca; torna as aulas mais dinâmicas; representa uma alternativa à ausência de um laboratório na escola; contribui para aumentar a integração com os alunos na sala de aula; torna o aluno parte do processo de ensino-aprendizagem.

Deste modo, acreditamos, a partir das respostas dos alunos, que o curso esteja dando sua contribuição para a construção de propostas alternativas de ensino de Ciências e Biologia, a partir da divulgação de técnicas de construção de material didático de baixo custo e dos meios para trabalhá-lo em sala de aula.

Bibliografia

Delizoicov, D.; Angotti, J. A. *Metodologia do Ensino de Ciências*. São Paulo: Ed. Cortez, 1990.

Soncini, M.I.; Castilho Jr, M. *Biologia*. São Paulo: Ed. Cortez, 1992.

• CONSTRUINDO A CÉLULA ANIMAL EM SALA DE AULA

JOÃO MARCOS SANTANNA DE ALMEIDA (Colégio Estadual Aurelino Leal)

Justificativa

A falta de interesse dos alunos me provocou a buscar alternativas de trabalho que possibilitassem uma maior participação e envolvimento dos mesmos. As leituras realizadas a respeito do construtivismo, assim como sobre a teoria das Inteligências múltiplas de Gardner, despertaram em mim, o desejo de mudar a forma como vinha conduzindo as aulas, principalmente com relação aos alunos. O desafio de motivá-los, aliado ao entendimento de que, assim como

são múltiplas as inteligências devem ser múltiplas as formas de trabalho na sala de aula, foram mobilizados na vivência de um trabalho sobre a célula animal.

Metodologia

Busquei em autores que tratavam do Construtivismo e achei interessante a leitura que fiz sobre as Inteligências múltiplas que Gardner abordou. Algumas obras me serviram de fonte inspiradora para o trabalho, dentre elas destaco o livro "Construindo Habilidades" de autoria de Celso Antunes.

Para o desenvolvimento do trabalho realizei as seguintes atividades:

✓Levantamento das idéias prévias dos alunos a respeito do assunto,

✓Introdução de novas perguntas;

✓Exposição dialogada do conteúdo sistematizado;

✓Realização de atividades escritas e de representação de uma célula animal, montada a partir de materiais diversos trazidos pelos alunos: grãos de feijão, macarrão parafuso, barbante, gel, mamão papaia, morango e outros.

Desenvolvimento

Inicialmente, foi feito um levantamento das idéias prévias dos alunos a respeito da célula animal. A partir dessa exposição, outras perguntas foram encaminhadas como forma de explorar e ampliar essas idéias e entendimentos. A introdução de conceitos e/ou elementos novos foi feita por meio de uma exposição dialogada, envolvendo aspectos voltados para a importância da célula, suas organelas e atividades. As ilustrações do livro didático nos serviram como recurso auxiliar. As atividades posteriores foram desenvolvidas em dois momentos de aula: no primeiro foram dadas perguntas escritas sobre o conteúdo estudado, e no segundo, realizamos com grupos de 3 ou 4 alunos, o trabalho de montagem de uma representação de uma célula animal. A atividade foi registrada por meio de fotografias que foram expostas na própria escola, divulgando-se desta forma o trabalho desenvolvido com os alunos.

Avaliação

A experiência foi muito válida e atendeu aos objetivos propostos, uma vez que a participação e o envolvimento dos alunos foi intensa nos diversos momentos do trabalho. Os resultados ultrapassaram as expectativas, indicando que o caminho escolhido, além de viável é válido.

Conclusão

O conteúdo foi trabalhado de modo mais significativo para os alunos, conforme ficou evidenciado no envolvimento e participação demonstrados. O rendimento dos alunos foi além das expectativas, o que confirmou que, quando se trabalha com a turma de forma interativa e participativa, contextualizando sempre que possível, o resultado é surpreendente. Possibilitar a construção/reconstrução dos entendimentos dos alunos, assim como o exercício de habilidades diversas pode ser além de uma tentativa, uma alternativa de trabalho para torná-los mais interessados.

Bibliografia

Antunes, Celso. *Trabalhando com habilidades.* São Paulo: Ed. Scipione, 2001.

• HORTAS ORGÂNICAS URBANAS – INSTRUMENTOS PARA CONCEITOS ECOLÓGICOS.

RAQUEL MENDONÇA SILVEIRA, LEONARDO FERREIRA DOS SANTOS, LEONARDO MOURA FERNANDES, RODRIGO SIMAS FERNANDES, SIMONE DA COSTA CRUZ e MARIA CRISTINA FERREIRA DOS SANTOS (FFP/UERJ)

Introdução

Este estudo se desenvolveu no intuito de sensibilizar o indivíduo à compreensão da problemática ambiental como decorrente da relação sociedade-natureza, que ainda é imperceptível para a maioria. Além de o indivíduo ter uma visão conceitual incompleta sobre as questões ambientais, observa-se que o seu nível de informação a respeito do tema é bastante pobre, apesar de nos encontrarmos na "Era da Informação", onde a informação está muito mais acessível aos indivíduos. Apesar de se declarar muito interessado pelo assunto meio ambiente, poucos demonstram conhecer questões relevantes para uma melhor sobrevivência e interação com o ambiente em que vivem.

Lutzemberg afirma que é impossível querer oferecer a todo o planeta o tipo de estilo de vida de alemães e holandeses, que procuram ocupar espaços vazios nas cidades, com hortas e outras modalidades produtivas, e que por essa razão, principalmente os países emergentes , precisam encarar a realidade e adaptar o que possuem para tentar controlar os problemas ambientais.

Como aponta Capra, a fragmentação das áreas de conhecimento possibilita a dificuldade de percepção dos indivíduos que existe uma interação entre individuo e meio ambiente. O autor também afirma que ser "ecologicamente alfabetizado", significa olhar o mundo de outra forma, pensar diferentemente: pensar em termos de relações e encadeamentos "das hierarquias para as redes cooperativas".

Gadotti fala que os problemas atuais, inclusive os problemas ecológicos, são provocados pela nossa maneira de viver, e a nossa maneira de viver é inculcada pela escola, pelo que ela seleciona ou não, pelos valores que transmite, pelos currículos, pelos livros didáticos. Reorientar a educação a partir do princípio da sustentabilidade significa retomar nossa educação em sua totalidade e a Educação não formal tem auxiliado muito no processo de aprendizado, pois está inserida no cotidiano dos indivíduos, de uma forma mais concentrada ou de forma diluída, através da mídia.

Deve-se entender que não existe aprendizado sobre questões ecológicas lendo livros específicos ou não, usando a internet ou outros meios. A experiência própria é o que conta. O aprender fazendo. Plantar e seguir o desenvolvimento de uma planta, cheirar, tocar, diferenciar cada parte. Essas experimentações realmente modificam o pensar, o agir, o interagir de um indivíduo com seu entorno.

Nas décadas de 80 e 90, o homem começa a "olhar" de forma diferente para as questões cotidianas ambientais . Perceber que pode otimizar espaços urbanos ociosos de uma forma bem completa, tanto a nível econômico quanto educacional, como é o caso de hortas urbanas, em comunidades e escolas.

A horta orgânica urbana, micro (vasos, pequenos espaços, caixotes, etc.), ou macro (estruturas de alvenaria ou outros materiais ou mesmo sem delimitações, mas em escala maior que 5.000 m²) é um caminho de ação no objetivo de se estar em contato com a natureza e de se proporcionar à compreensão do ciclo de vida das espécies , suas interações e conseqüências no ambiente.

A Educação Ambiental é essencial, imprescindível e premente ao êxito na implementação de programas de conservação e preservação da natureza ou de saneamento básico, higiene e saúde. Campanhas de reciclagem de lixo, de reflorestamento, de limpeza e contenção de encostas, de reintrodução de animais em extinção, só terão continuidade quando acompanhados de uma Educação Ambiental constante. O que se precisa é fazê-la com critério e bom senso, conscientizando-se de que, a participação é direta em todo o processo, que é longo, mas de integração e de dimensões não só locais mas nacionais.

O presente estudo teve como objetivo demonstrar que uma horta orgânica urbana é mais um instrumento de múltiplos conceitos ecológicos, promovendo uma melhor apreensão dos conteúdos abordados por um dinamizador, contribuindo para melhoria da qualidade de vida individual e coletiva e a partir de um "modelo" em pequenas dimensões, observar e compreender a intrínseca relação existente entre os diversos indivíduos que habitam espaços diferentes, mas com uma estreita ligação em cadeia, reportando-nos a uma visão ampla, onde o dualismo homem e natureza se unem em uma simbiose intimamente relacionada entre os espaços geográficos e as formas existentes neles, tanto abióticas quanto bióticas.

Metodologia

Consistiu em visitas orientadas de grupos escolares e de comunidades de diferentes localidades: Complexo da Maré, Paquetá e Santa Tereza, em um total de 750 elementos, sendo 91 adultos (professores e comunidade), 208 crianças do Ensino Fundamental e 451 crianças da Educação Infantil, visando à interação da horta com os participantes.

O regime das visitações eram de duas visitações semanais, totalizando quatro horas por dia, com grupos de no máximo 40 elementos, em casos raros, 45, durante o período de maio a dezembro do ano de 2000.

Utilizaram-se jogos como meio de verificação da aprendizagem, o que, segundo Antunes, são em seu sentido integral os mais eficientes meios estimuladores das várias inteligências. Os jogos utilizados foram de estimuladores de índices, que estimulam o tato, a audição, o paladar, a visão, a percepção, a observação; a jogos de signos, que estimulam ou apóiam-se em sinalizações com desenhos e outros.

Os jogos didáticos eram adaptados para as diferentes faixas etárias, mas todos com o mesmo enfoque.

Utilizaram-se também de recursos audiovisuais, como o vídeo-cassete e a fita com o título Decomposição da série de desenhos Ônibus Mágico, para exemplificação do processo de compostagem ou processo de reciclagem de nutrientes orgânicos.

A última atividade realizada com todo o grupo era a colheita da olerícolas, onde cada indivíduo, após orientação de como se retirar os vegetais cultivados do solo de forma a não desperdiçar terra adubada, colhiam os vegetais e armazenavam dentro do saco de polietileno.

Finalizando a visitação, os participantes da Educação Infantil realizavam desenhos como forma de substituir o questionário, e do Ensino Fundamental até os adultos, respondiam um questionário com questões abertas que foram analisadas e transformadas em gráficos.

Resultados

Análise Gráfica

Para a caracterização gráfica e tratamento dos resultados referentes às perguntas respondidas, utilizamos valores percentuais expressos em gráficos. Tendo em conta a totalidade da amostra de 750 visitantes nas hortas, verificamos que 91 indivíduos eram adultos, incluindo professores e comunidade; 208 indivíduos eram crianças do Ensino Fundamental do 1º ao 4º ciclos e 451 indivíduos da Educação Infantil – do maternal ao Jardim de Infância.

Vimos que 100% dos participantes aprenderam ou reforçaram seus conhecimentos, o que sugere que o trabalho realizado atingiu o objetivo.

A avaliação da pergunta número 2 (a horta orgânica pode ser mais um instrumento prático/teórico para reforçar conceitos e conteúdos de interação homem e natureza de que forma?) , das 91 respostas obtidas, 88 pessoas (97%) assinalaram a opção excelente e 3 pessoas (3%) a opção Boa. Não foram marcadas as opções Regular e Insuficiente (gráfico 2). Isto confirma que a horta urbana orgânica pode ser mais um instrumento prático/pedagógico/teórico para reforçar conceitos e conteúdos de interação homem e natureza, não tendo a preocupação com o aspecto produção e sim com a apreensão de conteúdos ecológicos.

Com relação às crianças do Ensino Fundamental, as respostas foram as seguintes: das 208 respostas obtidas, 183 indivíduos gostaram da alternativa "Tudo", 12 indivíduos assinalaram a opção "Lanche Alternativo" , 7 pessoas marcaram a opção "Outros" e 6 pessoas assinalaram "Jogos Didáticos/Ambientais" , comprovando assim que usando-se a interação de técnicas como brinquedos cantados, jogos lúdicos, conteúdos técnicos, aplicação prática das técnicas abordadas, trabalho em equipe, estimulação dos sentidos e percepção do entorno, fizeram com que a visitação fosse prazerosa e contribuísse para uma melhor apreensão de conteúdos.

Com relação as crianças da Educação Infantil, a pergunta foi: O que mais lhe chamou a atenção na visitação?

Foram analisadas as respostas que os visitantes deram sob a forma de desenhos. Dos 451 participantes, 30 (7%) disseram que "Plantar" chamou mais a atenção, 50(!!%) a "Minhoca", 120(26%) de "Tudo", 10 (2%) disseram "Casa de Vegetação", 4 (1%) dos "Canteiros", 104 (23%) "Colher as Olerícolas", 60 (13%) disseram "Alface", 70 (16%) disseram a "Cenoura" e 3 participantes (1%) dos"Pássaros no Céu" (gráfico 6).

Conclusões

Em face aos resultados obtidos, foi possível chegar às seguintes conclusões:

• Alguns visitantes acreditavam que a visitação seria de pouca duração, pois desconheciam que haveria uma programação intensa;

• Todos os visitantes tinham curiosidade para conhecer todo o espaço e suas divisões, pois a vista de frente do local, principalmente a Horta-Escola – que situa-se entre dois prédios comerciais, um shopping e um parque temático – e a horta da E.M. Visconde não é visível, pois situa-se nos fundos do terreno da escola;

• Na caminhada com o grupo dividido, onde se explicava conteúdos relevantes ao tema, percebia-se a interação dos indivíduos com os elementos do espaço, através de pedidos para se tocar nos vegetais, comê-los , retirá-los, entre outras colocações;

• Percebeu-se que muitos participantes, a princípio, demonstravam medo ou aversão por determinado animal que habita o solo, principalmente tocar nas minhocas, por acreditarem que as mesmas mordessem;

• A maioria dos adultos desconhecia termos utilizados tecnicamente em assuntos relacionados aos vegetais e ao solo como, por exemplo, o valor nutricional das partes aéreas, os benefícios dos diferentes animais do solo, entre outras;

• Percebeu-se que, em sua maioria, os professores tinham de ser convidados a participar das atividades, não havendo uma espontaneidade quando solicitados. Acredita-se que não estão acostumados à atividades investigativas;

• Percebeu-se o total desconhecimento por parte dos grupos, da classificação da abelha nativa Jataí. Os grupos acreditavam que esse inseto era um mosquito e não uma abelha que, além de nativa do Brasil, produz um dos melhores méis para tratamentos de doenças. Alguns, quando questionados, falavam que a Jataí não tem aspecto de abelha e sim de mosquito, por serem pequenas e delicadas e os indivíduos, quando pensam ou falam de abelhas, reportam-se às abelhas Africanas, que são extremamente diferentes das abelhas naturais do Brasil;

• Os jogos Didáticos/Ambientais promoviam a descoberta do aprendizado e da cooperação entre os grupos para um melhor aproveitamento dos conteúdos apreendidos, e promoviam uma integração de habilidades individualizadas mas que, em grupo, tornam-se globais, obtendo resultados muito positivos;

• Houve interesse por parte de todos os visitantes que em suas localidades tivessem uma horta, para que os conteúdos fossem mais aprofundados;

• Percebeu-se que as crianças da Educação Infantil absorviam bem os conteúdos, demonstrando-os em forma de desenhos;

• Os adultos, em sua maioria, acreditavam que a horta pode ser um instrumento prático/teórico para reforçaram conceitos e conteúdos de interação homem e natureza;

• Os adultos também demonstraram que as informações repassadas na visitação lhes proporcionaram novos conhecimentos e/ou reforçou saberes apreendidos;

• Para as crianças do Ensino Fundamental, todas as atividades disponibilizadas aos grupos foram muito bem aceitas, ficando como segunda preferência os jogos didáticos/ambientais;

• O lanche com ingredientes alternativos, como a farofa de semente de abóbora e suco de capim limão com limão, foi citado como uma das práticas que menos agradou ao grupo de crianças, provavelmente pela falta de hábito na utilização de alimentos deferentes dos habituais;

• Os resultados obtidos parecem indicar que as presenças de hortas urbanas, independentes de estarem no âmbito escolar ou comunitário, podem ser um instrumento no desenvolvimento da cidadania, tendo como aliada a Educação Ambiental. Ações da comunidade em relação ao meio ambiente em que convivem, a partir de práticas de desenvolvimento sustentável associadas a conceitos ecológicos, são princípios que certamente refletirão no aspecto sócio-econômico e cultural destas comunidades.

• CONCEPÇÃO SOBRE RESPIRAÇÃO A NÍVEL DE 3º GRAU

CHRISTIANE ROSAS, FERNANDA PRATA, LUSSANDRA CESÁRIO, MEIRIANE DE FREITAS e VAGNER RAMOS (UniverCidade)

Introdução

Tomamos a respiração como tema tratado no ensino de ciências, tanto no ensino fundamental , quanto no ensino médio. A abordagem do tema é feita de forma mais simplificada (inspiração de oxigênio e expiração de gás carbônico) no ensino fundamental, e de forma mais aprofundada no ensino médio, voltada para produção de energia. Após estas duas fases, o aluno no ensino superior compreende o conceito sobre respiração.

Partindo desse ponto, podemos destacar o trabalho de pesquisa que surgiu a partir da necessidade vigente de averiguar conceitos sobre o processo de respiração, em população que esteja cursando ou concluído o nível superior. Foi realizado com uma clientela de diferentes faixas etárias, e deteve-se na investigação do histórico pessoal, de conteúdos e experiências individuais, avaliados em forma de questionário.

Quanto ao conteúdo sobre respiração, é preciso estar sempre consciente que esse fenômeno transcorre a um só tempo em dois níveis: em nível celular e em nível de organismo, estabelecendo uma ponte entre os dois conceitos dados, no ensino fundamental e médio, a fim de facilitar o entendimento, e evitar a segregação de idéias.

Método

Toma-se como base inicial, perguntas pessoais que demonstraram os dados sobre a população em questão. A pesquisa consta de um número total de 82 amostras, das quais 58% dos entrevistados têm a faixa etária de 18/25 anos, 65% são do sexo feminino, 41% fazem parte da área tecnológica, 55% concluíram o ensino fundamental em instituição particular, 62% concluíram o ensino médio em instituição particular e 51% concluíram ou estão cursando o ensino superior em instituição particular. Foram feitas perguntas que avaliaram, o conhecimento das pessoas em relação ao conceito e o processo de respiração.

Resultado

No decorrer da análise das amostras, observou-se que foram citados: processos mecânico e intracelulares da respiração; que a respiração ocorre para produção de energia e até algumas vezes, como cada grupo de ser vivo realizava a sua respiração. Sendo que a maioria das respostas incidia para o mais fácil ou para o erro. Nota-se uma imensa dificuldade das pessoas em conseguirem juntar todo o processo do início ao fim, de forma seqüencial e lógica.

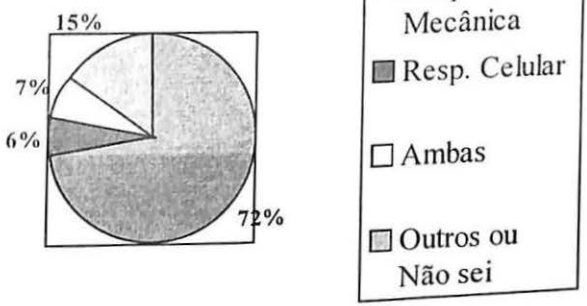
Valendo-se dos resultados obtidos nesta pesquisa, observou-se que o conceito sobre respiração, não foi totalmente apreendido, ocorrendo a 'separação de informações', ou seja, demonstra que o que se aprende sobre respiração no ensino fundamental, dificilmente é aglutinado na mente do aluno junto com o conteúdo do ensino médio.

Identificou-se também que a questão do aluno pertencer ou não ao ensino particular é irrelevante, a partir do momento que os dois, ensino particular e público, transmitem o mesmo conteúdo.

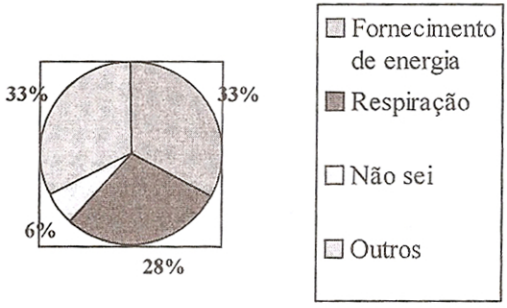
Com base nos resultados e inspirado nas idéias de Paulo Freire (1999) sugere-se que o conhecimento adquirido, pelo aluno, seja substituído pelo antigo, de forma que ocorra um acréscimo na sua identidade cultural e não um déficit, promovendo assim um indivíduo pleno em sua aprendizagem.

Foram selecionadas perguntas do questionário que caracterizam os resultados obtidos, tais como:

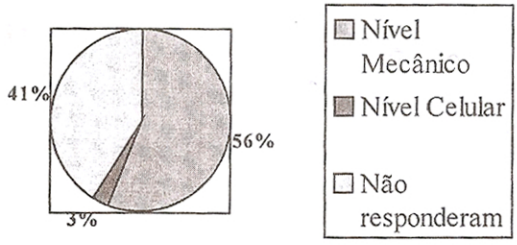
• *O que se entende como respiração?* , a maioria das respostas (72%), acredita que a respiração se resume a parte mecânica (troca de gases);



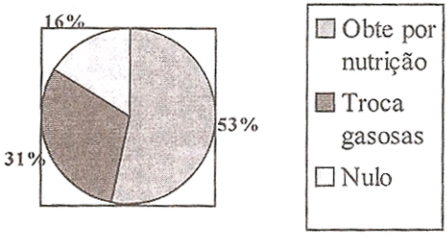
• *Qual a função do oxigênio no interior do nosso corpo?*, e a maioria (33%) indicou que o oxigênio atua no processo de fornecimento de energia, mas dentro deste percentual poucos descreveram corretamente o processo de obtenção de energia.



Foram abordadas também perguntas que demonstraram a posição das pessoas em relação ao conceito de respiração nos humanos, animais e plantas, pedindo-se para que explicassem cada uma delas. O resultado mostrou que a maioria 56% se detém nos processos mecânicos de cada um, apenas 2,5% explicam a respiração celular em ambos citados.



Na tentativa de captarmos o conceito mais detalhado sobre respiração, fizemos a seguinte pergunta: *Como obtemos energia para viver? A respiração esta envolvida nesse processo? Como?*, tivemos então, a maioria 53% , responderam que se obtém energia através do processo de nutrição (alimentação), contra 31% que responderam, através de trocas gasosas e 16 % responderam nulos. Também grande parte ,81% responderam que a respiração está envolvida no processo, mas dentro desses 81% , 44,5% responderam que não conseguem explicar como se processa no interior do organismo a produção de energia.



Bibliografia

Freire, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*.Rio de Janeiro, Editora Paz e Terra, 11ªedição, 1999

Lussandra Ribeiro Cesário: lussandrabio@bol.com.br; rua Capitão Barros Lima, nº 10 25015-480 Duque de Caxias RJ

• LEVANTAMENTO DOS CONHECIMENTOS SOBRE DENGUE EM ALUNOS DE ESCOLAS ESTADUAIS DO MÉDIO PARAÍBA

VÂNIA L. B. NUNES,[17] FLORICEMA A. LOPES,[18] CAROLINA N. SPIEGEL,[19] ROSANE M. S. MEIRELLES[20] e TANIA C. ARAÚJO-JORGE[21] (Grupo de pesquisa em Inovações Científicas e Educacionais do Laboratório de Biologia Celular / DUBC / IOC- FIOCRUZ)

A Dengue é uma doença infecciosa febril aguda, causada por um arbovírus do gênero *Flavivirus*, do qual já são conhecidos quatro sorotipos distintos - den-1, den-2, den-3 e den-4. Os vetores são fêmeas de mosquitos culicídeos pertencentes ao gênero *Aedes*, sendo o *Aedes aegypti* o mais importante transmissor da doença. Epidemiologicamente o ciclo do vírus e a trasmissão da doença envolve um agente infeccioso (vírus), o vetor (mosquito) e o hospedeiro definitivo (homem). A ocorrência e infestação do vírus dependem das condições ecológicas para viabilizar a reprodução dos vetores, sua longevidade e sobrevivência; ao mesmo tempo se vincula às atividades humanas que induzem mudanças ambientais e influenciam diretamente, a possibilidade de contatos entre vetores e homem. Quanto à prevenção, a inexistência de uma vacina obriga que a interrupção da transmissão da dengue seja feita através do combate aos vetores, pela eliminação de ovos e larvas dos mosquitos. Além disso, deve haver um controle ambiental com a limpeza constante ou eliminação dos possíveis criadouros, como recipientes com água limpa e parada, onde a fêmea deposita seus ovos.

17 Aluna do curso de "Especialização em Educação Científica em Biologia e Saúde" do Instituto Oswaldo Cruz.

18 Aluna do curso de "Especialização em Educação Científica em Biologia e Saúde" do Instituto Oswaldo Cruz.

19 Orientadora do curso de "Especialização em Educação Científica em Biologia e Saúde" do Instituto Oswaldo Cruz.

20 Orientadora do curso de "Especialização em Educação Científica em Biologia e Saúde" do Instituto Oswaldo Cruz.

21 Orientadora do curso de "Especialização em Educação Científica em Biologia e Saúde" do Instituto Oswaldo Cruz e Coordenadora do Grupo de Pesquisa em Inovações Tecnológicas e Educacionais, do Laboratório de Biologia Celular - IOC.

Desde 1986, quando ocorreu a primeira grande epidemia no estado do Rio de Janeiro, campanhas educativa institucionais têm sido realizadas pelos órgãos da área da saúde, com o objetivo de informar a população sobre a dengue e seus sintomas, através de mensagens veiculadas pela televisão, rádios, jornais e cartazes. Mas, apesar do grande número de informações recebidas pela população, em 1990, foi introduzido o vírus tipo 2 e em 2002, a população foi infectada com o vírus tipo 3, considerado o mais agressivo dentre os três.

Particularmente na região do Médio Paraíba I, que engloba os municípios de Barra do Piraí, Pinheiral, Piraí, Rio das Flores e Valença, o serviço epidemiológico notificou mais de mil casos da Dengue, o que levou a Secretaria de Saúde do município de Barra do Piraí a pedir o apoio dos professores da rede pública com a intenção de melhorar a qualidade das informações levadas aos alunos, considerando que a escola não pode se eximir da responsabilidade de discutir problemas como no caso do combate à dengue, de informar e conscientizar a comunidade escolar e seus familiares.

Tendo em vista o papel fundamental do educador na transformação da consciência sanitária do educando, através da sensibilização dos alunos, familiares e a comunidade, o presente trabalho tem como objetivo discutir os resultados do desempenho das campanhas contra a dengue realizadas em Escolas Estaduais do Estado do Rio de Janeiro, no ano de 2002. O público-alvo foi o alunado da sexta série do ensino fundamental nas escolas estaduais pertencentes à Coordenadoria Regional do Médio Paraíba I. Vinte turmas foram escolhidas entre os municípios estudados. Nestas turmas foi realizado um inquérito preliminar com um questionário possuindo uma página de perguntas sobre as formas de saneamento encontradas nos arredores das residências dos alunos, sobre a periodicidade do recolhimento de lixo e a qualidade e condições de armazenamento da água utilizada para consumo, e ainda, mais duas páginas com questões sobre o nível de conhecimentos adquiridos sobre a dengue, sobre os mosquitos, as formas de transmissão e medidas profiláticas que podem ser adotadas de combate à doença. Os resultados foram comparados com dados disponibilizados pelas Secretarias Municipais de Saúde referentes à detecção e quantificação de criadouros domiciliares do vetor, bem como à ocorrência de casos de dengue nestes municípios.

Os resultados iniciais mostraram que apesar da maioria dos alunos entrevistados terem adquirido um nível de conhecimento satisfatório com campanhas veiculadas pelos órgãos públicos através de cartazes e pela televisão, além das aulas teóricas ministradas pelos professores, o número de criadouros nas residências e ocorrência de epidemias de dengue na região continuou crescente. Estes dados foram obtidos a partir da avaliação das respostas dadas pelos alunos confrontando com os dados recolhidos nas Secretarias Municipais que mostraram o aumento do número de casos de dengue nos municípios do Médio Paraíba I de forma crescente no ano de 2002. A maioria dos alunos relatou

que a dengue era transmitida por um inseto vetor e que a forma de prevenção seria a eliminação de focos combatendo as larvas do mosquito. Esta aparente incoerência entre o conhecimento apresentado pelos alunos e a adoção efetiva de medidas preventivas pode estar relacionada ao inadequado entendimento das informações transmitida, podendo a população estar dando pouco valor à doença e deixando de considerá-la uma epidemia grave, valorizando mais campanhas curativas e menos as preventivas. Alguns autores afirmam que a dengue é considerada pela população em geral, como uma febre moderada, semelhante à gripe e, portanto passageira, sem conseqüências graves, não séria e inevitável (Gordon, 1990; Winch *et al.*, 1991). Por outro lado o material informativo produzido e divulgado pelos órgãos centralizados dos serviços de saúde, por muitas vezes, limita-se ao aconselhamento de medidas de comportamento individual adequado à prevenção de doenças, tais como "acabar com a água parada" ou "não acumular lixo no peridomicílio" (Oliveira, 1998).Os resultados apresentados neste trabalho mostram a importância da relação entre divulgação das informações relativas ao controle da dengue e a forma como estes conhecimentos são utilizados, através das escolas que podem potencializar os alunos para se tornarem multiplicadores das informações obtidas em suas respectivas comunidades. Além disso, o trabalho levanta questionamentos sobre: 1- avaliação do material produzido pelo governo para as campanhas educativas; 2- necessidade de produção de materiais educativos e criativos para uma melhor compreensão dos problemas gerados pela doença; 3- treinamento do corpo docente para que os alunos sejam estimulados a se tornar agentes dos processos de combate ao vetor. Mais estudos estão sendo realizados neste campo, por nosso grupo, a fim de avaliar e discutir uma melhor abordagem das campanhas educativas sobre o tema dengue, tanto nas comunidades como nas salas de aula.

Bibliografia

Gordon, A.J. Cultural factors in Aedes aegypty and dengue control in Latin America: a case study from the Dominican Republic. *International Quarterly of Community Health Education*, 10:193-211,1990.

Oliveira, R.M. A dengue no Rio de Janeiro: repensando a participação popular em saúde. *Cadernos de Saúde Pública*, 14:69-78, 1998.

Winch, P., Lloyd, L., Godas, M.D. & Kendall, C. Beliefs about the prevention of dengue and other febrile illnesses in Merida, Mexico. *Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 94:377-387, 1991.

Dra. Tânia Cremonini Araújo-Jorge: taniaaj@ioc.fiocruz.br; Departamento de Ultra-estrutura e Biologia Celular, Laboratório de Biologia Celular, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Av. Brasil 4365, Manguinhos, 21045-900, Rio de Janeiro-RJ.
Suporte financeiro: Convênio SEE-RJ-FIOCRUZ e Faperj.

• DENGUE: IDENTIFICAÇÃO DE CONCEPÇÕES ERRÔNEAS EXPRESSAS POR JOVENS E ADULTOS SOBRE A TRANSMISSÃO, A INFECÇÃO E A DOENÇA, NUM CONTEXTO DE ANÁLISE CRÍTICA DAS MENSAGENS DE CAMPANHAS EDUCATIVAS

LUCIA MARIA BALLESTER, ROSANE M. S. MEIRELLES e TANIA C. ARAÚJO-JORGE (grupo de Pesquisa em Inovações Científicas e Educacionais do Lab. de Biologia Celular- DUBC-Inst.Oswaldo Cruz, Fiocruz, Rio de Janeiro, Brasil)

A Dengue e a educação

A dengue é hoje a mais importante doença viral que afeta o homem e um sério problema de saúde pública no mundo, especialmente em países tropicais, onde as condições do meio ambiente propiciam o desenvolvimento do ciclo de vida do inseto na água, bem como sua proliferação. É uma doença febril aguda causada por um arbovírus, com evolução benigna na forma clássica, ou grave quando se apresenta na forma hemorrágica, tendo como vetores mosquitos do gênero *Aedes*, num ciclo de transmissão homem-mosquito-homem (FUNASA, 2002). A epidemia de dengue ressurgiu no verão de 2002, atingindo todo o estado do Rio de Janeiro (Cezar & Carneiro, 2002). Nos últimos 3 anos vem sendo registrado um aumento no número de casos no Brasil (209.668 em 1999, 239.870 em 2000 e 428.117 em 2001). O Ministério da Saúde (FUNASA) em conjunto com as Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde, vem executando um conjunto de ações, onde se destacam (1) o combate ao vetor; (2) a vigilância epidemiológica e entomológica para ampliar a oportunidade da resposta ao risco de surtos; (3) a integração das ações de vigilância e de educação sanitária com o Programa de Saúde da Família e de Agentes Comunitários de Saúde; (4) e uma forte campanha de mobilização social e de informação para garantir a efetiva participação da população. Essas ações estão em consonância com a política proposta pela Organização Mundial da Saúde para prevenção da Dengue, e a Dengue tem sido então objeto de uma das maiores campanhas de saúde pública realizadas no país.

O objetivo deste trabalho é levantar as representações de jovens e adultos sobre dengue, num contexto de estudo dos materiais de divulgação usados das campanhas municipais de combate a essa doença num município da Baixada Fluminense. O universo subjetivo dos alunos foi o foco principal da pesquisa, identificando as concepções que eles apresentam sobre a doença, isto é, o senso-comum, bem como o contexto sócio-cultural em que elas se expressam, ancorados na abordagem conceitual da Pedagogia Dialógica e Educação Libertadora pautadas nas teses de Paulo Freire. O estudo foi conduzido numa escola da Rede Pública Municipal de Nova Iguaçu situado no bairro Cabuçu, próximo a Serra de Madureira, estado do Rio de Janeiro. Nesse município foram notificados 5.491 casos de Dengue no ano de 2001 e 3.824 casos em 2002. São agravantes para a proliferação dos mosquitos os grandes bolsões de pobreza, uma precária

rede hospitalar, o acúmulo de garrafas *pets* e pneus comercializados em depósitos de ferro velho dispostos ao ar livre nas proximidades da Rodovia Presidente Dutra e demais bairros periféricos.Participaram 120 alunos do Ensino de Jovens e Adultos (EJA), entre 17 e 60 anos, em oito turmas de 6ª e 7ª fases, turno noturno, equivalentes, respectivamente às 6ª e 7ª séries do ensino fundamental. Com bases nos Parâmetros Curriculares foram conduzidas *atividades coletivas*, concentradas em uma semana por semestre do ano de 2002. Foram realizadas *entrevistas, demonstrações, palestras e oficinas* com os alunos. Num *primeiro bloco de entrevistas* fizemos três perguntas orais relativas à doença, a etiologia e a identificação de criadouros de mosquitos: "*Você sabe o que é dengue* ?", "*Os valões de esgoto contribuem como locais criadouros de mosquitos*?", e "*O lixo contribui para a formação de criadouros de mosquitos? Qual o tipo de lixo mais freqüentemente encontrado em sua comunidade*?". Após esse primeiro bloco, organizamos as *demonstrações*, quando foram exibidas amostras de *Aedes aegypti* em suas diversas fases do ciclo de vida. Exemplares de mosquitos previamente preparados pela equipe do Dep. de Entomologia do IOC foram manuseadas livremente e observadas pelos alunos através de lupa manual. Mediante o interesse foram discutidas questões quanto à morfologia e adaptações evolutivas dos insetos. Introduzimos então o *segundo bloco de perguntas*, abordando o tema da percepção das mensagens presentes em materiais distribuídos nas Campanhas Municipais de Prevenção ao Dengue de 2001 e 2002. Foram distribuídos diversos materiais para análise crítica pelos alunos quanto aos aspectos de imagem, adequação da linguagem, clareza e relevância da informação. Além das respostas por escrito dos alunos, foram coletadas também suas assinaturas num termo de livre participação na pesquisa. Foram então desenvolvidas quatro *palestras*, direcionadas ao conjunto dos alunos, abordando aspectos epidemiológicos da Dengue. Finalmente foram realizadas *oficinas* por turma, com foco no reaproveitamento de lixo: "Oficina dos três Rs da Vida", baseadas nas informações disponibilizadas no sítio internet . A partir do interesse dos alunos em reaproveitar garrafas *pets*, latas de alumínio e caixas de leite encontradas com facilidade no peridomicílio, foram construídas cadeiras e poltronas que passaram a fazer parte do mobiliário escolar, além de artigos de decoração.

Resultados

Constatamos a maioria dos alunos associa a doença dengue ao mosquito vetor, mas não necessariamente ao vírus causador. Alguns poucos alunos relacionam a doença a sua sintomatologia, como febre, ou casos graves. Outros associaram a dengue a água parada. Alguns afirmaram que o dengue pode ser uma doença automedicável, citando medicamentos utilizáveis. A maioria dos alunos relaciona valões de esgotos como ambiente de risco, possíveis criadouros para mosquitos, não destacando a importância da água limpa para o criadouro. Somente 13 alunos afirmaram que o mosquito precisa de água limpa, e 107 disseram que o mosquito pode se reproduzir nos valões de esgoto. A maioria dos entrevistados considerou que o lixo contribui para a geração de criadouros mas nenhum citou a possibilidade de caixas ou reservatórios de água poderem atuar como criadouros quando destampados. Detectamos também a

idéia de que a Dengue pode ser transmitida de humano a humano. No decorrer das demonstrações práticas observamos que os alunos mostraram interesse em visualizar o ciclo de vida do inseto e expressaram dúvidas quanto à morfologia, e adaptação ao meio aquático. Desconheciam o conteúdo metamorfose e, apesar de já terem tido acesso a essa informação, não acreditavam que o mosquito tivesse uma fase de sua vida como larva, na água. Alguns fizeram analogias com a mosca doméstica, pois conhecem a deposição de ovos sobre sólido e não compreendiam porque os mosquitos precisariam de água para a oviposição. Os alunos se mostraram curiosos quanto à forma de alimentação das fêmeas *Aedes* e sobre sua forma de reprodução. Eles desconheciam as lentes, uma vez que também o próprio instrumento lupa, com seu poder de aumento da imagem, passou a atrair a sua atenção. O manuseio dos tubos com os mosquitos e larvas, curiosidades sobre técnicas de fixação em álcool utilizada para manter sua morfologia em bom estado, tudo era novidade para os alunos que não tinham qualquer contato com laboratórios ou instrumentais característicos de laboratórios, indicando a carência de recursos educacionais nas escolas e nessa modalidade de ensino (EJA).

No bloco de estudo de percepção das mensagens contidas nos materiais das campanhas educativas no município, os alunos criticaram abertamente 3 cartazes, 2 folhetos e um adesivo. Dentre os comentários, destacamos sua percepção crítica quanto à dificuldade de leitura (tamanho da fonte), e quanto à falha de transmissão de mensagem em algumas imagens, tais como os desenhos de "*cacos de vidros nos muros*", de "*lagos, cascatas e espelhos d'água decorativos*", e "*pneus velhos*" nos quais a imagem não corresponde à mensagem de possibilidade de atuar como criadouro de mosquitos. No que se refere aos cartazes, os alunos criticaram a "humanização" caricata do mosquito, desenhado como um terrorista ou como um ser humano vilão, associando inclusive a probóscide caricaturada ao nariz do Pinóquio. Num cartaz em que um rapaz usa a camisa da seleção brasileira com o número 23, os alunos criticaram o fato do modelo estar de costas, numa posição que desvalorizava a campanha, e também o fato do número 23 não transmitir qualquer informação direta, passando uma mensagem muito subliminar quanto a necessidade de atuação em equipe para o combate à dengue. Na turma em que o jogo educativo "*Corrida para a Saúde sem dengue*" for testado, os alunos gostaram da experiência mas opinaram que sua aplicação deveria ser feita apenas a turmas a partir do 3ª fase. Consideraram também que as instruções para o jogo estavam insuficientes. A atividade despertou grande interesse nos alunos, mostrando seu enorme potencial educativa. Acreditamos ter alcançado o objetivo de coletar dados sobre as concepções relativas ao senso-comum, buscando proporcionar um espaço para reflexões e críticas sobre as contribuições das campanhas municipais de combate à Dengue. Destacamos também a constatação da grande carência de recursos educativos nas escolas, que poderia ser suprida se houvesse uma maior integração entre escolas e universidades ou centros de pesquisa. Com base nos relatos feitos pelos alunos, é possível sugerir a realização de diversas práticas

educativas para contribuir para um melhor entendimento da biologia dos mosquitos e da transmissão da infecção. Uma das maiores dificuldades para erradicar um mosquito domiciliado deve-se ao desconhecimento ou descrença de que o inseto se multiplique nos recipientes que podem armazenar água, particularmente aqueles encontrados no interior dos domicílios e nos lixos das cidades, como as garrafas, latas e pneus. Evidentemente que o trabalho de prevenção da Dengue precisa ser repensado, não apenas com propostas informativas verticais, mas com um conjunto de atividades práticas que leve ao confronto da realidade com conceitos errôneos construídos no senso-comum. Esse conhecimento intuitivo no entanto, é extremamente importante como base para o trabalho de reconstrução de conceitos, sem o qual não se obtém qualquer mudança de comportamento, apesar das inúmeras campanhas de informação. Esse trabalho precisa ser integrado com os setores saúde e educação, articulando políticas públicas diversas, como a limpeza urbana, além de uma maior conscientização e mobilização social sobre a necessidade das comunidades manterem seu ambiente livre do mosquito.

Referências

Freire P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra. 1996.

Ministério da Saúde/ FUNASA. Situação da prevenção e controle das doenças transmissíveis no Brasil, setembro de 2002.

CÉSAR P. B., CARNEIRO A. C. Epidemia de Dengue no Rio de Janeiro: uma análise geográfica. *Rio Estudos* 50: 1-14. 2002.

Esse trabalho foi desenvolvido como parte do curso de Especialização em Educação Científica em Biologia e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, e recebe suporte financeiro da Fiocruz/ PDT-SP.

Lucia Ballester: lucia@ioc.fiocruz.br; Tania Araujo-Jorge: taniaaj@ioc.fiocruz.br; Rosane Meirelles: rosane@ioc.fiocruz.br
LBC/DUBC, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Av. Brasil 4365, Rio de Janeiro RJ 21045-900

• A IMPORTÂNCIA DOS VEGETAIS PARA DISCENTES DE ESCOLAS NO BAIRRO DE ALCÂNTARA

ANDERSON GARCIA DA COSTA (FFP/UERJ)

Introdução

O Bairro de Alcântara ("coração de São Gonçalo") localiza-se no Município de São Gonçalo, sendo o terceiro município mais populoso do Estado do Rio de Janeiro com aproximadamente 884.000 habitantes (CENSO 2000, IBGE), tendo sido considerado parcialmente urbano por possuir muita área verde e com poucos recursos financeiros, além de ecossistemas presentes na APA Guapimirim como os manguezais (Itaoca).

Apesar de constantes alertas partindo dos diferentes meios de comunicação, o Bairro de Alcântara se encontra num desenfreado crescimento urbano, tecnológico e populacional, sem ter em vista as necessidades dos cuidados com o meio ambiente local, o que provoca conseqüente alteração na beleza e no ambiente. Como pode ser visto, consideravelmente, o Bairro de Alcântara não possui mais rios cujas águas sejam potáveis, apresentando apenas "valões", árvores e arbustos são poucos, e como se não bastasse, a educação escolar não está contribuindo nem para o meio ambiente e nem para a educação alimentar dos moradores que aos poucos perdem o costume de se alimentar de alimentos naturais, substituída por alimentos de origem artificial, provocando uma má saúde. É necessário reeducar as pessoas, principalmente as crianças a terem uma boa alimentação natural e saudável, mostrando assim as importâncias dos vegetais e a necessidades de manter, e ampliar, os poucos pontos verdes de Alcântara.

Metodologias

Foram distribuídos questionários aos estudantes do Ensino Fundamental e do Ensino Médio do CAP – Colégio e curso preparatório (manhã e noite), e estudantes do Ensino Fundamental da Sociedade Integrada de Educação Órion (manhã) durante 15 dias (ambos do Bairro de Alcântara), onde foram analisados o sexo, a idade, local de moradia, a série e conhecimentos gerais sobre os vegetais, freqüência com que se utilizados vegetais, preferência ou forma como mais se utiliza, o vegetal mais utilizado, assim como formas e importâncias dos vegetais somente dos estudantes que morassem em Alcântara.

Resultados e discussões

Os resultados mostram que, indiferente da série, a idade foi o fator mais positivamente influenciador, por, talvez, calcular-se que com o tempo as pessoas adquiram mais informações, já que os vegetais estão presentes em uma variedade de usos do cotidiano humanísticos. Dentre os entrevistados, os que souberam responder a todas as perguntas e a citar mais de 12 utilidades dos vegetais foram, em sua grande maioria, as mulheres (78% das mulheres responderam corretamente contra 48% dos homens) sendo que aproximadamente 80% dos entrevistados serem moradores do Bairro de Alcântara. Dos entrevistados, observou-se que os que moram nas zonas mais urbanas têm menor conhecimentos sobre utilidades dos vegetais do que os que moram nas zonas mais rurais do bairro; dos que mencionaram mais de 12 utilidades dos vegetais 61% moram nas zonas mais rurais contra 39% que moram nas zonas mais urbanas, este fato se dá pelo maior convívio com que os entrevistados, que moram nas zonas mais rurais, têm com os vegetais.

Todos os entrevistados sem exceção citaram a alimentação como preferência e forma como mais se utilizam os vegetais, até porque, muitos dos alimentos são originados de frutas, legumes e verduras (os alimentos mais citados nesta ordem). Dentre as frutas as mais citadas foram a laranja, goiaba e manga, até porque são de fácil acesso, doces e pequenas; dentre os legumes o feijão e o

milho, pelo fato de serem amplamente utilizados na alimentação das pessoas; e as verduras foram pouco mencionadas. O vegetal mais citado foi a mangueira, talvez por ser a árvores frutífera de maior abundância no Bairro. Dentre outras formas de uso dos vegetais ainda foram citados o uso "para fazer chá", "para fazer sombra", "para fazer papel", "para fazer roupas", "para matar", "para segurar a terra", entre outras formas de se utilizar os vegetais.

Muitos desconhecem a função de realizar a fotossíntese apesar de na 5ª série e 6 ª do Ensino Fundamental e na 1ª e 2ª séries do Ensino Médio ser conteúdo curricular, pois na hora de escrever o que provavelmente mais influencia é o dia-a-dia, é a fotossíntese não se consegue observar.

Conclusão

Os resultados apresentados foram de regular a satisfatórios, já que muito mais do que se esperava, os entrevistados tinham bastante informações, e informações corretas, tendo com o maior problema a conscientização e o mau uso dessas informações, por apresentar um crescimento populacional rápido demais para preparar verdadeiros cidadãos.

O índice satisfatório foi apresentado pelas mulheres mais velhas que moram nas zonas mais rurais devido ao maior convívio que as mulheres têm em casa e ao maior tempo que elas estão em contato por morarem nas zonas mais rurais.

Dessa forma, a necessidade de uma orientação ambiental é fundamental, para permitir uma melhoria efetiva na saúde do Bairro de Alcântara, ainda podendo reverter esta situação necessitando de mais tempo e maior empenho por parte dos detentores dos conhecimentos e governantes.

Bibliografia

Araújo, R. C., Freitas, M. T., Santos, D. M. P. e Assunção, R. B.. Rede sóciotécnica das ervas: um estudo sobre a relação entre os saberes popular e científico para a construção de uma proposta de educação em ciência, dirigida às classes populares. 10ª Semana de Iniciação Científica, UERJ -2001.

Censo 2000 – IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

Joly, A.B. e Filho, H.F.L. *Botânica econômica: as principais culturas brasileiras*. São Paulo HUCITEC, 1979.

Paciornik, E.F. *A Planta Nossa de Cada Dia. Plantas Medicinais Descrição e Uso*. Curitiba COPGRAF\ Prefeitura Municipal de Curitiba. 91p., 1990.

Rizzini, C.T.,*Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociologia e Sociológicos e florísticos*. 2ª edição. Rio de Janeiro, Editora Âmbito Cultural. 747p. 1997.

Anderson Garcia da Costa: agcosta@aol.com; andygarcia1@bol.com.br; rua Egídio Patitucci, 70. 24723-385. São Gonçalo/RJ

MINICURSOS E OFICINAS

MINICURSOS

1 – Classificação Biológica

ALCIMAR DO LAGO CARVALHO (Museu Nacional/UFRJ)

O homem e a necessidade de classificar; sistemas classificatórios na Grécia Antiga; princípios gerais das classificações biológicas; sistema classificatório Lineano; a Sistemática Filogenética e a classificação biológica; propostas de novos sistemas de classificação.

2 – Avaliação da aprendizagem e avaliação institucional: dilemas e perspectivas

ANA CANEN (FE/UFRJ

O minicurso pretende discutir concepções sobre avaliação, identificando aquelas à base de políticas e práticas educacionais contemporâneas e analisando suas implicações e perspectivas para o cotidiano das instituições educacionais.

3 – Serpentes: Biologia & Saúde

ANÍBAL R. MELGAREJO (Divisão de Animais Peçonhentos/Instituto Vital Brazil)

Com o advento da soroterapia antiofídica, em 1901, o problema médico das picadas de serpentes foi basicamente resolvido, mas ainda restam pontos obscuros em que o estudo biológico pode produzir aportes significativos à Saúde Pública. Esta será a pauta básica desenvolvida no curso.

4 – Botânica, Ambiente e Educação

ANTÔNIO CARLOS AMORIM (FE/UNICAMP)

Partindo de discussões do campo da botânica e da educação, serão buscadas características da "Botânica para o Ensino Fundamental e Médio", tendo como pano de fundo as discussões ambientais e a interdisciplinaridade. Em específico, aprenderemos com a história e sociologia das ciências e da disciplina de ciências.

5 – Imunologia Urgente

ANTÔNIO CARLOS DA SILVA (IBRAG/UERJ)

O minicurso terá como objetivo introduzir as questões atuais em imunologia, abordando os seguintes tópicos: 1- Organização do sistema imune - componentes celulares e moleculares; 2- Interações no sistema imune; 3- Regulação e manipulação da resposta imune; 4- Direções futuras das pesquisas em Imunologia.

6 – Entendendo Genética

BLANCHE C. BITNER-MATHÉ (IB/UFRJ

Nesta oficina, estaremos propondo a utilização de modelos que reforcem o entendimento de conceitos fundamentais da Genética e da Biotecnologia. A natureza, função, organização e transmissão dos genes serão abordadas de forma a explicitar relações entre os fatores mendelianos e a Biologia Molecular. O seqüênciamento de genomas será apresentado como um exemplo da utilização dos conhecimentos sobre a natureza e funcionamento dos genes.

7 – O Ensino de Paleontologia na Educação Básica: importância, limitações e possibilidades

CIBELE SCHWANKE (IBRAG/UERJ)

Atualização de temas relacionados à Paleontologia, permitindo sua inserção em atividades didáticas no Ensino Fundamental e Médio através da abordagem dos seguintes aspectos: fundamentos da Paleontologia; o registro fóssil no Brasil e atividades didáticas em Paleontologia.

8 – Programa de Educação Ambiental e Científica para Avaliação dos Recursos Hídricos

DANIEL BUSS FORSIN (FIOCRUZ)

Participação comunitária, proteção à vida aquática e as políticas de recursos hídricos; avaliação da qualidade dos recursos hídricos; monitoramento biológico de rios; a Didática Científica nas escolas e com grupos comunitários voluntários; experiências em Educação Ambiental e Científica.

9 – Trabalhando com evolução no laboratório e na sala de aula

EDSON PEREIRA DA SILVA (IB/UFF)

O que é trabalhar com evolução em um laboratório? A mudança da composição genética das populações, ao longo das gerações, constitui o processo evolutivo e, por isto mesmo, estudar genética de populações é também estudar o processo evolutivo. Para que o processo evolutivo ocorra, a primeira condição é que haja variação gênica presente nas populações. De outro modo, não é possível que haja mudança ao longo das gerações. Desta forma, o trabalho de medir e caracterizar a variação gênica presente em populações naturais, bem como o entendimento dos mecanismos que determinam o seu padrão de distribuição nas populações, é condição fundamental para se estudar evolução. Por outro lado, ensinar a teoria evolutiva é um desafio, uma vez que esta é fundamental para organização de todos os conteúdos em Biologia. Além disto, é eivada de questões éticas, teóricas e práticas. Como ensinar evolução na sala de aula? Neste minicurso discute-se experiências de trabalho com a teoria evolutiva, tanto no laboratório, quanto em sala de aula.

10 – Indicadores Microbianos de Poluição

FÁBIO VIEIRA (DCIEN/FFP/UERJ)

Definição de indicadores; os principais indicadores; quando utilizá-los; padrões microbianos e legislação.

11 – Cor e Luz

GLÓRIA QUEIROZ e MARCO A. PACHECO (Instituto de Física/UERJ)

A estrutura do olho humano; Como enxergamos; Cor, pigmento e misturas; Cor, luz e misturas; curiosidades sobre o tema.

12 – Imagens nos livros didáticos de ciências: obstáculos ou facilitadores da aprendizagem?

DRA. ISABEL MARTINS (NUTES/UFRJ)

Apresentaremos resultados de pesquisas realizadas com estudantes do ensino fundamental sobre suas leituras de um conjunto de imagens presentes em

livros didáticos de ciências e seu papel na aprendizagem, incluindo entendimentos conceituais, estratégias de leitura, apreciação estética e engajamento afetivo.

13 – Educação, Saúde e Transdiciplinaridade: vivenciando práticas pedagógicas

MARIA LÚCIA C. LOPES OLIVEIRA (Equipe do Projeto "Educação, Saúde e Transformação: Articulando Redes Colaborativas em Espaços Públicos" – FE/UFF)

O curso propõe-se a socializar-construir conhecimento sobre o exercício da transdisciplinaridade em espaços públicos de formação de professores, a partir de questões relacionadas à saúde. Isso se realiza através do diálogo entre ciência, arte, filosofia, política e emoção, valorizando-se saberes emancipatórios-instituintes. Avanços, dificuldades e desafios enfrentados nesse processo são examinados, articulando-se prática e teoira educacional na criação de "saudáveis transgressões".

14 – As práticas ecosóficas e a educação cidadã

MARIA TEREZA GOUDARD TAVARES (DEDU/FFP/UERJ)

O minicurso terá como finalidade discutir práticas ambientais na cidade, tendo como referência o paradigma ecosófico de Félix Guattari, cujo enfoque ético-estético prioriza os três registros ecológicos: o do meio ambiente, o das relações sociais e o da subjetividade humana.

15 – Darwin na História

MARTHA CAMPOS ABREU (IFCH/UFF)

A partir do relato de Darwin sobre sua passagem pelo Rio de Janeiro, em 1832, serão analisadas suas impressões sobre a escravidão no Brasil, a questão da diversidade e sua origem, relacionando-as com as discussões intelectuais então em voga na Europa sobre o abolicionismo e o futuro dos descendentes de africanos nas Américas.

16 – Ensino de Biologia e a História da Ciência: O Caso da Analogia "Coração-Bomba"

NADIR CASTILHO DELIZOICOV (Universidade do Oeste de Santa Catarina –UNOESC)

Tendo como pano de fundo os problemas originados a partir do uso da analogia "coração-bomba", no ensino de biologia, serão apresentados e contextualizados historicamente os modelos que se sucederam para a compreensão do movimento do sangue no corpo humano, que podem contribuir para a atuação docente.

17 – Como alguns organismos marinhos se comunicam?

RENATO CRESPO PEREIRA (IB/UFF)

Ecologia Química Marinha. Mediação química (tipos de interação) entre organismos marinhos (algas e invertebrados). Principais substâncias ("comunicadores") empregadas nas interações entre organismos marinhos. Aplicações tecnológicas dessas substâncias.

18 – Ciências Naturais: ciências da natureza ou do homem que interpreta a natureza?

RENATO JOSÉ DE OLIVEIRA (FE/UFRJ)

Com base nas contribuições de Gaston Bachelard, Karl Popper e Thomas Kuhn, abordar o estatuto do conhecimento científico nas ciências físicas e biológicas, destacando temáticas como realidade x modelo, conhecimento verdadeiro x conhecimento confiável, determinismo x indeterminismo, entre outras. Tem-se também por objetivo ressaltar a importância da argumentação e da polêmica nos processos de elaboração dos saberes científicos.

OFICINAS

1 – Confecção de material didático para o estudo dos diferentes tipos de solos e sua relação com a paisagem

ANA VALÉRIA S. A. BERTOLINO (DGEO/FFP/UERJ

A oficina visa a produção de material didático como apoio ao ensino de pedologia, a fim de facilitar o estudo dos processos envolvidos na diferenciação dos solos da superfície terrestre.

2 – Utilização da fotografia na divulgação científica e em trabalhos com comunidades

PROF. ANDRÉ ALVES (FAESA/ES

A imagem, quando associada ao texto (oral ou escrito), ganha um grande potencial de comunicar e fazer sentir o mundo. Nesse contexto, a proposta dessa oficina é apresentar formas de utilização da fotografia como ferramenta para o registro e divulgação de metodologias e resultados de pesquisas e também como importante instrumento para construção, discussão e devolução de dados nos trabalhos com comunidades.

3 – Calendário Biológico: o ensino de Biologia, Ciências e Meio Ambiente para crianças

CLARICE SUMI KAWASAKI (USP/Rib. Preto)

A oficina propõe-se a vivenciar as etapas do projeto pedagógico "Calendário Biológico" desenvolvido junto às educadoras e crianças da creche da USP/RP. O "Calendário Biológico" desenvolve a noção de tempo e de ciclos em crianças, através da observação da natureza, além de introduzir aspectos da biologia, ecologia, ciências e educação ambiental.

4 – O Controle do Ciclo Celular

ELIETE R. BORTOLINI (FAESA/ES)

Desenvolvimento de atividades envolvendo os seguintes temas: a célula interfásica, mitose, compactação da cromatina e proteínas envolvidas no controle do ciclo celular.

5 – A membrana celular é só um envoltório?

ANA LÚCIA NÓBREGA DOS SANTOS, ANDREA PESSANHA CUNHA e CASSIANO FELIPPE GONÇALVES (IB/UFF e Espaço UFF de Ciências

O Projeto busca, através da verificação do modelo atual de membrana celular e suas funções, caracterizar a unidade morfo-funcional da vida.

6 – Ensino de Botânica para professores

FERNANDA REINERT (IB/UFRJ

Será abordado o tema água nos vegetais, enfocando sua importância, obtenção e rota nas plantas. Discutiremos a importância de abordar o tema de maneira prática, já que se trata de um tema da botânica que os alunos apresentam muitas dificuldade.

7 – Ensinando Astronomia com Materiais de Baixo Curso

JOÃO B. CANALLE (IF/UERJ)

Suprindo as tradicionais falhas dos livros didáticos que não enfatizam a necessidade do uso e construção de simples experimentos didáticos no ensino da astronomia, vamos propiciar aos participantes desta Oficina, um conjunto de montagens para serem usadas no ensino de astronomia no ensino fundamental. Nesta Oficina vamos construir os seguintes experimentos: a) uma luneta astronômica, usando lente de óculos, monóculo de fotografia e canos de PVC, e o tripé será construído com uma garrafa plástica pet de 2 litros; b) Usando argila construiremos esferas representando os planetas e na mesma escala representaremos o Sol com o uso de um balão gigante de aniversário; c) Usando uma escala adequada marcaremos as distâncias dos planetas sobre uma longa (6 m) tira de papel e d) Com esta mesma tira construiremos um

elipsógrafo e um compasso de barbante para representar as órbitas dos planetas e do cometa Halley no chão, e e) Para finalizar faremos uma representação teatral dos movimentos dos planetas ao redor do Sol e deste dentro da Galáxia. Ao final da Oficina todos os materiais construídos pelos participantes serão doados para os mesmos.

8 – Modelos Biológicos Tridimensionais em Porcelana Fria – alternativa para confecção de recursos didáticos de baixo custo

LUCIA CRISTINA DA CUNHA AGUIAR (Instituto de Aplicação/UERJ)

Como professores mediadores do processo de aprendizagem, é nossa função desenvolver modelos conceituais que ajudem o aluno a desenvolver adequados e apropriados modelos mentais. É por meio de modelos, nas mais diferentes situações, que podemos fazer inferências e previsões de propriedades, podendo simular aquilo que deve acontecer na realidade. O objetivo do processo de modelagem é transformar o modelo conceitual em um objeto concreto como, por exemplo, modelos visuais e tridimensionais. Para isso, faz uso de imagens e analogias que auxiliam o aluno a visualizar um conceito complexo e abstrato ou que se apresenta em uma escala perceptivelmente inacessível. A confecção do modelo envolve a escolha da estrutura a ser modelada, a identificação das cores para tingir a massa ou pintar detalhes após secagem, a confecção da massa de porcelana fria e demais procedimentos de cópia através de unidades pré-moldadas ou da modelagem direta da massa. A metodologia em questão tem como objetivo final proporcionar aos participantes uma alternativa de baixo custo para aquisição de modelos concretos e confeccionados pelo próprio professor.

9 – Modelos de Crustáceos – Um Enfoque Evolutivo para o Ensino dos Artrópodos

LUÍS FERNANDO DORVILLÉ e ANA CLÉA AYRES (DCIEN/FFP/UERJ

Nesta oficina apresentaremos técnicas para a produção de modelos didáticos de Crustáceos e uma metodologia de trabalho para o grupo dos Artrópodos que privilegia suas adaptações ao ambiente. Nossa intenção é fugir de um ensino de zoologia meramente descritivo propondo uma abordagem que possibilite aos alunos perceberem as razões do sucesso evolutivo deste grupo.

10 – Coleções biológicas: como montar um laminário botânico?

MARCELO GUERRA (DCIEN/FFP/UERJ)

A oficina tem como objetivo apresentar técnicas básicas para a confecção de lâminas histológicas de órgãos vegetais, oferecendo suporte para a elaboração de um laminário botânico (coleção de lâminas histológicas).

11 – Meio Ambiente no Ensino de Ciências: estratégias de abordagem

MARCUS SOARES (CECIERJ)

A oficina se propõe, através da construção de estratégias didáticas, a estimular a discussão sobre questões ligadas ao tema Meio Ambiente. Serão realizadas com esse fim atividades de educação em ciências e de educação ambiental que se encaixam no contexto da sala de aula de ciências, tratando de tópicos como: conceito(s) de meio ambiente; a necessidade da abordagem do tema meio ambiente na escola; a abordagem do tema transversal meio ambiente no PCN de ensino fundamental; a relação entre ensino de ciências e educação ambiental.

12 – Luz e Visão

MARIA MARGARIDA GOMES, MARIANA VILLELA e CELINA MARIA DE SOUZA COSTA (Colégio de Aplicação/UFRJ)

Esta oficina apresenta atividades que fazem parte do projeto de Ensino de Ciências desenvolvido na oitava série do Colégio de Aplicação da UFRJ. Tal trabalho caracteriza-se por ensinar os conteúdos de Ciências priorizando a integração dos diversos conhecimentos da Física, da Química e da Biologia. Há também a valorização de aspectos históricos da construção dos conhecimentos dessas ciências. Partindo da construção de uma câmara escura, a oficina tem como principal objetivo apresentar e debater os princípios da Física relacionados com a formação de imagens. A câmara escura é apresentada como um modelo com o qual é possível se compreender, analisar e debater a formação de imagens em máquinas fotográficas e no olho humano. Por fim, parte-se para a comparação e análise da diversidade de adaptações para a visão no mundo animal.

13 – Unidos para construir um mundo melhor: um jogo cooperativo e interdisciplinar sobre problemas sócio-ambientais

MARIA DAS MERCÊS VASCONCELOS (MAST)

Este é um jogo que demonstra como as diversas disciplinas escolares podem contribuir para a compreensão das causas, conseqüências e possíveis soluções de problemas sócio-ambientais. A partir daí é discutido o papel da Educação na construção de uma sociedade ecológica e socialmente sustentável. Estarão em jogo também discussões sobre situações de vivência de uma Ética Ecologista e uma Cidadania Planetária.

14 – Ambiente e Sexualidade: um desafio para a educação

MARILENE DE SÁ CADEI e VERA DE SÁ FILGUEIRAS (IBRAG/UERJ)

O modelo de desenvolvimento adotado e a qualidade de vida das populações. A integração ambiente e sexualidade. O papel da educação no re-direcionamento das relações interpessoais e dos homens com a natureza.

15 – Estratégias Didáticas para o Ensino de Ciências

MARLY VEIGA (IBRAG/UERJ)

Realização de atividades práticas utilizando-se os *kits* didáticos do Projeto Ciência no dia-a-dia, referentes às Ciências Naturais (Física, Química e Biologia) aplicadas ao Ensino Fundamental.

16 – Com o pé na lama

JORGE ROGÉRIO PEREIRA ALVES (Mundo da Lama/Mestrando em Ciências Ambientais - UFF)

Nesta oficina serão apresentados os aspectos da flora, fauna e relações humanas no manguezal, além das atividades didáticas e lúdicas desenvolvidas pelo Grupo Mundo da Lama.

17 – Imagens no ensino de Ciências: questionando sua leitura e re-significação na sala de aula

CLÁUDIA PICCININI, LÚCIA PRALON e LUCI F. CABRAL (SME/ Proj. Fundão Biologia)

Em muitos momentos das aulas de Ciências utilizamos imagens para explicar conceitos científicos. Essas imagens são realmente esclarecedoras? É mais fácil compreender um conceito através do uso de imagens do que através de textos escritos? Que tipos de imagens são "mais fáceis" de serem compreendidas pelos alunos? Um dos objetivos dessa oficina é questionar a facilidade de leitura atribuída às imagens da Ciência.

18 – Construindo um Projeto de Educação Ambiental na Escola: o professor e o trabalho coletivo

REGINA MENDES (Projeto Fundão Biologia, LOI/NADC/IB/UFRJ)

Voltada para professores que se interessam ou já realizam atividades de educação ambiental em suas escolas, de qualquer disciplina ou nível escolar. Através de dinâmicas e debates, discutiremos de que maneira esses professores podem construir, junto com outros colegas, projetos formais de educação ambiental.

19 – A Produção de Vídeos Didáticos como Estratégia de Ensino em Zoologia

DR. RICARDO TADEU SANTORI (DCIEN/FFP/UERJ)

Esta oficina tratará da produção amadora de vídeos como um recurso a ser utilizado pelo professor no desenvolvimento de projetos pelos alunos e como mais um recurso para a prática docente. Serão abordadas as características dos equipamentos mais comuns e acessíveis e como estes podem ser utiliza-

dos. Exemplos de vídeos com diversos formatos produzidos por alunos serão mostrados.

20 – A história da ciência e a experimentação como instrumentos de construção de conceitos em queda livre

PIERRE AUGÉ (CEFET/Campos-RJ e Sônia Krapas - IF/UFF)

O objetivo do curso é apresentar as características de uma proposta didática, cujos pilares teóricos são a história da ciência, a experimentação e abordagem construtivista. Os conceitos pertinentes giram em torno do tema queda livre.Os participantes do curso vivenciarão parte da implementação da proposta e serão solicitados a elaborarem parecer crítico.

21 – Ambiente, nosso espaço de cidadania

VÂNIA ROCHA e BIANCA REIS (Museu da Vida)

Esta atividade de caráter interdisciplinar permite aos participantes uma reflexão sobre a necessidade de desenvolver estratégias pedagógicas no âmbito da saúde e ambiente. Através de um conjunto de fotos com roteiro para observação, os participantes traçam um diálogo pertinente às relações entre saúde e ambiente. Aborda aspectos importantes na avaliação do processo de transformação do meio como: o resgate da história local para compreensão da situação atual; o crescimento populacional, a ocupação antrópica e os impactos sobre os ecossistemas; a produção tecnológica e a busca do desenvolvimento sustentável local; a emergência e reemergência de doenças provenientes das alterações ambientais- o caso Dengue e as responsabilidades individuais e sociais. Esta técnica pode ser utilizada pelos participantes com fotos da sua comunidade, escola ou outro local de interesse.

Índice de Autores

A

Abreu, Martha Campos: 404.
Aguiar, Lúcia Cristina da Cunha: 318, 379, 407.
Aguiar, Sabrina: 302.
Albuquerque, Ana Carolina R.: 360.
Almeida, João Marcos Santanna de: 382.
Almeida, Ronaldo de: 166.
Alves, André: 405.
Alves, Gutemberg G.: 327.
Alves, Jorge Rogério Pereira: 409.
Amaral, Nathália C.: 360.
Amorim, Antonio Carlos R. de: 102, 402.
Andrade, Ednea Jeronimo S. S.: 240.
Antonio, Dennes Lima: 236.
Antônio, Jorge: 229.
Antunes, Vanina Z.: 95.
Aprigliano, Paula: 95.
Aragon, Glauca Torres: 286.
Araujo, Izabel Cristina Nunes de: 240.
Araújo, Renato Santos: 134.
Araújo-Jorge, Tânia C.: 327, 358, 391, 394.
Assumpção, Adriana: 354.
Augé, Pierre: 410.
Ayres, Ana Cléa Braga Moreira: 131, 175, 189, 280, 370, 374, 407.
Azevedo, Alyne: 302.
Azevedo, Denise: 49.
Azevedo, Maicon Jefferson C. de: 118, 147, 156, 195, 271, 275, 283, 288.
Azevedo, Sandra Gomes de: 240.

B

Bacellar, Ana Elisa de Faria: 115.
Bahia, Ricardo da Gama: 347.
Ballester, Lucia Maria: 394.
Barros, Alexandre: 267.
Barros, Ana Angélica Monteiro de: 210.
Bastos, Wagner Gonçalves: 370, 374.
Batista, Qussila Renata: 321.
Behrsin, Maria Cristina Doglio: 118, 147, 156, 195, 271, 275, 283, 288.
Belarmino, Maycon G.: 95.
Belo, Skell Viana: 267.
Bertolino, Ana Valéria S. A.: 405.

Bianconi, Maria Lucia: , 261, 297.
Bicudo, Leda Betina: 365.
Biscaya, Dolcydete R.: 376.
Bitner-Mathé, Blanche C.: 402.
Borre, Leandro da S.: 350.
Bortolini, Eliete R.: 406.
Bozelli, Reinaldo Luiz: 314.
Brasil, Fatima Pereira P.: 277.
Brasil, Fernanda: 206.
Brígitte, Priscila Augusta: 254.
Buccedi, Elaine Duarte: 280.

C

Cabral, Luci F.: 409.
Cabral, Luciana Lopes: 122.
Cabral, Marise Maleck de Oliveira: 92.
Cadei, Marilene de Sá: 220, 408.
Camargo, Tatiana Souza de: 251.
Campos, Josiane Cardoso: 277.
Canalle, João Batista Garcia: 108, 171, 406.
Canen, Ana: 401.
Cardeal, Laura: 98.
Cardona, Tânia S.: 327.
Cardoso, Marcello Soares de Carvalho: 347.
Cariatti, Danielle: 297.
Carvalho, Alcimar do Lago: 401.
Carvalho, Ana Graça Valle de: 347.
Carvalho, Ana Lúcia T. de: 376.
Cassab, Mariana: 66.
Cavalcanti, Danielle Pereira: 330.
Cecchetti, Raphael Combat: 73, 339.
Cesário, Lussandra: 388.
Chaves, Danilo Veiga: 374.
Chelini, Maria Júlia E.: 98.
Ciafrone, Priscila Cabral: 105.
Cofre, Jaime: 217.
Cohen, Maria Cristina Ribeiro: 56, 150.
Coimbra, Angela Maria Castilho: 240.
Cordeiro, Gisele Cardoso: 153.
Correa, Fernanda Simas: 339.
Costa, Anderson Garcia da: 397.
Costa, Audrin F. da: 370.
Costa, Celina Maria de Souza: 408.
Costa, Gisele S.: 95.
Costa, Sheila Resende Penhalver da: 277.
Costa, Wânia O.: 214.
Coutinho, Kelly da Silva: 321.
Covas, Cláudia de Jesus Fernandes: 105.
Cruz, Claudia Simone Alvino: 240.
Cruz, Luciana Cassano: 147, 156, 195, 275, 283, 288.
Cruz, Simone da Costa: 367, 384.
Cunha, Andrea Pessanha: 406.
Cunha, Maura da: 206, 321.

D

Damas, Eduardo: 168.
DaMatta, Renato Augusto: 206.
Deccache, Paula M. S.: 248.
Delciellos, Ana Cláudia: 95.
Delizoicov, Nadir Castilho: 404.
Dias, Monique: 261, 297.
Dias, Vanessa Aparecida Ribeiro: 175.
Dib-Ferreira, Declev Reynier: 88.
Dorvillé, Luís Fernando Marques: 223, 370, 379, 407.
Dottori, Horácio Alberto: 108.
Duarte, Naldi Danielle Machado: 365.

F

Falcão, Eliane Brígida Morais: 39.
Faria, Cecília Cronemberger de: 115.
Fernandes, Cynthia Freire Rangel: 227.
Fernandes, Eliane França: 125.
Fernandes, Leonardo Moura: 367, 384.
Fernandes, Rodrigo Simas: 367, 384.
Ferreira, Márcia Serra: 63, 115, 122, 162.
Figueira, Fabiola Villela Pessôa: 353.
Filgueiras, Vera de Sá: 408.
Fonseca, Anne Caroline S. C.: 277.
Forsin, Daniel Buss: 403.
Freitas, Deisi Sangoi: 54.
Freitas, Meiriane de: 388.
Freitas, Roberta: 321.
Friedrich, Margaret P.: 360.
Friedrichsen, Patricia: 264.
Futuro, Lais Leite: 115.

G

Gamon, Marcelo Rodrigues: 379.
Garcez, Cássio: 210.
Garcia, Viviane Aparecida Rachid: 159.
Gibertoni, Gabriela B.: 95.
Goldbach, Tânia: 360.
Gomes, Andreia Maria: 122.
Gomes, Hilda da Silva: 342.
Gomes, Keeth Alves Penna: 314.
Gomes, Maria Margarida: 63, 199, 408.
Gomes, Roberto Cezar Santos: 314.
Gomes, Simone Azevedo: 286, 298.
Gonçalves, Cassiano Felippe: 406.
Gonçalves, Rosilene Ramos: 46, 350.
Gouvêa, Guaracira: 60, 153.
Grynszpan, Danielle: 240.
Guarilha, Rosa Helena de Barros: 240.
Guedes, Anderson Pereira: 175.
Guedes, Iamê Alves: 347.
Guerra, Marcelo: 407.
Guimarães, Natasha Juliana Faria: 347.

H

Henriques-Pons, Andrea: 327.
Horta, Cláudia: 84, 333, 335.
Hortência, Maria: 344.
Hubbe, Mark: 98.

K

Kassuga, Ione Hasegawa: 277.
Kawasaki, Clarice Sumi: 406.
Krapas, Sonia: 168.

L

Lameira, Verônica Veiga: 277.
Lanes, Verônica: 298.
Lavouras, Daniel Fonseca: 108.
Leal, Kelly Mauricio: 131.
Lee, Ivan: 327.
Leite, Cosme O.: 376.
Leite, Mara Regina: 105.
Leite, Márcio: 344.
Leite, Maria Letícia Felicori Tonelli e Teixeira: 41.
Lima, Claudete Egger B. de: 370.
Lima, Maria Jacqueline GiLima, Maria Jacqueline Girão Soares: 70.
Lima, Rogério Edson: 92.
Lima, Vivianne Viana: 295, 321.
Lopes, Alexandre Ferreira: 314.
Lopes, Alice Casimiro: 21.
Lopes, Floricema A.: 391.
Loretto, Diogo M.: 95.
Luciano, Angélica: 298.

M

Macedo, Elizabeth: 24.
Macedo, Joana S.: 95.
Machado, Deusana Maria da Costa: 46.
Machado, Lígia Cristina Ferreira: 128.
Maciel, Carla Mendes: 203.
Maciel, Luiz Renato Maia: 206.
Magalhães, Juliana Moreira: 267.
Magno, Thiago: 206.
Maia, Márcio Antonio Geimba: 108.
Mano, Denise: 233.
Marandino, Martha: 36,98,159.
Marotta, Lúcia T.: 376.
Martínez, Sílvia Alicia: 286.
Martins, Isabel: 56, 66, 179, 183, 186, 192, 403.
Martins, Roberto Vieira: 108.
Martins, Teresa Cristina R.: 376.
Matos, Anna Maria da Silva: 379.
Matos, Dalva da S.: 350.
Matos, Priscila Nogueira: 280.
Matos, Vanessa Coutinho de: 175.
Mattos, Marisa Nigro: 277.
Mazzetti, Marco Venício: 233.
Medeiros, Fernanda Teixeira: 347.
Medeiros, José Renan de: 108.
Medina, Diego: 298.
Medina-Acosta, Enrique: 236.
Meirelles, Rosane M. S.: 358, 391, 394.
Melgarejo, Aníbal R.: 402.
Mello, Carla: 98.
Melo, Beatriz Helena P.: 321.
Melo, Eliane: 267.

Melo, Marrie S. de: 248.
Mendes, Regina: 409.
Menezes, Alessandra: 168.
Milagres, Elaine Cristina de Andrade Guinancio: 147, 156, 195, 271, 275, 283, 288.
Miranda, Iranaia Assunção: 122.
Miranda, Jean Carlos: 305.
Miro, José Maria Ribeiro: 314.
Monteiro, Bruno Andrade Pinto: 183.
Monteiro, Simone M.: 358.
Montuano, Dulce G.: 350.
Moraes, Moemy Gomes: 312.
Morgado, Fernando D.: 128.
Motta, Lucimar Soares: 122.
Motta, Olney Vieira da: 236.
Moura, Maíra C.: 95.
Moysés, Danuza Nogueira: 115.
Munford, Danusa: 264.

N

Nascimento, Carolina Veiga do: 347.
Nascimento, Rafael Teixeira do: 39.
Nascimento, Regina Célia Santos: 227.
Nascimento, Tatiana Galieta: 137, 141, 186, 203, 229.
Neuberger, Bianca: 365.
Nogueira, Fabio Luiz P.: 350.
Nogueira, Sara: 302.
Novelli, Ronaldo: 258,295,324.
Nunes, Amélia Maria F. de Alcântara: 277.
Nunes, Vânia L. B.: 391.

O

Olinisky, Maíra Jansen: 115.
Oliveira, Alba Valéria da Cunha Fernandes: 125.
Oliveira, Antonio Lacerda de: 347.
Oliveira, Cecília Santos de: 314.
Oliveira, Juliana C. de: 350.
Oliveira, Lydia Mara Silva de: 223.
Oliveira, Márcia Ferreira Machado de: 147, 156, 195, 271, 275, 283, 288.
Oliveira, Maria Lucia Cunha Lopes de: 267, 404.
Oliveira, Raquel Mendonça de: 379.
Oliveira, Renato José de: 405.
Oliveira, Tâmara F. Silva de: 283.
Oliveira, Tâmara Faria Silva de: 147, 156, 195, 271, 275, 283, 288.
Ormond, Loraine: 280.
Ormond, Luciana C.: 214.

P

Pacheco, Marco A.: 403.
Palmié-Peixoto, Isabella: 333.
Paniz, Catiane Mazocco: 54.
Paulo, Marcos: 344.
Peçanha, Avelino Luiz da Silva: 147, 156, 195,271, 275, 283, 288.
Pedrosa, Danielle: 344.
Pereira, Aline Quadros: 365.
Pereira, Márcia Rodrigues: 233.
Pereira, Renato Crespo: 405.
Pessanha, Luiz C.: 298.
Piccinini, Cláudia: 179, 409.
Pichin, João Henrique Gomes: 379.
Pimentel, Douglas de Souza: 73.
Pinheiro, Diogo dos Santos: 189, 370.
Pinto, Ricardo: 98.
Poppe, Paulo César da Rocha: 108.
Pralon, Lúcia: 409.
Prata, Fernanda: 388.

Q

Queiroz, Glória: 168,403.
Quesado, Mirna de Almeida: 192, 233.

R

Ramos, Vagner: 388.
Raposo, Alexandre: 214.
Régis, Wilson: 240.
Reinert, Fernanda: 406.
Reis, Bianca: 354,410.
Resende, Tatiana: 214.
Ricciardone, Ormenzinda C.: 358.
Rocha, Jaime Fernando Vilas da: 108.
Rocha, Jôse Karla: 248.
Rocha, Vânia: 354,410.

Rodrigues, Renato: 350.
Rodrigues, Ursula de S. Rodrigues: 350.
Rosas, Christiane: 388.
Russo, Érica: 298.

S

Sá, Valéria Cristina Oliveira Lobo Santos: 314.
Salomão, Simone Rocha: 227.
Sant'Anna, Wiliam Bezerra de: 339.
Santa-Rita, Ricardo M.: 358.
Santori, Ricardo Tadeu: 214, 379,409.
Santos, Ana Lúcia Nóbrega dos: 406.
Santos, Fábio Costa dos: 214, 280.
Santos, Laísa M. F. dos: 95.
Santos, Leonardo Ferreira dos: 367, 384.
Santos, Marcelo Guerra: 131, 144, 379.
Santos, Maria Cristina Ferreira dos: 292, 339, 367, 379, 384.
Santos, Moisés Silva: 267.
Santos, Priscila Tavares dos: 243, 246, 248.
Santos, Rivadávia Pereira dos: 147, 156, 271, 195, 275, 283, 288.
Santos, Sheila Maria da Rocha: 248, 370,374.
Sardela, Vinícius F.: 360.
Sato, Alice: 350.
Schwanke, Cibele: 220, 379, 402.
Selles, Sandra Escovedo: 26, 41, 70, 118, 147, 156, 195, 271, 275, 283, 288.
Silva, Adriana Roque da: 108.
Silva, Anna Cecília da Costa: 166.
Silva, Antônio Carlos da: 402.
Silva, Carla Andréa Lima da: 267.
Silva, Edson Pereira da: 49, 403.
Silva, Elaine Oliveira da: 324.
Silva, Janecleide da: 125.
Silva, Marly Cruz Veiga da: 220.
Silva, Natasha Mayerhofer de Brito: 112.
Silva, Paula Rodrigues: 321.
Silva, Wilson Gomes da: 246.
Silva-Porto, Filipe: 115.
Silveira, Aline Barbosa da: 73.
Silveira, Raquel Mendonça: 367, 384.
Siqueira, Carla da C.: 248.
Soares, Marcus: 408.
Souto, Andreia Silva de: 80, 240.
Souza, Carlos Alexandre Wuensche de: 108.
Souza, Cristine Tinoco de: 258.
Souza, Lucia Helena Pralon: 60.
Souza, Maria Georgina de: 227.
Souza, Rosângela C. O. S. de: 370.
Spiegel, Carolina N.: 327, 391.

T

Tavares, Maria Tereza Goudard: 404.
Torres, Maria de Fátima Quintã: 370, 374.
Torres, Renata Ângelo: 122.
Trigo, Eliane Dias de Fatia: 39.

V

Vale, Sandra Brígido do: 240.
Valério, Marcelo: 217.
Vasconcellos, Déborah Vidal: 63, 199.
Vasconcellos, Maria das Mercês Navarro: 166, 168, 408.
Vasconcellos, Maria Lucia Cardoso: 150.
Veiga, Danilo Chaves Pessoa da: 370.
Veiga, Marly: 409.
Verdan, Anderson: 302.
Vial, Raquel S.: 214.
Viana, Cláudia Welp: 347.
Vianna, Deise Miranda: 134.
Viégas, Aline: 77.
Vieira, Fábio: 403.
Vieira, Marcus Vinícius: 31.
Vieira, Valéria: 261, 297.
Vilela, Gláucia Junger: 73.
Vilela, Mariana Lima: 199, 408.

W

Wermelinger, Leonardo Werner: 162.

Z

Zembal-Saul, Carla: 264.

uff

CES

Faculdade de Formação de Professores
U E R J

UERJ

UFRJ