

ADRIANA SILVA MELLO

**TENDÊNCIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM LIVROS  
DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS**

UBERLÂNDIA-MG  
2010

ADRIANA SILVA MELLO

**TENDÊNCIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM LIVROS  
DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada como exigência parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação no Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia.

Área de concentração: Saberes e Práticas escolares.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Daniel Longhini

UBERLÂNDIA-MG  
2010

## BANCA EXAMINADORA



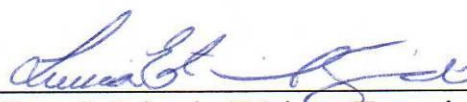
---

Prof. Dr. Marcos Daniel Longhini  
Universidade Federal de Uberlândia – UFU



---

Profa. Dra. Maria Inês Machado  
Faculdade de Ciências Aplicadas de Minas - UNIMINAS



---

Profa. Dra. Lúcia de Fátima Estevinho Guido  
Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Dedico este trabalho a **minha mãe** Maria de Lourdes, que nunca mediu esforços para me ajudar e que, no decorrer de mais uma trajetória de meus estudos, nos momentos de desânimo, com carinho e ternura, acolheu-me com palavras amigas.

Ao **meu filho** Arthur, que com seu sorriso meigo me confortou nos momentos de cansaço e que torna significativo o meu fazer.

## AGRADECIMENTOS

A **Deus** por estar comigo em todos os momentos de minha vida e, principalmente, por me dar forças quando as dificuldades parecem intransponíveis.

À minha **família** pela compreensão das constantes ausências que reduziram o nosso tempo de convivência e, pelo apoio incondicional em todos os momentos do percurso.

Vocês são imprescindíveis em minha vida!

Ao meu orientador pela solicitude e competência com que me orientou.

Aos **professores (as)** pelas interlocuções, sugestões e discussões construtivas delineadas durante o percurso, contribuindo para meu crescimento acadêmico.

Aos **companheiros de jornada** pelo intercâmbio de ideias e, com os quais compartilhei momentos de alegrias e dificuldades.

Por fim, agradeço a **todos**, embora não possa e consiga nomear, que direta ou indiretamente deram seu contributo e, me possibilitaram a realização desta pesquisa.

Muito obrigada!

*A natureza é o único livro que oferece um  
conteúdo valioso em todas as suas folhas.*  
(Johann Goethe)

## RESUMO

Diante da relevância do livro didático em grande parte das escolas, faz-se necessário analisar enfoques sugeridos no campo da temática ambiental. Neste sentido, a pesquisa evidencia em quais conteúdos curriculares ela é discutida, identificando as possíveis tendências de Educação Ambiental presentes em duas coleções de livros didáticos: **Coleção Projeto Araribá**, da editora Moderna (2006) e **Coleção de Ciências de 5ª a 8ª séries**, da editora Ática (2007).

O estudo foi realizado em duas etapas. A primeira contempla a descrição das coleções de livros didáticos de Ciências mais adotadas na rede municipal de ensino de Uberlândia-MG no triênio 2008-2010. A segunda analisa as tendências de Educação Ambiental predominantes nos conteúdos programáticos.

Para a análise da abordagem de ambas as coleções selecionadas, estabelecemos como parâmetro dois ‘macroeixos’ que fundamentam o debate da Educação Ambiental: a *conservadora* e a *emancipatória*.

Na Coleção Projeto Araribá, a discussão sobre a temática ambiental predomina nos volumes das 5ª, 6ª e 8ª séries (6º, 7º e 8º anos), cujas áreas de concentração referem-se respectivamente às Ciências da Terra, Ecologia e Noções de Química, Física e Tecnologia da Informação e Comunicação. Totaliza um percentual baixo (28,88%) se considerarmos o conhecimento, atual, relativo à crise ambiental global e à relação direta dessas áreas de conhecimento com questões cotidianas.

O percentual de capítulos, nos volumes das 5ª, 6ª e 8ª séries (6º, 7º e 8º anos) da Coleção de Ciências referentes à temática ambiental totalizam 26,02%, atingindo maior percentual no volume da 5ª série (47,61%). Nos volumes de 7ª séries (8º ano) de ambas as coleções, a discussão sobre as questões ambientais são escassas, provavelmente, pelo foco ser a anatomia e fisiologia humana.

Os resultados desta pesquisa indicam a existência de lacunas quanto à abordagem da Educação Ambiental pelos livros didáticos. Isto se justifica, pois esses se restringem a enunciados de conceitos com enfoque ligado a uma dimensão técnica, não fugindo à regra da maioria dos livros didáticos.

Assim, considerando a repercussão que os livros didáticos têm sobre os educandos, registramos a importância da inclusão desta temática, como item eliminatório e classificatório, quando da seleção dos livros do Programa Nacional do Livro Didático para fins de efetivação de condutas sociais sob a ótica da sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Livro didático, Ciências, Educação Ambiental, Tendências de Educação Ambiental

## ABSTRACT

In front of the relevance for the textbook in great number of schools, makes it necessary to analysis approaches suggested in the environmental field. The research emphasizes in which school subjects it would be discussed, we identified them as possible tendencies to Enviromental Education presented in two textbook collections: **Projeto Araribá Collection** by Moderna Publisher (2006) and the **Coleção de Ciências Collection** for 5th to 8th grades by Ática Publisher (2007). The study was done in two steps. The first step contemplates the description of the textbook of Sciences most adopted by public schools of Uberlândia - MG from 2008 to 2010.

The second step of the study analysis the tendencies of Enviromental Education prevailing on the subjects on the program. So, for the theoreticals analysis approach of both collections selected, it was established as a parameter two big axis which founded the debate of Enviromental Education: the conservative and the emancipatory. In the Projeto Araribá Collection, the discussion about environmental theme, prevails on the volumes for 5th , 6th and 8th grades, which concentration fields refer to respectively to the Sciences' of the Earth, Ecology , first contact with Chemistry, Physics and Technology of Information and Communication. Totalizing a low perceptual (28, 88%) if we consider the today's knowledge, related to the crisis as a daily matter.

The perceptual of chapters , on volumes for 5th, 6th and 8th grades of the Sciences Collection refer to the environmental theme totalizing 26,02 % , reaching a higher perceptual on the 5th grade volumes (47,61%). On the 7th grade volumes, 8th grade on both collections, the discussion about the environmental matters are very few, probably, because the focus was the anatomy and human physiology.

The results of this research indicate the existence of gaps on the Enviromental Education approach by the textbooks. It is justified because they remain restrict to the headlines of the concepts focused on a technical dimensions, not straying from the rule most textbooks.

Thus, considering the repercussion which the textbooks have over the students, we pointed the importance of the inclusion of this theme, as an eliminatory and classifying item, as the selection of books from the National Textbook Program for effective purposes on social conducts under the sustainability point of view.

**Keywords:** Textbooks, Science, Environmental Education, Trends in Environmental Education

## LISTA DE FIGURAS E FRAGMENTOS

|                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 1-</b> Capa da 1ª edição da Coleção Projeto Araribá de 5ª a 8ª séries/Ensino Fundamental, publicada pela editora Moderna, 2006..... | 52  |
| <b>Figura 2-</b> Ilustração da Coleção Araribá, 2006, cap.6, p.99, v.I .....                                                                  | 64  |
| <b>Figura 3-</b> Capa da Coleção de Ciências de 5ª a 8ª séries. 3ª ed. São Paulo: Ática, 2007 .....                                           | 99  |
| <b>Figura 4-</b> Ilustração retirada da Coleção Ciências, 2007, 5ª série, p.98 .....                                                          | 106 |
| <b>Figura 5-</b> Ilustração retirada da Coleção Ciências, 2007, 5ª série, p 99. ....                                                          | 106 |
| <br>                                                                                                                                          |     |
| <b>Fragmento 1-</b> Reprodução da p. 35. Coleção Projeto Araribá, 2006, Seção Explore .....                                                   | 58  |
| <b>Fragmento 2-</b> Reprodução da p.43. Coleção Projeto Araribá, ‘Seção Explore’ .....                                                        | 59  |
| <b>Fragmento 3-</b> Trecho do Cap. 5, p.68. Coleção Projeto Araribá, 2006, Cap. 5, p.6. ....                                                  | 60  |
| <b>Fragmento 4-</b> Trecho da Coleção Projeto Araribá, 2006, Cap. 6, p. 70 .....                                                              | 61  |
| <b>Fragmento 5-</b> Trecho do capítulo 7. Coleção Araribá, 2006, v.I, p.7 .....                                                               | 61  |
| <b>Fragmento 6-</b> Box ‘Questão’ retirado da Coleção Araribá,2006,v.I, p.75 .....                                                            | 61  |
| <b>Fragmento 7-</b> Atividade n.1. Coleção Projeto Araribá, 2006, v.I, n.1, p.76 .....                                                        | 62  |
| <b>Fragmento 8-</b> Box “Tomar uma decisão”. Coleção Projeto Araribá, 2006, v.I, n.3 .....                                                    | 62  |
| <b>Fragmento 9-</b> Box ‘Questão’. Projeto Araribá, 2006, v.I, n.1, p.86 .....                                                                | 63  |
| <b>Fragmento 10-</b> Box ‘Questão’. Projeto Araribá, 2006, v.I, n.3, p.96 .....                                                               | 63  |
| <b>Fragmento 11-</b> Trecho retirado da seção ‘Por uma nova atitude’, p.102 .....                                                             | 65  |
| <b>Fragmento 12-</b> Atividades sugeridas no ‘Suplemento do professor’, p. 51, da Coleção Araribá, 2006, v.I .....                            | 66  |
| <b>Fragmento 13-</b> Atividade, p. 116. Coleção Projeto Araribá, 2006, v.I, n.1. ....                                                         | 67  |
| <b>Fragmento 14-</b> ‘ Suplemento do professor’, p.5, 2006, v.1 .....                                                                         | 67  |
| <b>Fragmento 15-</b> Seção ‘Tomar uma decisão’. Coleção Projeto Araribá, 2006, v.I.....                                                       | 68  |
| <b>Fragmento 16-</b> Suplemento do professor. Coleção Araribá. v.I, p.32, 2006 .....                                                          | 68  |
| <b>Fragmento 17-</b> Seção ‘Compreender um texto’. Coleção Projeto Araribá, 2006, v.I, p.126.....                                             | 70  |
| <b>Fragmento 18-</b> Introdução da Unidade I. Coleção Araribá, 2006, 6ª série, p.12-13 .....                                                  | 72  |
| <b>Fragmento 19-</b> Trecho do capítulo4. Coleção Araribá, 2006, 6ª série, p.22.....                                                          | 73  |
| <b>Fragmento 20-</b> Atividades integrantes do cap.4. Coleção Araribá, 2006, 6ª série, p.28.....                                              | 74  |
| <b>Fragmento 21-</b> Seção ‘Explore’. Coleção Araribá, 2006, 6ª série, p.29 .....                                                             | 75  |
| <b>Fragmento 22-</b> Seção ‘Explore’, Coleção Araribá, 2006, 6ª série, p.32 e 33 .....                                                        | 76  |

|                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Fragmento 23-</b> Seção ‘Explore’. Coleção Araribá, 2006, 6ª série, Seção Explore, p.47 .....                       | 77  |
| <b>Fragmento 24-</b> Box ‘A tecnologia em pauta’. Coleção Araribá, 2006, 6ª série, p.81 .....                          | 78  |
| <b>Fragmento 25-</b> Trecho do cap.5. Coleção Araribá, 2006, 6ª série, p.83 .....                                      | 79  |
| <b>Fragmento 26-</b> reprodução da p. 89, Unidade 5. Coleção Araribá, 2006, 6ª série. ....                             | 80  |
| <b>Fragmento 27-</b> Seção ‘Explore’, p.87. Coleção Araribá, 2006, 6ª série, .....                                     | 81  |
| <b>Fragmento 28-</b> Fragmento p.123. Coleção Araribá, 2006, 6ª série. ....                                            | 82  |
| <b>Fragmento 29-</b> Seção ‘Explore’. Coleção Araribá, 2006, 6ª série, p.163 .....                                     | 83  |
| <b>Fragmento 30-</b> Seção ‘Por uma nova atitude’. Coleção Araribá, 2006, 7ª série, p.30-31 ....                       | 85  |
| <b>Fragmento 31-</b> Seção ‘Por uma nova atitude’. Coleção Araribá, 2006, 7ª série, p.56-57. ...                       | 86  |
| <b>Fragmento 32-</b> Reprodução das p.90-91. Coleção Araribá, 2006, 7ª série. ....                                     | 87  |
| <b>Fragmento 33-</b> Reprodução da p.137. Coleção Araribá, 2006, 7ª série. ....                                        | 88  |
| <b>Fragmento 34-</b> Seção ‘Saiba Mais’. Coleção Araribá, 2006, 7ª série, p.179 .....                                  | 89  |
| <b>Fragmento 35-</b> Atividade integrante do ‘Suplemento do professor’. Coleção Araribá,<br>2006, 7ª série, p.32 ..... | 90  |
| <b>Fragmento 36-</b> Reprodução da p. 32-33. Seção ‘Por uma nova atitude’. Coleção<br>Araribá, 8ª série, 2006.....     | 91  |
| <b>Fragmento 37-</b> Seção ‘Explore’, p. 49. Coleção Araribá, 8ª série.....                                            | 92  |
| <b>Fragmento 38-</b> Reprodução da p. 59. Coleção Araribá, 8ª série.....                                               | 93  |
| <b>Fragmento 39-</b> Seção ‘Tomar uma decisão’. Coleção Araribá, 2006, 8ª série, p.77 .....                            | 94  |
| <b>Fragmento 40-</b> Reprodução da p. 101. Coleção Araribá, 2006, 8ª série .....                                       | 95  |
| <b>Fragmento 41-</b> Seção ‘Por uma nova atitude’ da Coleção Araribá, 2006, 8ª série, p.123 ....                       | 96  |
| <b>Fragmento 42-</b> Seção ‘Explore’. Coleção Araribá, 2006, 8ª série, p.135 .....                                     | 97  |
| <b>Fragmento 43-</b> Seção ‘Por uma nova atitude’. Coleção Araribá, 8ª série, p.142-143.....                           | 98  |
| <b>Fragmento 44-</b> Reprodução p.9. Coleção Ciências, 2007, 5ª série.....                                             | 103 |
| <b>Fragmento 45-</b> reprodução da p.11. Coleção Ciências, 2007, 5ª série .....                                        | 104 |
| <b>Fragmento 46-</b> Box integrante da Unid.I. Coleção Ciências, 2007, 5ª série, p.24 .....                            | 105 |
| <b>Fragmento 47-</b> Box integrante da Unid.I. Coleção Ciências, 2007, 5ª série, p.29 .....                            | 105 |
| <b>Fragmento 48-</b> Box ‘Trabalhando as ideias do capítulo’. Coleção Ciências, p.101.....                             | 106 |
| <b>Fragmento 49-</b> Box ‘Pense um pouco mais’. Coleção Ciências, 2007, 5ª série, p. 101 ....                          | 107 |
| <b>Fragmento 50-</b> Box ‘Atividade em grupo’. Coleção Ciências, 2007, 5ª série, p. 102.....                           | 107 |
| <b>Fragmento 51-</b> Trecho do cap.9. Coleção Ciências, 2007, 5ª série, p.109.....                                     | 108 |
| <b>Fragmento 52-</b> Box retirado da Coleção Ciências, 2007, 5ª série, p.113.....                                      | 109 |
| <b>Fragmento 53-</b> Trecho da Coleção Ciências, 2007, 5ª série, p.192.....                                            | 109 |
| <b>Fragmento 54-</b> Atividade retirada da Coleção Ciências, 2007, 5ª série, p.145 .....                               | 110 |

|                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Fragmento 55-</b> Box ‘Ciência e ambiente’. Coleção Ciências, 2007, 5ª série, p.190 .....             | 111 |
| <b>Fragmento 56-</b> Box ‘Ciência e ambiente’. Coleção Ciências, 2007, 5ª série, p.112 .....             | 111 |
| <b>Fragmento 57-</b> Box ‘Ciência e ambiente’. Coleção Ciências, 2007, 5ª série, p.116 .....             | 111 |
| <b>Fragmento 58-</b> Trecho retirado da Coleção Ciências, 2007, 5ª série, p.191 .....                    | 112 |
| <b>Fragmento 59-</b> Box ‘Pense um pouco mais’. Coleção Ciências, 2007, 6ª série, p.83 .....             | 113 |
| <b>Fragmento 60-</b> Reprodução da p.103, capítulo 12, da Coleção Ciências, 2007, 6ª série ....          | 114 |
| <b>Fragmento 61-</b> Reprodução da p. 183. Coleção Ciências, 2007, 6ª série .....                        | 115 |
| <b>Fragmento 62-</b> Box ‘Ciência e ambiente’ da Coleção Ciências, 2007,6ª série, p. 195 .....           | 116 |
| <b>Fragmento 63-</b> Reprodução p. 251. Capítulo 29, da Coleção Ciências, 2007,<br>6ª série, p.251 ..... | 116 |
| <b>Fragmento 64-</b> Reprodução da p. 252 da unidade IV da Coleção Ciências,<br>2007, 6ª série.....      | 117 |
| <b>Fragmento 65-</b> Reprodução da p. 257. Coleção Ciências, 2007, 6ª série .....                        | 118 |
| <b>Fragmento 66-</b> Box ‘Ciência e ambiente’. Coleção Ciências, 2007,6ª série, p.261 .....              | 119 |
| <b>Fragmento 67-</b> Trecho da unidade III da Coleção Ciências, 2007, 7ª série, p.154 .....              | 120 |
| <b>Fragmento 68-</b> Box ‘Mexa-se’ que integra a Coleção Ciências, 2007, 8ª série, p.34 .....            | 120 |
| <b>Fragmento 69-</b> Trecho do cap.5. Coleção Ciências, 2007, 8ª série, p.102.....                       | 121 |
| <b>Fragmento 70-</b> Box ‘Ciência no dia-a-dia’, da Coleção Ciências, 2007, 8ª série, p.167 .....        | 122 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabela 1</b> - Frequência simples dos capítulos que abordam a temática ambiental ..... | 55  |
| <b>Tabela 2</b> - Frequência simples dos capítulos que abordam a temática ambiental ..... | 102 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Quadro 1-</b> Parâmetros utilizados para análise municipal de ensino .....                                                         | 46  |
| <b>Quadro 2-</b> Relação dos livros didáticos adotados pela rede municipal de ensino de<br>Uberlândia para o triênio 2008-2010.....   | 48  |
| <b>Quadro 3-</b> Relação da área de concentração dos conteúdos de cada volume da Coleção I e<br>respectivos temas transversais. ....  | 53  |
| <b>Quadro 4-</b> Relação da área de concentração dos conteúdos de cada volume da Coleção<br>II e respectivos temas transversais. .... | 100 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Gráfico 1-</b> Percentual de pontos positivos dos itens analisados nas coleções de livros didáticos aprovados pelo PNLD/2008 .....     | 50  |
| <b>Gráfico 2-</b> Quantitativo de escolas e os livros didáticos adotados pelas escolas municipais para o triênio 2008-2010 .....          | 51  |
| <b>Gráfico 3-</b> Percentual de percentual de capítulos que remetem à temática ambiental das coleções de livros didáticos analisadas..... | 122 |

## **SIGLAS E ABREVIATURAS**

**CEE**- Conselho Estadual de Educação

**CEMEPE**- Centro Municipal de Estudos e Projetos

**CNLD**- Comissão Nacional do Livro Didático

**CMMAD** – Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento

**COLTED**- Comissão do Livro Técnico e Livro Didático

**COLTED**- Comissão Nacional do Livro didático

**DS**- Desenvolvimento Sustentável

**EA**- Educação Ambiental

**FNDE**- Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

**LDB**- Lei de Diretrizes e Bases

**MEC**- Ministério da Educação e Cultura

**ONGs**- Organizações Não Governamentais

**ONU**- Organização das Nações Unidas

**PCNs**- Programas Curriculares Nacionais

**PIEA**- Programa Internacional de Educação Ambiental

**PLI**- Programa do Livro Didático

**PLIDEF**- Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental

**PNLD**- Programa Nacional do Livro Didático

**PNUMA**- Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

**PRONEA**- Programa Nacional de Educação Ambiental

**TIC's**- Tecnologia de Informação e Comunicação

**UNESCO**- Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

**USAID**- Agência Norte Americana para o Desenvolvimento Internacional

## SUMÁRIO

|                                                                                   |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>                                               | <b>16</b>  |
| <b>CAPÍTULO I - A Educação Ambiental.....</b>                                     | <b>21</b>  |
| 1.1. Aspectos históricos da EA.....                                               | 23         |
| 1.2. Contextualização da EA .....                                                 | 28         |
| 1.2.1. A Legislação Federal da EA para as instituições escolares .....            | 33         |
| 1.2.2. Políticas públicas para os livros didáticos .....                          | 37         |
| <b>CAPÍTULO II- Considerações metodológicas .....</b>                             | <b>44</b>  |
| 2.1. Livros didáticos adotados na rede municipal de ensino de Uberlândia/MG ..... | 47         |
| <b>CAPÍTULO III- Resultados e discussões .....</b>                                | <b>49</b>  |
| <b>3.1. Análise da Coleção Projeto Araribá .....</b>                              | <b>52</b>  |
| I.a. Volume da 5ª série .....                                                     | 56         |
| I.b. Volume da 6ª série .....                                                     | 71         |
| I.c. Volume da 7ª série .....                                                     | 84         |
| I.d. Volume da 8ª série .....                                                     | 90         |
| <b>3.2. Análise da Coleção Ciências .....</b>                                     | <b>99</b>  |
| II.a. Volume da 5ª série:.....                                                    | 102        |
| II.b. Volume da 6ª série: .....                                                   | 112        |
| II.c. Volume da 7ª série: .....                                                   | 119        |
| II.d. Volume da 8ª série: .....                                                   | 120        |
| <b>3.3. Análise comparativa das coleções didáticas.....</b>                       | <b>122</b> |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                                                  | <b>124</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                                           | <b>130</b> |
| <b>ANEXO I .....</b>                                                              | <b>142</b> |
| <b>ANEXO II.....</b>                                                              | <b>144</b> |
| <b>ANEXO III .....</b>                                                            | <b>160</b> |

## ***Considerações Iniciais***

A Assembleia das Organizações das Nações Unidas elegeu 2008 o Ano Internacional do Planeta Terra, com a finalidade de promover e incentivar o desenvolvimento de programas sustentáveis e manter o objetivo de mudar a conduta das sociedades humanas e o atual modelo econômico mundial. É sabido que a preocupação com as questões ambientais surgiu em meio à dinâmica dos movimentos ambientalistas, impelidos pelos irrefreáveis desequilíbrios provocados pelo modelo socioeconômicos gerador, por um lado, de riquezas e farturas no mundo e, por outro, responsável pela crescente pobreza, a degradação ambiental e a poluição.

No contexto educacional, lócus desta pesquisa, a Educação Ambiental (EA) assume uma perspectiva mais abrangente e atende às várias recomendações internacionais para uma interação sustentável com o ambiente. Incorpora os mecanismos propostos para a reforma dos processos educacionais objetivando a formação e/ou o resgate de valores. Tudo isso faz com que o investimento no contexto escolar tenha um papel formador (OLIVEIRA, 2001).

No Brasil, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) norteia ações quanto ao tratamento da temática ambiental. A Lei 9.795/99, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental afirma que os cursos de formação inicial e continuada de professores e gestores devam conter:

- (i) Inclusão obrigatória de atividades curriculares/disciplinas ou projetos interdisciplinares obrigatórios na formação inicial de professores (magistério, pedagogia e todas as licenciaturas), incluindo conhecimentos específicos para a práxis pedagógica da Educação Ambiental e sobre legislação e gestão ambientais;
- (ii) Incentivo à atuação pedagógica interdisciplinar, cooperativa, investigativa e transformadora da Educação Ambiental com a interação de equipes com diferentes formações, incluindo estágios e extensão.

Nessa perspectiva, são fundamentais a percepção, a participação e a crítica da conjuntura social, acrescida da reflexão constante da práxis pedagógica. Jacobi (2003, p.201) esclarece que “o salto de qualidade do ambientalismo ocorre na medida em que se cria uma identidade crescente entre o significado e dimensões das práticas, com forte ênfase na degradação ambiental e desigualdade social, reforçando a necessidade de alianças e interlocuções coletivas”.

Para os autores Sato (2000; 2002), Lima (2002), Leff (2007), Loureiro (2006), as questões ambientais devem ser tratadas com criticidade, levando-se em conta as questões socioeconômicas e políticas, abolindo o mero recitar da problemática da degradação ambiental. O entendimento das relações sociais, políticas e ambientais do lugar onde vivemos,

em conformidade com a nova ética global, implica mudança de hábitos que repercute nas condições de vida e na qualidade do meio ambiente (MINC, 1997).

Corroborando com essa ideia, Santos e Sato (2006, p.133) evidenciam que “a causa ambiental não se encontra desvinculada dos processos socioeconômicos, responsáveis, em grande parte, pela forma de apropriação e uso dos recursos naturais e pelos problemas ambientais resultantes”.

Sobre a crise na relação entre meio ambiente e o sistema de valores, Bueno (2003) argumenta:

[...] está em jogo é o modelo de desenvolvimento ou o chamado progresso humano, pois se, por um lado, faz-se necessário conter o ritmo de exploração dos recursos naturais, em função das reais possibilidades de esgotamento dos mesmos, por outro, a questão dos padrões ou níveis mínimos de vida refletem o conflito gerado pelo modelo. (BUENO, 2003, p.46)

Nesse ponto de vista, “a degradação ambiental está na face da moeda que permitirá o início da real e permanente solução dos graves problemas físico-biológico-ambiental e antrópicos (socioeconômico) hoje existentes” (NOGUEIRA, 1992, p.21).

Assim posto, é notória a urgência do (re) pensar posturas socioculturais e, concomitantemente, o estabelecimento de estratégias racionais de contenção do uso dos recursos naturais do meio ambiente, caso contrário, as ações intervencionistas tornam-se paliativas.

Na visão de Loureiro (2006, p.42), a simples leitura crítica dessas informações e a observação de que o quadro vem se agravando já aponta para a necessidade de busca de soluções para além do desenvolvimento econômico, do aparato tecnológico e de mudanças comportamentais”.

É consenso que os docentes devam preparar-se e ampliar dia a dia seu repertório pedagógico, a fim de “viabilizar uma prática educativa que articule, de forma incisiva, a necessidade de se enfrentar concomitantemente a degradação ambiental e os problemas sociais” (TRISTÃO, 2004, p. 21). “Todavia, a Educação Ambiental, assim como a própria Educação, ainda continua caminhando lentamente no processo de efetivar mudanças nas atitudes e comportamento humanos em relação ao ambiente” (SATO, 2004, p.23).

A inclusão da EA nos programas de ensino das escolas, restrita inicialmente ao currículo de algumas disciplinas, cuja abordagem reduzia-se aos aspectos do meio ambiente, limitava a apreciação de interdependências e a contribuição das Ciências Sociais dentre outras, à compreensão e melhoria do ambiente humano. Nessa perspectiva, limitado à visão

ecológica e confundido com preservacionismo ambiental, o conceito da EA relacionava-se ao meio ambiente e ao modo como este era percebido pelo docente.

Atualmente, a temática ambiental permeia os conteúdos curriculares de Ciências do ensino fundamental, embora o seu tratamento, na prática, ainda se limite a conteúdos relativos à Ecologia. Esta percepção simplista da EA também é frequentemente reafirmada pela mídia quando se evoca ideias de ‘natureza’, ‘fauna e flora’ e ‘vida selvagem’.

Na reforma educacional brasileira, as questões do meio ambiente, segundo as recomendações propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais-PCNs (BRASIL, 1998) para o ensino fundamental, induzem à falsa ideia de que visa somente aspectos físicos e biológicos, o que dificulta a operacionalização dos conteúdos em sala de aula. Ou seja, a estrutura curricular “ainda não permite um arranjo flexível para que os professores possam implementar a dimensão ambiental em suas aulas” (SATO, 2004, p.27).

De acordo com Guerra e Guimarães (2007, p.158), “nas instituições escolares, a EA é realizada de modo pontual (datas comemorativas, palestras, etc.) e de forma fragmentada, conteudista, com pequeno envolvimento comunitário”.

A discussão mundial, no tocante à temática ambiental, tem repercutido na produção editorial de obras didáticas dos últimos anos e têm incorporado, de algum modo, propostas sobre a questão.

No Brasil, bem como em países desenvolvidos, observa-se que o livro didático é presença marcante nas atividades educacionais e, por ser “um instrumento impresso, intencionalmente estruturado” (GÉRARD e ROEGIERS, 1998, p.19), constitui-se “um poderoso instrumento que pode disseminar as informações necessárias, quando utilizado corretamente” (SATO, 2004, p.34).

As obras didáticas são objetos de pesquisas (OLIVEIRA, 1986; FREITAG *et alii*, 1997; GÉRARD e ROEGIERS, 1998; SANGOI, 2002; FERREIRA e SELLES, 2003; VASCONCELOS e SOUTO, 2003; ORLANDI, 2003; SATO, 2004; FRACALANZA, 2006; KANASHIRO, 2008) e de ações governamentais nas últimas décadas. Entretanto, poucas priorizam análises das tendências em EA como aqui proporemos.

Esta pesquisa pretende evidenciar em quais conteúdos curriculares a temática ambiental é discutida, identificando as possíveis concepções da EA presentes nas coleções de livros didáticos de Ciências do ensino fundamental, mais adotadas em escolas da rede municipal de ensino de Uberlândia-MG, no período de 2008-2010.

As coleções de livros didáticos, selecionadas como objetos de estudo são: Projeto Araribá, Coleção de 5ª a 8ª série, da editora Moderna; e Coleção de Ciências de 5ª a 8ª séries,

da editora Ática. A opção por analisar livros didáticos de Ciências adotados por instituições escolares deve-se à nossa prática docente e a inclusão no quadro de educadores da rede municipal.

No Capítulo I – *A Educação Ambiental*, faremos uma breve revisão bibliográfica sobre o panorama histórico da EA no contexto mundial e nacional. Sem pretensão de esgotar a discussão sobre os fatos históricos, ressaltaremos alguns acontecimentos significativos e decisivos para a constituição da questão ambiental no âmbito global e educacional e vamos refletir sobre as mudanças ocorridas na sua trajetória. Serão descritas as tendências/concepções da EA apontadas por Lima (2002) e corroboradas por Loureiro (2006): a *conservadora*, *convencional* ou *comportamentalista* e a outra denominada *transformadora*, *crítica*, *ecopedagógica* ou *emancipatória*.

No Capítulo II – *Considerações metodológicas*, enfatizaremos os instrumentos de coleta de dados, relatando as categorias elegidas para sua análise, bem como o contexto em que a pesquisa se insere.

O Capítulo III – *Resultados e discussões referem-se* à análise dos dados obtidos nos livros didáticos. Evidenciaremos as concepções da EA presentes nos seus conteúdos programáticos.

Nas *Considerações finais* apresentaremos as tendências da EA presentes nos conteúdos programáticos dos livros analisados, que remetem às questões ambientais. Na oportunidade, ressaltaremos a importância da inclusão dessa temática como item eliminatório e classificatório, quando da seleção dos livros para o Programa Nacional do Livro Didático para fins de efetivação de condutas sociais, ecologicamente sustentáveis.

***CAPÍTULO I***  
**A Educação Ambiental**

A expressão *Educação Ambiental* oriunda do termo *Enviromental Education* está muito presente em nosso cotidiano desde as últimas três décadas do século XX. Todavia, essa expressão, segundo Dias (2003), foi cunhada pela primeira vez no ano de 1965 durante uma conferência em Educação, na Grã-Bretanha. No decorrer desta pesquisa, verificamos que o conceito da EA varia de acordo com cada contexto, conforme a influência e vivência de cada um. Nada mais imperativo, portanto, começar a perceber o seu significado em nível semântico e depois ampliar os conceitos dessa prática colocando à disposição diferentes definições.

De acordo com o Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa (2001), o adjetivo “ambiental” é um neologismo que apresenta sentidos amplos remetidos às condições materiais, socioculturais, psicológicas e morais que formam o conjunto de especificidades do meio histórico, natural ou social. Esse termo busca a formação do sujeito a partir da sua interação com a natureza e outros indivíduos, visto que “possui relações com a mudança social, seja na perspectiva da manutenção do *status quo* ou na transformação social” (LAYRARGUES, 2009, p.25). Ainda segundo esse autor, “o adjetivo ambiental designa uma classe de características que qualificam essa prática educativa, diante desta crise ambiental que ora o mundo vivencia” (2004, p.7).

Já o substantivo “educação” sugere trocas de saberes entre os indivíduos que implicam em fazeres pedagógicos indispensáveis à prática docente. Nos dizeres de Freire (2003, p.98), “a educação é uma forma de intervenção no mundo”. A EA é um vocábulo composto que remete ao ambiente e à educação.

Nessa perspectiva, como a escola constitui-se no fio condutor que empreende a reforma intelectual e ética de uma sociedade, ela torna-se propícia para a promoção de outra relação *junto com* e *no* meio ambiente. Isto posto, a associação dos termos “educação” e “ambiental” favorece o surgimento dos preceitos da EA que vão “além do aprendizado sobre a estrutura e o funcionamento dos sistemas ecológicos, e abrange também a estrutura e funcionamento dos sistemas sociais” (LAYRARGUES, 2009, p.26). Ainda segundo este autor:

Educação Ambiental é educação e, como tal, serve ou para manter ou para mudar a realidade, reproduzir ou transformar a sociedade; a educação “ambiental” não só poderia como deveria ser praticada com compromisso “social”, pois com ela é possível contribuir com a mudança do quadro de desigualdades no País e no mundo. (p.28)

Nessa linha de argumentação, se a EA, implicada no fazer histórico-social nomeia-se *educação e ambiental*, constitui-se uma prática educativa que, junto a outras práticas sociais,

torna-se importante instrumento de cidadania que envolve o homem, a natureza e suas relações (SEGURA, 2001).

Em decorrência da institucionalização, por meio de leis, decretos, projetos político-pedagógicos e diretrizes curriculares, a EA passou a ser norteadada por várias concepções teórico-metodológicas. No entanto, para que haja compreensão do paradigma ecológico, faz-se necessário o conhecimento das linhas que fundamentam a situação atual, a partir da histórica relação homem-natureza.

## 1.1 Aspectos históricos da EA

O movimento ambientalista mundial e suas preocupações com as questões ambientais emergentes coincidem com as manifestações sócio-político-culturais, mobilizadas pelos *hippies*<sup>1</sup>, movimentos feministas e ações antinucleares e pacifistas ocorridas nos anos de 1960, particularmente em maio de 1968 (CASCINO, 2003). A partir desta década, a tomada de consciência do estado de degradação ambiental, evidente nos países industrializados, passou a ser pauta constante nas discussões mundiais.

Para Gaudiano (2007, p.88),

“La circulación de discursos ambientalistas se há globalizado dando origen a complejos movimientos sociales (ONG) y políticos (partidos verdes). En el caso de los movimientos sociales, ha surgido una plétora de organizaciones de la más variada filiación ideológica y política, vinculadas con intereses económicos de muy diversa índole” GAUDIANO, 2007, p.90).

Tal ponto de vista, mesmo que não restrito às questões ecológicas, não reduzem o mérito das ONGs. Afinal, como afirma Viola (1992, p.104), essas ONGs “têm sido o espaço, o loco da sociedade onde tem se produzido maior impacto em termos de transformação de sistema de valor”.

---

<sup>1</sup>Termo derivado da palavra inglesa *hipster*, designa pessoas, cujos ideais pacifistas influenciaram vários movimentos contrário à visão tradicionalista da década de 1960.

O marco histórico para a questão ambiental mundial foi a 1ª Conferência Mundial do Meio Ambiente Humano<sup>2</sup> realizada na Suécia em 1972, na cidade de Estocolmo. O relatório intitulado "Os limites do crescimento" (*The limites of growth*) alertou a população mundial sobre a necessidade do uso racional dos recursos naturais, manifestando o direito fundamental à vida em ambiente saudável e não degradado. Essa Conferência, além de propiciar o diálogo entre nações industrializadas e países emergentes, trouxe dois importantes marcos para o desenvolvimento de uma política mundial de proteção ambiental: a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) e o estabelecimento do Programa Internacional de Educação Ambiental (Piea) - conhecidos como a Recomendação 96 da Conferência de Estocolmo. No bojo da Recomendação está sugerido que se promova a Educação Ambiental como uma base de estratégias para atacar a crise do meio ambiente, mas de acordo com Gaudiano (2007, p.94) "al interior del próprio *PIEA* es posible reconocer vertientes, enfoques y aproximaciones pedagógicas distintas, tanto em lo que respecta a lo educativo como em su concepción de lo ambiental".

O Seminário Internacional de Educação Ambiental ocorrido no ano de 1975, em Belgrado-Iugoslávia, discutiu a necessidade do desenvolvimento de programas da EA propondo o ensino formal e não formal de caráter interdisciplinar. A carta de Belgrado, propõe uma estrutura global para as questões ambientais, declara e ressalta que a meta da EA é: desenvolver em cada cidadão a consciência ambiental total (preocupado com os problemas associados a esse ambiente) e que tenha o conhecimento, as habilidades para trabalhar individual e, coletivamente, em busca de soluções para resolver os problemas atuais e prevenir os futuros. Nesse documento é proposta uma nova ética global de desenvolvimento, através, dentre outros mecanismos, da reforma dos processos e sistemas educacionais.

Na Conferência Intergovernamental sobre a Educação Ambiental em Tbilisi, ocorrida em 1977, na Geórgia, ex-república da antiga União Soviética (URSS), organizada a partir de uma parceria entre a Unesco e o Pnuma, ficaram estabelecidos os princípios norteadores da EA em todo o planeta, assim como estratégias pertinentes no âmbito educacional com enfoques interdisciplinares.

As aquecidas discussões mundiais ocorridas nos anos de 1979 e 1980 muito contribuíram para a discussão sobre a importância das políticas ambientais (CASCINO, 2003). Nesse período, como reflexo da preocupação mundial para a proteção ambiental e

---

<sup>2</sup> A 1ª Conferência Mundial do Meio Ambiente Humano, convocada pela ONU, devido ao impacto causado pelo Relatório do Clube de Roma, aconteceu em Estocolmo, Suécia, no período de 5 a 16/06 de 1972, com a participação de 113 países. Foi considerado outro marco internacional para políticas de gerenciamento ambiental.

desenvolvimento sustentável, surge no Brasil uma legislação detalhada e favorável sobre essas questões. Inicialmente, ainda que de configuração regional concentrada nas regiões Sul e Sudeste do país, objetivava contribuir para as mudanças de comportamento em relação ao meio ambiente.

Atualmente, textos normativos mais abrangentes como o disposto no Art. 2º da Lei Federal n.º 6938/81 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981) também enfatiza a EA como meio de se alcançar a sustentabilidade socioambiental.

Em 1987, a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento<sup>3</sup> fez um chamado para a criação de um novo documento, a conhecida Carta da Terra<sup>4</sup>, com o propósito de estabelecer os princípios fundamentais de orientação à transição para o desenvolvimento sustentável.

No ano de 1988, no Brasil, merece destaque o texto da Constituição Federal/88, que consagra no capítulo dedicado ao meio ambiente, Art. 225, § 1º, VI, a promoção da EA em todos os níveis de ensino bem como a promoção da conscientização pública sobre o meio ambiente.

No Estado de Minas Gerais (MG), no ano seguinte, sua Constituição oficializou a obrigatoriedade da promoção da EA. Contudo, tanto a Constituição Federal quanto a Mineira apresentavam a inserção da EA dissociada da dimensão pedagógica. Em ambas, a questão ambiental não é tratada no capítulo referente à Educação.

Em 1989, a Resolução nº. 376 do Conselho Estadual de Educação (CEE) determinou a inclusão da EA nos programas de ensino das escolas de educação básica, embora apenas no âmbito das disciplinas que tratam de meio ambiente. Também merece destaque a Declaração de Haia (1989), dada à relevante cooperação internacional nas questões ambientais.

Apesar da pouca articulação da esfera federal com os vários segmentos da sociedade civil, o período compreendido entre o final dos anos 1980 e na década de 1990 foi decisivo para a formulação da base jurídico-institucional para a EA em Minas Gerais, pois contando com a parceria de empresas privadas, instituições escolares e ONGs foram ampliados projetos e programas nessa área.

---

<sup>3</sup> Ficou conhecida como Comissão Brundtland, numa referência à primeira-ministra da Noruega daquela época, que a liderou. Nessa Comissão foi elaborado o estudo conhecido com Relatório de Brundtland ou Nosso futuro Comum.

<sup>4</sup> A Carta da Terra, lançada oficialmente numa cerimônia realizada no Palácio da Paz, em Haia-Holanda, é um documento de referência para o desenvolvimento sustentável de padrões e códigos de ética globais. Teve suas diretrizes (*guiding principles*) concluídas no final de 2007.

No ano de 1990, declarado pela ONU como Ano Internacional do Meio Ambiente, inúmeras discussões ambientais foram geradas mundialmente. No Brasil, destaca-se a ECO-92 ou Rio-92, Cúpula ou Cimeira da Terra, nomes pelos quais é mais conhecida a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), realizada entre 3 e 14 de junho de 1992 no Rio de Janeiro. Essa conferência, além de endossar as recomendações da *Conferência sobre Educação para Todos*, ocorrida em 1990, na Tailândia, que inclui a questão do Analfabetismo Ambiental, viabilizou a elaboração da Agenda 21<sup>5</sup>; a qual em seu capítulo 36 prioriza os seguintes objetivos: (i) reorientar a educação para o desenvolvimento sustentável; (ii) promover a conscientização popular por meio de mais informações sobre o meio ambiente; (iii) promover treinamento.

Concomitantemente, durante a ECO-92, ocorreu o *Fórum Internacional das Organizações Não-Governamentais* que, em concordância com o *Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global*, reconhecem a Educação como direito dos cidadãos. Além de ressaltarem a necessidade da reeducação individual e coletiva a fim de preservar o ambiente local, nacional e planetário, propõem a EA numa perspectiva holística, instituída pelo MEC por meio da Portaria 773/93, que trata do Programa Nacional de Educação Ambiental (Pronea), e a Lei nº. 9.276/96. De caráter temporário, esses instrumentos legais foram implementados com o propósito de coordenar, apoiar, acompanhar, avaliar e orientar as ações, metas e estratégias para colocar em prática a EA nos sistemas de ensino em todos os níveis e modalidades.

Ainda na década de 1990, a exemplo da ECO-92, a proposta de Tbilisi seria corroborada mais duas vezes: no mês de outubro, na Conferência Nacional de Educação Ambiental, ocorrida no Brasil e, em dezembro de 1997, na Conferência de Thessaloniki, realizada na Grécia. Nesta, foi recomendado aos governos e líderes mundiais que honrassem os compromissos assumidos durante a série de Conferências das Nações Unidas e que concedessem à Educação os meios necessários para cumprir seu papel a fim de alcançar um futuro sustentável.

O contexto de meio ambiente ecologicamente equilibrado, internacionalmente aceito, resulta em dois dispositivos normativos brasileiros que merecem destaque: a Lei Federal n.º 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a EA, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências; e a Lei Federal n.º 9.985/00, que regulamenta o Art. 225,

---

<sup>5</sup>Agenda 21 é um programa de ação baseado num documento de 40 capítulos que preconiza, em escala planetária, um novo padrão de desenvolvimento capaz de conciliar planos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. Em especial, o capítulo 36 sugere a implantação de Centros Nacionais ou Regionais de Excelência especializados em meio ambiente.

§ 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

Em 2002, durante a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio + 10), na África do Sul, constatou-se a insustentabilidade do modelo econômico vigente e a necessidade de revigorar os princípios ambientais anteriormente pactuados. Esta intenção pode ser constatada no prefácio do documento “Estado do Mundo 2002”, expressa pelas palavras do secretário geral da ONU:

Realmente já é tarde para a Cúpula negar a existência do grande vazio entre objetivos e promessas estabelecidas no Rio, e a realidade cotidiana tanto dos países ricos quanto dos pobres. Mas, ainda não é tarde demais para que se dê início à transformação de uma maneira mais convincente. (KOFI A. ANNAN, 2002)

No ano de 2007, realizou-se em Ahmedabad, na Índia, a "Quarta Conferência Internacional sobre Educação Ambiental" (Tbilisi + 30) para verificação da implementação e progresso dos processos educacionais, então sugeridos sob a temática "Educação Ambiental para um Futuro Sustentável – Parceiros para a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável".

Após a ECO-92, o Brasil inseriu-se no contexto internacional das discussões ambientais ao longo das décadas seguintes, tornando-se sujeito ativo em vários encontros internacionais, sendo também afetado pelas ideias resultantes de tais discussões.

De acordo com a afirmação de Leff:

A percepção da problemática ambiental não é homogênea e cobre um amplo espectro de concepções e estratégias de solução. As manifestações da crise ambiental dependem do contexto geográfico, cultural, econômico, político das forças sociais e dos potenciais ecológicos sustentados por estratégias teóricas e produtivas diferenciadas. Nesse sentido, não pode haver um discurso e uma prática unificados. (LEFF, 2002, p. 96)

Diante dos dilemas ambientais globais, hoje vivenciados, e com as modestas ações governamentais efetivadas, conclui-se que as megas conferências internacionais como as de Estocolmo (1972), Tbilisi (1977), ECO-92 (1992) ou Johannesburgo (2002) não geraram o devido impacto no âmbito interno e político de cada país, no sentido de erradicar o analfabetismo ambiental<sup>6</sup>. Faz-se necessário que cada nação responsabilize-se pela elaboração

---

<sup>6</sup> Essa expressão, definida como sendo o desconhecimento dos processos socioambientais (estrutura, dinâmica e função), pode atingir pessoas de diferentes graus de escolaridade. Foi destacada em 1990, na *Conferência mundial sobre o ensino para todos: satisfação das necessidades de aprendizagem*, em Jomtien, Tailândia.

e implementação de sua Agenda 21, com vistas ao cumprimento dos compromissos mundiais firmados. Afinal, uma nova cultura política, baseada na ética da sustentabilidade (valores, crenças, sentimentos e saberes) que renova os sentimentos existenciais de um povo, não pode ser definida sem que se leve em conta a realidade socioeconômica e a problemática ambiental de cada comunidade.

## 1.2 Tendências de EA

Apesar de a espécie humana ser recente no planeta, desde os primórdios o cronômetro da problemática ambiental foi disparado, pois seu progresso sempre esteve estreitamente relacionado às oscilantes formas de apropriação sobre os recursos naturais.

Segundo Ujvari ( 2004, p.14-5), “sofremos uma evolução gradativa rumo aos avanços tecnológicos e científicos que precipitaram na consequente *involução do meio ambiente*, ao qual devemos não só nosso surgimento como também nosso desenvolvimento”.

Por volta de 2.500 a.C., na Grécia, o interesse cosmológico foi suplantado pela metafísica iniciando-se, assim, a visão antropocêntrica de base racionalista. Já na Idade Média, com o Cristianismo, a natureza passou a ser vista como o paraíso que não podia ser violado, revelando uma interação respeitosa para com todas as formas de vida. O ethos cristão tomava como pressuposto básico para a interação do homem o lema “Amar ao próximo como a si mesmo”.

Como descreve Capra (2000, p.56), “a visão do mundo antigo e medieval era orgânica”. As comunidades, embora pequenas, coesas e autônomas, caracterizavam-se pela interdependência de questões relativas à alma, à ética e questões materiais, além da priorização das necessidades da comunidade sobre as individuais.

“Já na visão da Revolução Científica, ou no que se chama de ‘paradigma cartesiano’, o universo começa a perder tais características, imperando a metáfora de conhecimento do mundo como uma máquina, do mecanicismo e do materialismo físico, compondo um grande reducionismo” (PELIZZOLI, 2002, p.16). A racionalidade científica coloca homem e natureza em oposição, eliminando a visão de mundo sublime. Nessa ótica, a natureza ganha caráter antropocêntrico para o homem e a ciência é tida como dispositivo de dominação e, conseqüentemente, de transformação da natureza (MORALES, 2009).

De acordo com Henrique (2004, p.53), “ao pensar a natureza como máquina, a ciência se torna a técnica para a exploração e entendimento da máquina, do seu funcionamento e da sua reprodução”. Assim, o homem *retira-se* da natureza.

Nessa sequência histórica, o Iluminismo – que se defendia como eminentemente crítico e racionalista –, a Revolução Industrial e a posterior consolidação do Capitalismo foram decisivas para a visão da natureza no mundo contemporâneo, visto que reforçam os valores materialistas, individualistas e racionalistas surgidos na Revolução Científica. Século após século, as matas foram destruídas, os pântanos aterrados, as cidades cresceram desordenadamente, a população aumentou. Somos mais de seis bilhões de pessoas espalhadas pelo mundo em um processo caótico e desorganizado, com precários abastecimentos de água e de saneamento, abundância de lixo, epidemias e desmatamentos.

Com o Capitalismo, não há como negar a dimensão sociopolítica e econômica das questões ambientais. É notória a crise existente na relação entre desenvolvimento econômico e ambiente ao não se estabelecer patamares sustentáveis de produção e consumo e ao não se enfrentar as desigualdades de acesso às condições básicas de vida. Afinal, o estilo de vida urbano, combinado a um pesado *marketing*, gera necessidade de consumo intensivo, além de acarretar degradação ambiental e consequentemente o comprometimento crescente da qualidade de vida. Surge, então, a urgente necessidade de novas formas de interação homem-ambiente.

A partir da segunda metade da década de 1970 até os dias atuais, enfrentamos a necessidade de superação da concepção utilitarista do meio ambiente. As discussões referentes às questões ambientais, no Brasil, adquirem caráter público devido à atuação crescente das ONGs e dos movimentos sociais que incorporaram a temática em suas lutas, da preocupação de governos além da ampliação da produção acadêmica específica.

Reigota (1998, p. 214) considera a manifestação ambientalista como “um movimento de ideias, de teses, que opera num contexto mundial em acelerado processo de globalização”.

Nesse cenário, a indispensável instalação da EA brasileira contemporânea é fruto das circunstâncias mundiais, significativo, principalmente a partir da segunda metade do século XX. Desde então, os processos educativos assumem um papel cada vez mais desafiador, voltado para a transformação social tanto no nível formal quanto não formal.

Acreditamos que o exercício da EA a ser praticada pelos educadores seja influenciado pelas tendências político-econômicas dominantes da sociedade, pois os paradigmas do conhecimento, ao proporem a internalização da dimensão ambiental, propiciam o confronto de racionalidades e tradição, dialogando, assim, com as diferenças do outro.

Por estarmos vivendo um período de rupturas, transitório entre paradigmas newtoniano/cartesiano/mecanicista, permeado por uma visão sistêmica e ambiental, o homem, enquanto ser social e histórico, não pode ter visão simplista ou meramente biológica da natureza em si (TRISTÃO, 2004).

As questões ambientais devem ser analisadas sob uma perspectiva holística, pois decorrem da “recomposição das práticas sociais e individuais” (GUATARRI, 1997, p.23). Assim, cada atitude frente ao ambiente é reflexo das dimensões do todo em que cada uma de suas sinergias liga-se a interações constantes e paradoxais, de acordo com o paradigma holístico.

As diversas discussões sobre a EA indicam a necessidade mais premente de nosso tempo que é um desenvolvimento sustentável<sup>7</sup>, com o intuito de conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação. Como afirma Schwarz e Schwarz (1990, p.185), “o avanço científico, se não for paralelo ao progresso moral dos homens, torna-se cada vez mais perigoso”.

Sendo assim, acredita-se que esse novo paradigma ambiental torne-se capaz de vincular os problemas ambientais com as práticas sociais e individuais, o que permite ao homem repensar sua posição na busca da (re)avaliação de valores socioeconômicos e éticos. O objetivo é buscar novas formas de produzir riqueza e de redistribuí-la de maneira justa e sustentável para assegurar os direitos de acesso ao consumo para toda a construção de relações mais democráticas, bem como requalificar a compreensão e o modo de nos relacionarmos com o ambiente.

Devido ao processo de construção inicial da EA, desde suas primeiras abordagens várias denominações, conceitos, diferentes modos de conceber, praticar e concepções pedagógicas de EA emergiram, disputando hegemonia no campo das formulações teóricas tanto na política nacional como na academia. De acordo com Morales (2009, p.51), “diante dessas abordagens, pode-se delimitar as diferentes maneiras de conceber e praticar a educação ambiental, sendo estas (re) construídas pelas experiências profissionais, o que resulta em várias identidades socioambientais e políticas que se consolidam nos pensamentos e ações cotidianas”.

Ainda, segundo a autora,

[...] nesse estabelecimento das práticas, vai-se construindo um contexto plural das educações ambientais, como Ecopedagogia, Educação Ambiental

---

<sup>7</sup> Esse termo foi cunhado em 1987, durante a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento, da ONU, no relatório “Nosso futuro comum”, também conhecido como Relatório de Brundtland.

Crítica, Educação Ambiental Transformadora, Educação no Processo de Gestão Ambiental, Alfabetização Ecológica, Educação para as Sociedades Sustentáveis, Educação Ambiental popular, Educação Ambiental Formal, entre outras. (2009, p.51)

O fato de a EA ter recebido várias definições, acrescida de uma equivocada interpretação dos PCNs, no tocante ao tratamento desse eixo transversal, pode dificultar a operacionalização dos conteúdos relativos à temática ambiental em sala de aula. Sob esta ótica, no âmbito escolar, cada educador ambiental estabelece suas ações, de acordo com suas reflexões pedagógicas, expectativas e/ou concepções.

Diante das concepções e conceitos decorrentes das primeiras experiências em EA, as quais por não se enquadrarem estritamente às recomendações mundiais ou por apresentarem abordagens similares quanto às suas orientações específicas, toma-se a posição de considerar, neste estudo, os dois macroeixos que, em um movimento antagônico, fundamentam o debate da EA corroborada por Lima (2002) e apontadas por Loureiro (2006). São eles: o conservador, convencional ou comportamentalista e o outro denominado de transformador, crítico, ecopedagógico e emancipatório.

A tendência da EA Conservadora, segundo Lima (2002, p.128-9) caracteriza-se pela:

- Concepção reducionista, fragmentada e unilateral da questão ambiental dada à sua compreensão naturalista e conservacionista.
- Tendência a sobrevalorizar as respostas tecnológicas diante dos desafios ambientais. Isto devido à leitura comportamentalista e individualista da Educação e dos problemas ambientais.
- Abordagem despolitizada da temática ambiental. Isto devido à limitada ou inexistente perspectiva crítica que propiciam a separação entre as dimensões sociais e naturais da problemática ambiental.
- Baixa incorporação de princípios e práticas interdisciplinares.
- Banalização das noções de cidadania e participação que, na prática, são reduzidas a uma concepção liberal, passiva e disciplinar.

Para Guimarães (2004, p. 26), a denominada EA Conservadora “se alicerça nessa visão de mundo que fragmenta a realidade, simplificando e reduzindo-a, perdendo a riqueza e a diversidade da relação”. Torna-se, assim, um modelo insatisfatório a ser praticado pela

sociedade, porque se orienta pelo discurso utilitarista sob a ótica do desenvolvimento insustentável, o qual restringe a compreensão da problemática socioambiental.

A vertente emancipatória da EA é caracterizada, de acordo com Loureiro (2006, p.32-33), por apresentar:

- Atitude crítica frente aos desafios da crise civilizatória, partindo da compreensão complexa do meio ambiente e do princípio de que o modo como vivemos não atende mais às expectativas e à compreensão de mundo e sociedade.
- Politização da crise ambiental, indissociada de processos como produção-consumo, ética, questões sócio-históricas e dos interesses dos vários segmentos da sociedade.
- Preocupação concreta em estimular o debate e o diálogo entre as ciências, redefinindo objetos de estudo e saberes.
- Entendimento da democracia como condição para a construção de uma sustentabilidade substantiva, ou seja: a negação absoluta dos modelos de desenvolvimento sustentáveis, construídos a partir da primazia do capital sobre a vida.
- Convicção de que o exercício da participação social e do pleno exercício da cidadania são práticas indispensáveis à democracia e à emancipação socioambiental.
- Busca de ruptura e transformação dos valores e práticas sociais contrárias à equidade e ao bem-estar público.

Ainda, segundo Loureiro (2004, p.78), “a Educação Ambiental Transformadora procura a realização humana em sociedade, enquanto forma de organização coletiva de nossa espécie, e não pela simples ‘cópia’ de uma natureza descolada do movimento total”. As condições decorrentes da ação humana no ambiente são, notoriamente, definidas em função de cada modo de vida social interagidos com as condições ecológicas de sustentação.

Torna-se, pois, indispensável referirmos ao significado de cada uma dessas concepções e como cada uma pode influenciar o destino das decisões públicas que se relacionam à qualidade de vida das populações. Mello (2000, p.26) ilustra esse conceito quando sugere que “a articulação entre ação e reflexão tem como decorrência a noção de

cidadão gestor do seu lugar que incorpora uma nova compreensão da dependência existente entre as esferas públicas e privadas, no dia a dia do cidadão”.

Nesse ponto de vista, a EA transformadora parte do princípio da organização e gestão do ambiente mais próximo. As abordagens da referida temática transversal, na esfera formal e não formal, perpassando a formação de hábitos, rompe com a tendência da percepção dos problemas distantes da realidade local, e atinge sua finalidade: sustentabilidade ambiental.

Tomaremos como definição da EA como a práxis educativa fundamentalmente sociocultural, capaz de propiciar a visão holística da realidade que viabiliza a sustentabilidade. É necessário esclarecer que “a noção de sustentabilidade implica uma dimensão política, social, cultural e biológica e que exige uma extensiva produção e difusão de conhecimentos e de princípios ético-políticos nos espaços das práticas sociais cotidianas.” (Reigota, 2007, p.222).

Assim, sem a utopia de propor modelo educacional para a abordagem ambiental ou de apresentar soluções para os graves problemas ambientais, cabe-nos refletir, à guisa de conclusões, qual é a nossa contribuição, como profissionais da Educação, no processo ético de auto-organização e para a qualidade de vida no planeta, a partir do momento da escolha do livro didático de Ciências a ser adotado.

### **1.2.1 A Legislação Federal da EA para as instituições escolares**

A Lei das Diretrizes e Bases (LDB), promulgada em 1996, instituiu os temas transversais e ampliou a reflexão sobre as principais questões ambientais. Os autores Gadotti e Gutierrez (1933) e Reigota (2007) ressaltam a relevância das instituições escolares para o estabelecimento de novas formas de abordar as questões ambientais. Para La Taille (2004, p.8), a “escola é a única instituição social à qual a maioria das pessoas está ligada, de uma maneira ou de outra. A escola tem um papel aglutinador que ela não usa em sua plenitude”.

Nesse sentido, a escola precisa atuar como instrumento de mudança, de busca de ideal possível e de luta pela qualidade de vida da sociedade. Segundo Santos (2000), a escola, enquanto agente de transformação, coloca-se em um lugar de destaque na sociedade. Daí ser um importante veículo de transmissão direta ou indireta de ideologias que podem estar voltadas para a melhoria da qualidade de vida ou para dominação de determinados grupos sociais.

O MEC, por meio de PCNs<sup>8</sup>, ao definir as questões relativas *ao meio ambiente*, reconhece o papel fundamental da escola na formação de cidadãos ativos e responsáveis, resgatando valores essenciais como a ética, a moral, aos direitos humanos e ao respeito à vida em geral, assim como às diversidades regionais, culturais e políticas do país. De acordo com Sácristan (2001), Krasilchik (1986) e Carvalho (1989), o desenvolvimento de atividades, com esse enfoque, é hoje uma exigência para que a escola cumpra sua função social.

Assim, uma das formas de se atingir as mudanças comportamentais dos cidadãos, frente ao meio ambiente, é pela mediação do (a) educador (a), no âmbito escolar. Este fato é justificado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, Inep/MEC (1992, p.79):

Porque a escola é composta [...], por uma pluralidade de perspectivas políticas e ideológicas, por uma pluralidade daquilo que acontece na sociedade, nessa mesma escola você terá tanto a transmissão dos valores típicos da classe dominante quanto os valores típicos das outras classes sociais que a compõem. A escola não é, portanto, simplesmente veiculadora de uma única visão de mundo, segundo a perspectiva da Educação; é um fator de transformação.

Essa afirmação ratifica a importância do papel social da escola e do educador frente à promoção do desenvolvimento de habilidades fundamentais ao convívio social e análise das questões ambientais em um contexto entrelaçado de práticas sociais. No entanto, Grabauska e Moro (2001) salientam que a escola não é o único local de aprendizado, mas certamente é o mais adequado à sistematização de conhecimentos e de desenvolvimento do educando quanto à humanização e a cidadania. Hoje é evidente que as grandes linhas de orientações referentes à EA ‘concebidas’ em Tbilisi sejam dirigidas às pessoas de todas as idades e de todos os níveis de ensino, seja no âmbito formal ou não formal. Segundo Jacobi (2008),

[...] o desafio que se coloca é de formular uma Educação Ambiental que seja crítica e inovadora em dois níveis: formal e não formal. Assim, ela deve ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social. O seu enfoque deve buscar uma perspectiva de ação holística que relaciona o homem, a natureza e o universo, tendo como referência que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o ser humano. (JACOBI, 2008, p.189)

Os princípios básicos da EA estão fundamentados nessa nova compreensão e buscam, assim, a mudança de paradigma da interação homem-ambiente como entidades distintas

---

<sup>8</sup>Inspirada nos documentos das Conferências de Estocolmo (1972), Tbilisi (1977) e Rio (1992); a proposta da EA, definida nos PCNs, constitui a referência curricular nacional comum ao processo educativo.

(homem dominador da natureza) para aquele que considera homem e natureza entidades integradas de um mesmo todo (homem como parte da natureza).

Certamente é complexo, seja qual for o nível de Educação, propiciar a aprendizagem de habilidades e o desenvolvimento de potencialidades indispensáveis para a promoção da sustentabilidade socioambiental, como manifesta a Agenda 21. Isto porque, constantemente, o docente deverá ir à busca de instrumentos e recursos que enriqueçam sua prática pedagógica, de modo a contribuir para a formação de cidadãos críticos e reflexivos.

Para Falsarella (2004, p.63), “[...] um ensino de qualidade não depende apenas [...] da competência [...] do professor, uma vez que a própria escola cria a estrutura para o distanciamento entre professores e para a fragmentação do processo ensino e aprendizagem [...]”. Trata-se de uma necessária e nova postura política com engajamento coletivo.

Uma vez que a EA cria oportunidade para o entendimento das relações sociais, políticas e ambientais do lugar onde vivemos e construímos nossa cultura dia a dia, cada escola, envolvendo os professores, alunos, comunidade de pais e setores administrativos deverá construir ações e respostas cotidianas para as problemáticas ambientais. Isto de forma crítica, inovadora, contextualizada e que fundamentalmente atenda às demandas dos envolvidos e da realidade de cada espaço. De acordo com Sato, “os educadores devem entender os conteúdos de suas disciplinas e identificar sua importância dentro da Educação Ambiental” (2004, p.30).

A organização de conteúdos em projetos, sob a perspectiva da transversalidade sugerida pelos PCNs, favorece a abordagem interdisciplinar da temática ambiental. O que se deve considerar é que dialogar com as diferentes concepções da EA, presentes na dinâmica das salas de aula, é outro grande desafio da Educação. Haja vista que “as práticas pedagógicas comprometidas com mudanças contrapõem os mais diversos ‘sujeitos’, ora considerados nos papéis diferenciados do professor (a) e aluno (a), ora compreendidos na condição de diferentes diante de uma história comum” (REIGOTA, 2003, p. 9).

É notório e fundamental o papel do professor (a) de Ciências na construção de propostas que fujam da concepção simplista das questões ambientais, conforme elucida Tamaio (2000):

[...] a Educação Ambiental não pode se resumir às críticas sobre o processo de ocupação “degradante” que o homem promove na natureza, mas deve analisá-lo dentro de uma teia de relações sociais em que a prática pedagógica desenvolvida na escola é parte integrante de uma sociedade multifacetada por interesses ideológicos e culturais. (TAMAIIO, 2000, p.3)

Embora a legislação faculte a inserção de disciplina específica da EA apenas para cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da temática ambiental, o cenário não difere da situação constatada na educação básica quanto à sua abordagem no ensino superior. A “falta de reflexão/teorização dos professores em geral acerca da Educação Ambiental [...] pode de fato ser remetida à falta de discussão, quando de sua formação acadêmica” (GUIMARÃES, 2004, p.111).

Independentemente da legislação brasileira, existem dificuldades para se oficializar as diretrizes em EA tornando-a disciplina obrigatória nos cursos de Pedagogia e nas diferentes licenciaturas da educação superior. Na prática, há polêmica em torno dessa formação docente e alguns educadores têm dificuldades para inserir as questões ambientais nos currículos e projetos político-pedagógicos. Provavelmente, esse fato compromete a implementação dessa temática tanto no ensino formal quanto no ensino não formal. Para Jacobi (2003),

[...] os professores (as) devem estar cada vez mais preparados para reelaborar as informações que recebem e, dentre elas, as ambientais, a fim de poderem transmitir e decodificar para os alunos a expressão dos significados sobre o meio ambiente e a ecologia nas suas múltiplas determinações e inserções. A ênfase deve ser a capacitação para perceber as relações entre as áreas [...]. (JACOBI, 2003, p.199)

Como ressalta Falsarella (2004, p.172), “a relação que se estabelece entre a capacitação oferecida ao professor e sua prática não é uma relação linear”. O professor, em conformidade com sua bagagem cultural e experiência profissional, lança mão de suas estratégias formadas ao longo de sua atuação profissional. Independente da formação docente e das condições de infraestrutura e recursos de cada instituição escolar serem essenciais para o sucesso da práxis pedagógica com vistas ao atendimento do objetivo primordial é necessário o estabelecimento de “uma nova ética capaz de comportar a tensividade e o diálogo, recuperando o movimento das mãos e das mentes de cada sujeito ecológico” (SATO, 2004, p. 15).

Diante da realidade das instituições escolares, contudo, o processo de efetivação de mudanças nas atitudes e comportamentos, frente às questões ambientais, permanece caminhando a passos lentos.

### 1.2.2 Políticas públicas para os livros didáticos

As políticas públicas relacionadas à conteúdos dos livros didáticos surgiram em 1946 a partir da publicação do relatório pela Unesco: *Looking at the world through textbooks* (Analisando o mundo através dos livros didáticos). Desde então, o uso do livro didático ditava a sequência e estruturação das aulas, assim como norteava o discurso e ações de docentes que não conseguiam ‘descolar’ desse recurso didático (GATTI JR, 2004; LAJOLO, 1996). A utilização desse recurso, atualmente, é tida como “um complemento para a formação dos estudantes e um auxílio para os professores” (ZILBERMAN, p.5, 2009). Mesmo porque, essa ‘ferramenta didática’ não atende às especificidades, heterogeneidade e peculiaridades dos diferentes contextos escolares.

No início do século XIX, o uso dos livros didáticos, no Brasil, era restrito às denominadas ‘escolas para ler, escrever e contar’. Após a Independência, devido à crescente demanda de utilização desse recurso instrucional, editoras de Portugal e França lançaram, no mercado brasileiro, livros didáticos cujos conteúdos dependiam da aprovação da Igreja Católica (MIRANDA; LUCA, 2004).

Embora a estruturação de um programa de avaliação para a aquisição de livros didáticos seja praticamente recente, o estabelecimento de políticas públicas desse recurso didático remonta ao Estado Novo. Em 1938, segundo Sobreira (2002), foram estabelecidas, no Brasil, normas<sup>9</sup> para a aprovação de livros escolares, desautorizando livros didáticos que continham erros de natureza científica ou técnica.

Com a expansão da rede escolar brasileira, iniciada na década de 1960, as editoras moldaram os livros didáticos, lançados no mercado, ao perfil profissional, supostamente ‘desqualificado dos docentes da década de 1970’ (GATTI JR, 2004). De ‘ferramenta’ didática, que no passado ignorava os leitores para o qual se destinavam do ponto de vista político, passou a ser um poderoso instrumento massificador.

Segundo Gatti Jr (2004, p.32), “o livro didático foi objeto de uma série de análises alicerçadas em diferentes cortes teóricos e metodológicos, provenientes de diferentes campos de investigação científica”. Contudo, o debate sobre os livros didáticos acentua-se posteriormente à discussão sobre a situação brasileira do ensino de Ciências intensificada na década de 1930, com a criação do MEC (FREITAG, 1989; SPONTON, 2000; FERREIRA e

---

<sup>9</sup>Cf. artigo 21 da Comissão Nacional do Livro Didático. Disponível em [http://www.mp.rs.gov.br/infancia/projetos\\_de\\_lei/id2898.htm](http://www.mp.rs.gov.br/infancia/projetos_de_lei/id2898.htm). Acessado em 30/06/2009.

SELLES, 2003; NUNES-MACEDO, MORTIMER e GREEN, 2004; FRACALANZA e MEGID NETO, 2006).

No final dos anos de 1980, de acordo com Alain Choppin (2004), a organização semântica que une o conteúdo didático às imagens começou a ser considerada. Além disso, há também a necessidade de se pesquisar as características da forma dos livros didáticos. Com relação a esse fato, Choppin (2004, p. 559) afirma que:

[...] a organização interna dos livros e sua divisão em partes, capítulos, parágrafos, as diferenciações tipográficas (fonte, corpo do texto, grifos, tipo de papel, bordas, cores, etc.) e suas variações, a distribuição e a disposição espacial dos diversos elementos textuais ou icônicos no interior de uma página (ou de página dupla) ou de um livro só foram objeto, segundo uma perspectiva histórica, de bem poucos estudos, apesar dessas configurações serem bastante específicas do livro didático. Com efeito, a tipografia e a paginação fazem parte do discurso didático de um livro usado na sala de aula tanto quanto o texto ou as ilustrações.

Instituída por meio do Decreto-Lei nº. 10006, de 30/12/1938, a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD) estabelecia a primeira política de legislação para tratar da produção, controle, distribuição das obras didáticas e desempenhava função de controle político-ideológico (FREITAG *et AL.*, 1997).

Em 1996, o MEC, em parceria com a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID), permitiu o estabelecimento da Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (Colted). O objetivo era coordenar a produção, edição e a distribuição gratuita do livro didático para um período de três anos. Ao longo dos anos, esses programas federais – que visavam à concretização do estabelecimento das condições para a produção de livros didáticos de qualidade – sofreram modificações e receberam várias siglas: INL (Instituto Nacional do Livro), PLI (Programa do Livro), Plidef (Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental), dentre outras, até a implantação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), em 1985 (RODRIGUES, 2009).

A partir de então, o PNLD assume a tarefa de gerenciar a produção do livro didático de qualidade, que passou a ser avaliado de acordo com o artigo 2º do decreto 91542, de 19/08/85 e escolhido a partir de uma listagem embasada no Art. 208, Inciso VII da Constituição Federal do Brasil.

Apesar dos investimentos realizados pelo governo federal, cumpre-nos destacar que os critérios avaliativos, de um PNLD a outro, foram aprimorados por intermédio das

interferências dos muitos olhares, leituras e críticas feitas sobre o programa e de seus parâmetros avaliativos (MIRANDA; LUCA, 2004).

Diante da reconhecida importância do livro didático no contexto escolar e frente à necessidade de oferta de materiais que propiciasse a universalização de um ensino de qualidade, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), em parceria com a Secretaria de Educação Básica (SEB) e instituições públicas de ensino superior<sup>10</sup>, avaliam pedagogicamente as obras didáticas destinadas às séries/anos finais do ensino fundamental, que atendem aos critérios estabelecidos em edital<sup>11</sup>, elaborando resenhas que compõem o Guia do Livro Didático. Esse Guia, que é disponibilizado em versão impressa (enviada para as escolas cadastradas no censo escolar) e em versão eletrônica, em seu sítio na internet, almeja guiar, orientar, nortear a escolha do livro didático adequado ao contexto da comunidade escolar.

Observa-se nos textos que compõem o Guia do Livro Didático/2008, para as séries finais do Ensino Fundamental, que a terminologia 5ª a 8ª séries ainda permanece<sup>12</sup>, apesar da Lei nº 11.274/2006, de 6 de fevereiro de 2006, ter alterado a redação dos artigos 29, 30, 32 e 87 da LDB, ampliando para nove anos a duração do ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos seis anos de idade.

Atualmente, o PNLD, além de distribuir livros das disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia, aquinhoa dicionários e livros em Braille para alunos portadores de deficiência visual. Esse programa, apesar de ter assumido diversas formas e de ter sido executado por diferentes órgãos federais, adquiriu caráter obrigatório com a Constituição promulgada em 1988, cujo Art. 208, incisos I e VII, estabelece que o dever do Estado com a Educação será efetivado mediante a garantia de:

I – ensino fundamental, obrigatório e gratuito, assegurada, inclusive, sua oferta gratuita para todos os que a ele não tiveram acesso na idade própria; (Redação dada pela Emenda Constitucional nº. 14, de 1996).

[...]

VII – atendimento ao educando, no ensino fundamental, através de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde [...].

<sup>10</sup> O Ministério da Educação firmou convênio com a Universidade de São Paulo (USP) para executar a avaliação das obras didáticas de Ciências voltadas para o ensino fundamental (PNLD/2008). A equipe, composta por 51 profissionais, atua em diferentes níveis de ensino nos Estados do Ceará, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo e Distrito Federal.

<sup>11</sup> O Edital de convocação do PNLD/2008 elaborado pelo MEC está disponível no endereço: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Avalmat/pnld\\_08\\_edit.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Avalmat/pnld_08_edit.pdf). Acesso em out. 2009.

<sup>12</sup> Terminologia atual usada em Minas Gerais para séries finais do ensino fundamental: 6º ao 9º ano.

Nesse contexto, as reformas curriculares passaram a exigir que os livros didáticos atendessem aos desafios existentes para a educação básica no Brasil. Assim, no decorrer dos últimos anos, tem-se verificado considerável avanço no tocante à reestruturação dos livros, resultado da correção de erros conceituais e da atualização de conteúdos das novas coleções didáticas. Os autores de coleções de livros didáticos têm tido preocupação quanto aos aspectos gráficos e visuais, eliminação de preconceitos e estereótipos de raça, de gênero ou de natureza socioeconômica (FRACALANZA; MEGIB NETO, 2003). As coleções de livros didáticos analisadas nesta pesquisa não são diferentes, pois obedecem à evolução das técnicas de fabricação e comercialização da lógica do mercado.

Recentemente, a Resolução CD/FNDE nº. 603, de 21 de fevereiro de 2001, passou a ser o mecanismo que organiza e regula o PNLD. Várias comissões para a avaliação dos livros didáticos, na busca de uma melhor qualidade, foram criadas pelo MEC. Vale ressaltar que tal programa consome consideráveis verbas públicas ministeriais, perdendo apenas para programas de merenda escolar. Scaff (2000) ressalta que a importância atribuída à avaliação e controle do livro didático é verificada tanto na política educacional brasileira como na do Banco Mundial. Ao longo dos anos, o PNLD sofreu uma série de modificações, assim como os critérios de avaliação e classificação dos livros e coleções foram constantemente aprimorados permitindo conhecer a variação do nível de qualidade de cada exemplar.

O Programa do Livro Didático/2008 estabeleceu para a avaliação das coleções de livros didáticos, inclusive as de Ciências, critérios eliminatórios e classificatórios. O primeiro consiste na exclusão de obras didáticas que apresentam erros conceituais e informações básicas imprecisas, incorreções e inadequações metodológicas. Já o segundo trata da adequação dos conteúdos, atividades propostas, integração entre temas nos capítulos, valorização de atividades experimentais que não provocam riscos à integridade física dos discentes, aspectos visuais das ilustrações e Manual do Professor.

Segundo Vasconcelos e Souto (2003), os profissionais da educação e os discentes, consumidores finais dos livros didáticos, constituem-se em meros espectadores nesse processo. O rigor dos critérios de avaliação estabelecidos pelo MEC para aprovar obras didáticas praticamente definem sua escolha. Para Ferreira (2000), com essa rigorosa avaliação que impõe uma linha metodológica aos autores de livros didáticos, corre-se o risco de suprimir o poder decisório dos professores e inibir a pluralidade pedagógica. Além disso, esse processo de avaliação dos livros didáticos confronta com interesses editoriais que nada têm a ver com as novas orientações para se trabalhar o ensino de Ciências.

De acordo com Paula (2001; p.1), "ocorreu uma acentuada profissionalização na indústria editorial e um enorme crescimento na produção de livros didáticos que, na verdade se relaciona com o aumento de seu mercado consumidor". Nessa linha de observação, Stray (1993) salienta que o livro didático é um complexo produto situado no cruzamento sociocultural da pedagogia e da produção editorial.

No Brasil, segundo Choppin (2004, p.551), as coleções didáticas correspondiam, no início do século XX, a dois terços dos livros publicados. Representavam, ainda em 1996, aproximadamente 61% da produção nacional. Isto denota o peso do setor escolar na economia editorial nesse último século.

Segundo dados estatísticos<sup>13</sup>, disponíveis no site do FNDE, no período compreendido entre 1994 e 2005, o PNLD adquiriu, para distribuição nos anos letivos de 1995 a 2006, 1 bilhão e 77 unidades de livros didáticos. Em 2007, comprou 110 milhões, 241 mil e 724 livros, de todas as disciplinas, para serem utilizados no ano letivo de 2008 por 13,4 milhões de alunos de 5ª a 8ª série do ensino fundamental (ou 6º ao 9º ano, para as redes que já haviam adotado este nível de ensino em nove anos) e para todos os alunos da 1ª série, além de reposição para estudantes de 2ª a 4ª série.

Em 2008, os valores negociados pelo PNLD do ensino fundamental, para a economia do setor editorial, somam o montante de 559 milhões, 752 mil, 767 reais e nove centavos para uma tiragem total de 110 milhões, 241 mil e 724<sup>14</sup> unidades. No ano de 2009, o governo federal brasileiro investiu 5 milhões, 777 mil e seis centavos na compra de livros didáticos para a educação básica. Neste ano, foram investidos 80 milhões de reais na compra e distribuição de material para estudantes de 5ª a 8ª séries (6º e 9º ano) do ensino fundamental.

Apesar de o setor gráfico considerar o livro didático como mercadoria (MIRANDA; LUCA, 2004), ele “também é um depositário dos conteúdos escolares” (BITTENCOURT, 1997, p.72). Em outro texto, essa pesquisadora complementa:

[...] é um suporte de métodos pedagógicos, ao conter exercícios, atividades, sugestão de trabalhos individuais ou em grupo e formas de avaliação escolar. [...]. Juntamente com essas dimensões técnicas e pedagógicas, o livro didático precisa ainda ser entendido como veículo portador de um sistema de valores, de ideologias, de uma cultura de determinada época e de determinada sociedade. (BITTENCOURT, 2005, p. 302)

---

<sup>13</sup> Confira dados disponíveis no [http://www.fnde.gov.br/home/index.jsp?arquivo=livro\\_didatico.html](http://www.fnde.gov.br/home/index.jsp?arquivo=livro_didatico.html). Acesso em 30 ago. 2008.

<sup>14</sup> Confira [http://www.fnde.gov.br/home/index.jsp?arquivo=livro\\_didatico.html](http://www.fnde.gov.br/home/index.jsp?arquivo=livro_didatico.html). Acesso em 30 ago. 2008.

Isso explica a presença constante desse recurso didático, tanto nos países em desenvolvimento quanto naqueles desenvolvidos. E nos leva a seguinte reflexão: após 100 anos de escolarização e em plena fase denominada de ‘educação de massas’, o livro didático é tido – para uma parcela do professorado – apenas como mais um recurso didático. Ou seja, mesmo com as mudanças nas condições de ensino e aperfeiçoamento das coleções e diante das diversas situações de trabalho escolar, o livro didático é suplementado com textos de jornais, revistas e outros materiais iconográficos, de laboratórios de Ciências, filmes, jogos e brinquedos educativos. Mais recentemente, acrescenta-se o papel dos computadores com softwares com fins didáticos. Já para uma fração significativa de docentes, o livro didático é o único suporte pedagógico em sala de aula. O grau de dependência dos educadores para com o livro está relacionado à sua formação e jornada de trabalho (BITTENCOURT, 1993).

Com base em Gérard e Roegiers (1998), as obras didáticas, na relação com o discente, devem consolidar, ampliar, aprofundar e integrar os conhecimentos adquiridos, propiciando o desenvolvimento de competências cognitivas que contribuam para a aquisição de conhecimentos socialmente relevantes e autônomos.

Diante da relevância do livro didático na escola brasileira, faz-se necessário analisar os principais enfoques sugeridos no campo às conceituações de ‘educação ambiental’, expresso nos livros didáticos que influem na práxis docente; mesmo porque, a questão do livro didático representa o grande desafio para o avanço das aprendizagens em Ciências, no tocante à sua produção e adequação aos contextos da EA. Isto porque, apesar de o livro didático ser o recurso instrucional mais acessível aos alunos da rede pública de ensino, verifica-se a existência de lacuna quanto à abordagem da temática ambiental, relacionada aos demais conteúdos curriculares.

Segundo Koff (1984), Leim (1992), Reis (2000, p.113), a EA é considerada tema unificador do ensino de Ciências, no nível fundamental, devendo ser explorada em todas as séries. Todavia, incorporar durante a trajetória escolar a responsabilidade pelos encontros e desencontros na e/ou da questão ambiental não é uma empreitada fácil. Pesquisas salientam o caráter parcial da interdisciplinaridade revelando que seu tratamento é mais enfatizado em livros didáticos destinados às disciplinas de Ciências e Geografia (FRACALANZA, et al, 2005; GROSSI, 2004; BEZERRA, 2003).

Quanto aos livros didáticos de Ciências, segundo Vasconcelos Souto (2003, p.93), eles “têm uma função que os difere dos demais – a aplicação do método científico, estimulando a análise de fenômenos, o teste de hipóteses e a formulação de conclusões”. Contudo, de acordo com Fracalanza (2003, p.151), os livros didáticos “não modificaram o habitual

enfoque fragmentado, estático, antropocêntrico, sem localização espaço-temporal. Tampouco substituíram um tratamento metodológico que concebe o aluno como ser passivo, depositário de informações desconexas e descontextualizadas da realidade.”

No que diz respeito aos docentes, o livro didático deve assumir o papel de texto de referência que auxilie o planejamento das aulas no contexto escolar.

Isto posto, é importante salientar que não existe livro melhor ou pior; afinal, o valor textual e a decisão de como usar, criticamente, uma coleção didática é determinado pelo profissional da Educação.

Sendo assim, tanto na escolha quanto em sua utilização, a figura do professor é indispensável na observância da adequação desse instrumento didático à sua práxis pedagógica e às especificações sociais e culturais da comunidade escolar (CORACINI, 1999).

## ***CAPÍTULO II***

### ***Considerações Metodológicas***

O livro didático no processo de ensino-aprendizagem não é asséptico. Assume o papel de portador de dimensões técnico-pedagógicas, enquanto “veículo de um sistema de valores, de ideologias, de uma cultura de determinada época e de determinada sociedade” (BITTENCOURT, 2004, p. 2098-302). Por isso, espera-se que o(a) professor(a) o escolha de forma crítica, consciente e condizente com a realidade de seus alunos para nortear as discussões entre eles.

Entretanto, apesar da utilização do livro didático e de sua posição de destaque em sala de aula, a maioria, ainda contemplam a ‘postura utilitarista, antropocêntrica e finalista’, valorizando os recursos naturais pela sua utilidade ao homem.

De acordo com Fracalanza; Megid Neto (2003, p. 154) “quanto ao conhecimento científico veiculado nos livros didáticos de Ciências, não se nota qualquer mudança substancial nas duas ou três últimas décadas”. As coleções didáticas, segundo Bizzo (2000), muitas vezes disseminam questões preconceituosas e discriminadoras, com doutrinação religiosa e até mesmo propondo atividades de risco em sala de aula.

Diante das reflexões pertinentes, essa pesquisa objetiva avaliar quais tendências da EA predominam nos conteúdos programáticos das coleções de livros didáticos de Ciências do ensino fundamental mais adotados em escolas da rede municipal de ensino de Uberlândia-MG, no triênio 2008-2010.

Salientamos que a opção por instituições de ensino fundamental, de 5ª a 8ª séries, deve-se a nossa prática docente e inclusão no quadro de educadores de Ciências do referido município. Antes de delinear a fundamentação teórica e a construção dos dados desvelaremos o contexto em que a pesquisa se insere.

O município de Uberlândia, localizado na região do Triângulo Mineiro, possui uma estrutura e posição geográfica privilegiada, por localizar-se próxima aos grandes centros do país, como: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Goiânia e Brasília. Com uma população de pouco mais de 600 mil habitantes, a cidade destaca-se por sua vocação para o turismo de negócios. O sistema municipal de ensino conta com 50 instituições escolares, nas modalidades de ensino infantil, fundamental e ensino de jovens e adultos. Dentre elas, 34 escolas, sendo 13 da zona rural, atendem ao Ensino Fundamental II; e um espaço de aprimoramento teórico-prático para a capacitação continuada de docentes denominada Centro Municipal de Estudos e Projetos Educacionais Julieta Diniz (Cemepe).

A escolha dos livros didáticos exige dos educadores muito além de mera observação dos aspectos gráficos e visuais, linguagem ou atividades propostas. Com este intuito, um

número representativo de profissionais da área de Ciências (70%) da rede municipal de ensino analisou dez das treze coleções didáticas<sup>15</sup> aprovadas pelo Programa do Livro Didático/2008.

Os professores de Ciências, reunidos em grupo, fizeram a pré-análise quanto à abordagem e linguagem dos conteúdos curriculares, do Manual do Professor, das ilustrações e dos aspectos editoriais e visuais das obras didáticas, obedecendo aos itens de uma Guia de Análises (cf. anexo I), adaptada da ficha avaliativa que integra a Guia do Livro Didático (PNLD) 2008.

Para a avaliação da abordagem teórica de ambas as coleções de livros didáticos mais adotados na rede municipal de ensino de Uberlândia foram estabelecidos critérios voltados para a análise de conteúdos referentes às questões ambientais. Para tal, tomaremos como parâmetro as tendências da EA sugeridas por Loureiro (2006) e corroboradas por Lima (2002) e Guimarães (2004), considerando os dois ‘macroeixos’ que, segundo esses autores, fundamentam o debate da EA: a “conservadora” e a “emancipatória”, conforme exposto no QUADRO 1, que sintetiza suas principais ideias.

**QUADRO 1:** Parâmetros utilizados para análise dos livros didáticos adotados pela rede municipal de ensino.

| Parâmetros               | Tendência                                      |                                                               |
|--------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                          | Conservadora                                   | Emancipatória                                                 |
| Concepção da EA          | Antropocêntrica<br>Reducionista<br>Fragmentada | Holística, favorecendo a percepção integrada do meio ambiente |
| Abordagem                | Despolitizada<br>Acrítica                      | Eticamente politizada<br>Crítica                              |
| Discurso                 | Discurso utilitarista                          | Dialogicidade do discurso visando à interdisciplinaridade     |
| Ótica do desenvolvimento | Insustentável                                  | Sustentável                                                   |

**Fonte:** Adaptação dos parâmetros das tendências da EA sugeridas por Loureiro (2006).

<sup>15</sup> As editoras Ibep, Dimensão e Escala Educacional não disponibilizaram suas coleções didáticas para análise.

A partir da análise de cada coleção de livros didáticos foram tecidas correlações entre a concordância ou não das concepções/tendências referentes à EA, explícitas e/ou implícitas nos livros didáticos, com as atuais tendências, a fim de responder à questão central desta pesquisa.

## **2.1 Livros didáticos adotados na rede municipal de ensino de Uberlândia/MG**

Mediante os resultados da análise coletiva (GRAF. 1), os professores, em sua maioria, optaram pelas coleções<sup>16</sup>: **Projeto Araribá**, da editora Moderna (2006) e **Coleção de Ciências de 5ª a 8ª séries**, da editora Ática (2007). Ambas as coleções de obras didáticas, as quais constituem o objeto de estudo desta pesquisa, foram adotadas por 23 instituições escolares do município de Uberlândia e recomendadas pelo MEC, por meio do PNLD/2008.

Vale salientar que se determinada instituição escolar, cadastrada junto ao MEC, não optar por nenhum dos livros aprovados pelo PNLD, normalmente ela recebe o livro mais escolhido no Estado ou município durante o prazo estabelecido para a distribuição nacional. Caso a escola seja cadastrada junto ao MEC, após o prazo estabelecido – como a E.M. Profª. Josiany França, inaugurada posteriormente – fica fora do PNLD daquele ano. Assim, com o intuito de contornar a situação de não recebimento da remessa de livro didático pelo PNLD, alguns docentes utilizam obras didáticas remanejadas de outras instituições como fonte bibliográfica e outros nem mesmo as aproveitam.

No QUADRO 2, estão apresentados os dados relativos à aceitação das coleções didáticas, aprovadas no PNLD/2008.

---

<sup>16</sup> Para melhor compreensão, as coleções de obras didáticas do Projeto Araribá e do autor Fernando Gewandszader, de 5ª a 8ª séries, foram identificadas como Coleção I e II, respectivamente.

**QUADRO 2:** Relação dos livros adotados pela rede municipal de ensino de Uberlândia para o triênio 2008-2010.

| Coleção de livros didáticos                                                                        | Instituição Escolar                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Projeto Araribá: <b>Coleção de Ciências de 5ª a 8ª séries.</b> 1ªed. São Paulo, SP: Moderna, 2006. | E.M. Ladário Teixeira              |
|                                                                                                    | E.M.Glaúcia S. Monteiro            |
|                                                                                                    | E.M.Sebastião Rangel               |
|                                                                                                    | E. M. do Moreno                    |
|                                                                                                    | E.M.Dr. Joel C. Rodrigues          |
|                                                                                                    | E.M. Olhos D'Água                  |
|                                                                                                    | E.M. Sobradinho                    |
|                                                                                                    | E.M. José M. da Fonseca            |
|                                                                                                    | E.M. Hilda Leão Carneiro           |
|                                                                                                    | E.M. Prof.Sérgio de O. Marquez     |
|                                                                                                    | E.M.Bairro Shopping Park           |
|                                                                                                    | E.M.Profª Orlanda N. Strack        |
|                                                                                                    | E.M. Olhos D'Água                  |
| GEWANDSZNADER, F. <b>Coleção de Ciências de 5ª a 8ª séries.</b> 3ªed. São Paulo, SP: Ática, 2007.  | E.M Dom Bosco                      |
|                                                                                                    | E.M.Dr. Gladsen G. de Rezende      |
|                                                                                                    | E.M.Emílio Ribas                   |
|                                                                                                    | E.M.Odilon C. Pereira              |
|                                                                                                    | E.M. Freitas Azevedo               |
|                                                                                                    | E. M. Prof. Otávio B. a Coelho     |
|                                                                                                    | E. M. Prof. Mario G. Castanho      |
|                                                                                                    | E. M. Profª Stella S. Peano        |
|                                                                                                    | E.M.Profª. Olga Del Fávero         |
|                                                                                                    | E.M.Prof. Jacy de Assis            |
| XAVIER, A.A.B. <i>et alii</i> ; <b>Ciência e vida.</b> São Paulo: Dimensão. 2007                   | E.M.Prof. Leônicio do Carmo Chaves |
| CANTO, E.C. <b>Ciências naturais aprendendo com o cotidiano.</b> São Paulo: Moderna, 2006.         | E.M. Eurico Silva                  |
| COSTA. A. <b>Ciências e interação.</b> São Paulo: Ática. 2007.                                     | E.M.Antonino Martins da Silva      |
| BARROS, C. e PAULINO, W. <b>Coleção de Ciências de 5ª a 8ª séries.</b> São Paulo: Ática, 2006.     | E.M. Cecy C. Porfírio              |
|                                                                                                    | E.M.Profª. Maria Regina A. Lemes   |
|                                                                                                    | E.M.Prof. Domingos P. de Ulhôa     |
|                                                                                                    | E.M. Leandro José de Oliveira      |
|                                                                                                    | E.M. Domingas Camin                |
|                                                                                                    | E.M.Carlos Tucci                   |
|                                                                                                    | E.M. Afrânio Rodrigues. da Cunha   |

**Fonte:** Centro de Estudos e Projetos Educacionais Julieta Diniz-Cemepe

## ***CAPÍTULO III***

### **Resultados e discussões**

As ações do PNLD ao longo dos anos têm provocado mudanças significativas no processo ensino-aprendizagem e, para atender as exigências desse programa, observa-se crescente preocupação das editoras quanto à correção de erros conceituais, à reestruturação dos livros com atualização de conteúdos, ao lançamento de títulos adequados aos critérios propostos e à suspensão de comercialização de títulos reprovados pela rigorosa avaliação realizada pelo programa. As coleções analisadas, neste estudo, também tiveram a preocupação em atender às exigências impostas pelas políticas públicas educacionais do governo federal brasileiro.

Pela avaliação dos profissionais da área de Ciências, as mais bem avaliadas coleções didáticas, quanto ao conteúdo, devido à proximidade das Diretrizes do ensino de Ciências da rede municipal de ensino de Uberlândia, foram: Coleção de Ciências (79%), Projeto Araribá (79%) e Carlos Barros (70%). Quanto aos aspectos editoriais e visuais, foram as obras didáticas dos autores: Projeto Araribá (100%), Trivellato (100%) e Eduardo Leito do Canto (100%). Quanto ao Manual do Professor, quatro coleções de livros didáticos obtiveram um percentual de (100%). O GRAF. 1 retrata os compilados dos resultados das Guias de Análises, que refletiram na escolha dos livros didáticos pelos professores de Ciências da rede municipal de ensino.

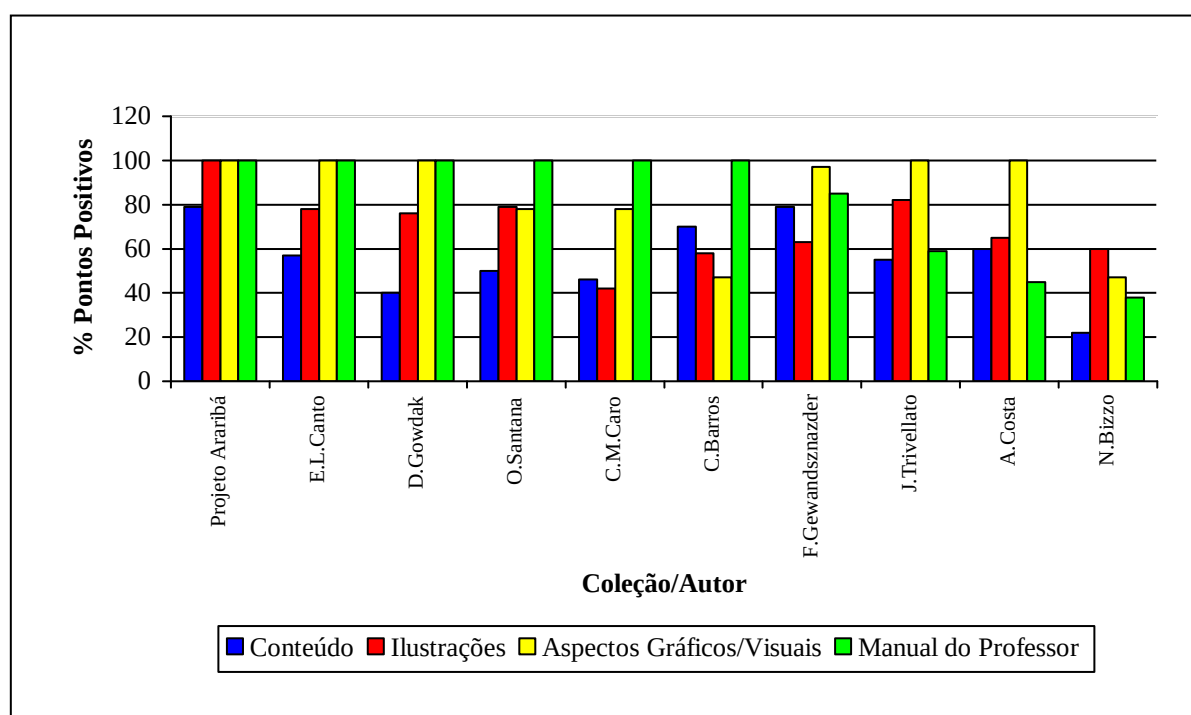


**GRÁFICO 1:** Percentual de pontos positivos dos itens analisados nas coleções de livros didáticos aprovados pelo PNLD/2008.

A partir dos dados do Quadro2, fornecidos pelo Cemepe, elaborou-se o GRAF. 2 , que demonstra o quantitativo de escolas e as respectivas coleções de livros didáticos adotadas na rede municipal de ensino.

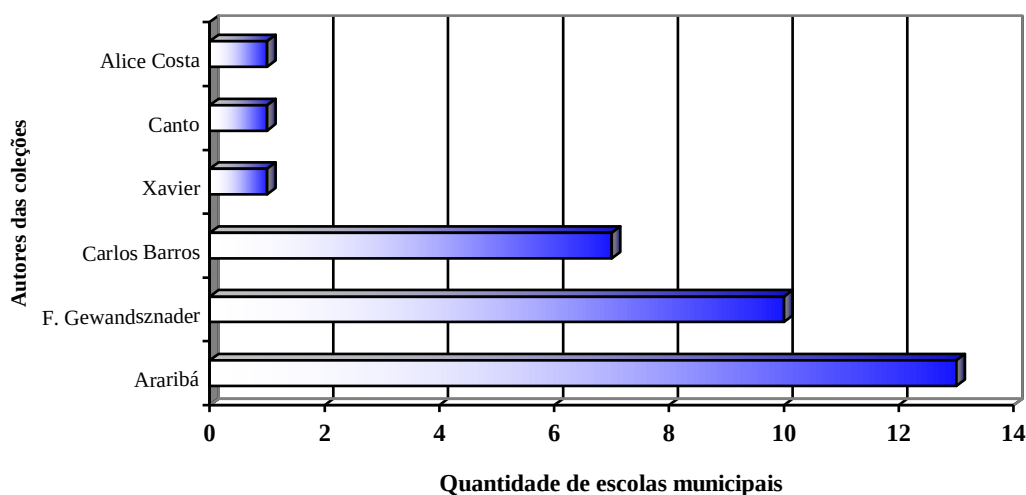


**GRÁFICO 2:** Quantitativo do número de escolas municipais e das respectivas escolhas de livros didáticos para o triênio 2008-2010.

Analisando o gráfico 2, verificamos o seguinte resultado: das 33 instituições escolares da rede municipal, das séries finais do ensino fundamental, dez (30,30%) adotaram a Coleção de Ciências, do autor Gewandsznader. A maior porcentagem de adesão pelas escolas (39,39%) corresponde à coleção do Projeto Araribá, recente no mercado. A coleção de Ciências, do autor Carlos Barros, atingiu 21,21% da preferência dos professores e, as demais coleções de livros didáticos perfazem um percentual de 3,03%. Cumpre-nos destacar que “não existe livro bom ou ruim. O valor do texto é determinado pelo professor, que deve decidir como usar, criticamente, um livro didático” (SATO, p.33, 2004).

Ao analisar as tendências da EA presentes em ambas as coleções de livros didáticos adotados pela rede municipal de ensino de Uberlândia, optamos por desconsiderar a existência de prováveis desatualizações e/ou erros conceituais, eximindo capítulos que não se referem à temática ambiental. As evidências dessa temática, constatadas em expressões, figuras/ilustrações e atividades, foram escaneadas, assinaladas por chaves e classificadas de acordo com a tendência “conservadora” ou “emancipatória” da EA.

### 3.1 Análise da Coleção Projeto Araribá



**FIGURA 1** – Capa da 1.ª ed. da Coleção do Projeto Araribá, de 5ª a 8ª série/Ensino Fundamental, publicado pela Ed. Moderna, em 2006.

De acordo com a síntese avaliativa, disponibilizada no Guia Curricular PNLD/2008, essa coleção de livros didáticos (FIG.1) aborda conceitos científicos a partir da perspectiva macroscópica e sensorial em direção a uma perspectiva microscópica com uso de terminologia científica pertinente e sem aproximações que possam ferir o princípio de correção conceitual. Atitudes comportamentais adequadas sobre conservação, uso e manejo correto do ambiente permeiam o texto, estimulando o posicionamento dos alunos a respeito de questões socioambientais.

A meta dos organizadores desta obra foi promover a aquisição de conhecimentos necessários à compreensão da realidade natural, social e simbólica. Trata-se de uma obra coletiva, concebida e produzida pela editora Moderna, a qual será identificada como Coleção I. Está dividida em quatro volumes, cujos conteúdos programáticos estão distribuídos em áreas de concentração e respectivos temas transversais, no QUADRO 3.

**QUADRO 3** - Relação da área de concentração dos conteúdos de cada volume da Coleção I e respectivos temas transversais.

| <b>Volume</b> | <b>Área de concentração</b>                                                                                                                                                       | <b>Tema Transversal</b>                                 |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 5ª série      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Astronomia,</li> <li>• Ciências da Terra,</li> <li>• Noções de Química (transformações e estados físicos)</li> <li>• Ecologia</li> </ul> | Ambiente e Saúde, Ética, Pluralidade Cultural           |
| 6ª série      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecologia</li> <li>• Origem da Vida</li> <li>• Botânica</li> <li>• Zoologia</li> </ul>                                                    | Ambiente e Saúde, Ética, Consumo                        |
| 7ª série      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anatomia e Fisiologia humanas</li> <li>• Evolução</li> <li>• Genética</li> </ul>                                                         | Ambiente e Saúde Orientação Sexual Pluralidade cultural |
| 8ª série      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Química</li> <li>• Astronomia</li> <li>• Física e Tecnologia da informação</li> </ul>                                                    | Ambiente e saúde Consumo Pluralidade cultural           |

**Fonte:** Coleção Araribá, 2006, Suplemento do Professor, p.8.

Cada volume da referida coleção contém oito unidades, com seis capítulos, em média, organizadas em páginas duplas espelhadas para permitir a observação de imagens e exploração dos conhecimentos prévios dos educandos, ao ser introduzido o conteúdo. As unidades apresentam seções denominadas ‘Saiba Mais’, ‘Por uma nova atitude’ e ‘Tomar uma decisão’, que se repetem de maneira sistemática.

Em todos os volumes da coleção do Projeto Araribá (FIG.1), as exemplificações e imagens contemplam as regiões brasileiras e mundiais de modo contextualizado e pertinentes aos textos em estudo, propiciando a postura interdisciplinar. As questões referentes à diversidade cultural, étnico-racial e de gênero são contempladas, embora sejam pouco retratadas as etnias indígenas e orientais. O projeto gráfico dessa coleção apostou na criatividade e na diagramação de seus quatro volumes, apesar da parte física de qualquer livro

didático ser padronizada em termos de formato, tipo de papel e aplicação de recursos gráficos exigida em edital pelo PNLD.

No final de cada volume da coleção, são sugeridas ‘Oficinas’, cujas propostas de atividades possibilitam a conexão com as unidades temáticas (subtemas ou assuntos) que cada unidade aborda. O ‘Manual do Professor’ apresenta um ‘Suplemento do professor’, que oportuniza ampliar o foco de assuntos relacionados nos conteúdos programáticos abordados em cada unidade da coleção, a partir de ‘Textos complementares’ e atividades que proporcionam variados instrumentos de avaliação. Com relação ao ‘Suplemento do professor’, são apresentadas as seguintes seções:

- Mapa de conceitos – busca a relação dos conceitos-chave de cada unidade propiciando a conexão dos conteúdos afins ou a inclusão de assuntos contextualizados;
- Dificuldades do tema;
- Desenvolvimento didático – a partir de sugestões enfatiza a articulação entre os conteúdos;
- Fique por dentro – apresenta sugestões de filmes, endereços na internet, jogos e livros relacionados, inclusive às questões ambientais, os quais enriquecem a prática pedagógica dos docentes, uma vez que a utilização de outros recursos didáticos contribui para o melhor aproveitamento escolar;
- Ampliação – oferece recursos destinados ao trabalho em grupo, os quais propiciam a ampliação de conteúdos não desenvolvidos no livro;
- Sugestões de atividades – nesta seção, as atividades vinculam-se às habilidades baseadas nas Matrizes Curriculares de Referência<sup>17</sup> do Saeb (Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Básico) e no Relatório dos resultados do Pisa<sup>18</sup> 2000 (Programa Internacional de Avaliação de Alunos). Na área de Ciências, o ‘letramento científico’ ou ‘alfabetização científica’ refere-se à capacidade de usar o

---

<sup>17</sup> As Matrizes de Referência do Saeb traduzem a associação entre os conteúdos de Língua Portuguesa e Matemática praticada em escolas brasileiras do ensino fundamental e médio. As competências cognitivas e as habilidades utilizadas pelos alunos no processo da construção do conhecimento foram baseadas nas Diretrizes Curriculares Nacionais e na nova LDB. Disponível em <http://www.inep.gov.br/basica/saeb/matrizes.htm>. Acesso em 20/10/2009.

<sup>18</sup> O Pisa avalia a capacidade dos discentes de escolas públicas e privadas em três áreas: Leitura, Matemática e Ciências. Trata-se de um programa internacional de avaliação educacional organizado pela OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico). Todos os materiais (volumes, publicações e bancos de dados) são públicos e podem ser consultados na página <http://www.pisa.oecd.org>. Acesso em 20/10/2009.

conhecimento científico, de identificar questões e chegar a conclusões baseadas em evidências para entender e ajudar a tomar decisões a respeito do mundo e as mudanças causadas a ele pela atividade humana.

A coleção do Projeto Araribá não apresenta estereótipos ou associações que desvalorizem grupos étnico-raciais ou que desmereçam a contribuição de segmentos da comunidade; também incentiva uma postura de preservação e conservação, enfocando a importância da sustentabilidade para a melhoria da qualidade de vida de toda a população. As discussões, em geral, enfatizam o exercício da cidadania e o cuidado com a saúde e o meio ambiente.

Contudo, apesar dessa coleção também abordar o conteúdo relativo à EA, privilegiando a rica diversidade dos biomas brasileiros, o que confere maior amplitude de ideias e conhecimentos aos alunos de todas as regiões do país, faz-se necessário que os professores promovam atividades extracurriculares, tais como atividades de campo, com o intuito de propiciar ao aluno situações práticas.

A fim de se ter uma panorâmica dos quatro volumes/séries da coleção didática do Projeto Araribá, apresentamos a quantidade de capítulos (TAB.1) em que a temática ambiental é tratada explicitamente ou cujo conteúdo condiciona-se ao interesse do (a) professor (a) em correlacioná-lo à problemática ambiental, mesmo que em Boxes/Seções ou Textos Complementares:

**TABELA 1** - Frequência simples dos capítulos que abordam a temática ambiental.

| <b>Volume</b> | <b>Número de capítulos que compõem o volume</b> | <b>Número de capítulos que abordam a temática ambiental</b> | <b>Número de enunciados, figuras, seções e/ou atividades que remetem à questão ambiental</b> |
|---------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5ª série      | 45                                              | 16                                                          | 40                                                                                           |
| 6ª série      | 50                                              | 11                                                          | 19                                                                                           |
| 7ª série      | 63                                              | 07                                                          | 10                                                                                           |
| 8ª série      | 40                                              | 12                                                          | 22                                                                                           |
| Total         | 198                                             | 46                                                          | 91                                                                                           |

Analisando a TAB I, percebemos que a maior concentração de enunciados, figuras, seções e/ou atividades que remetem à temática ambiental concentra-se no volume da 5ª série (40), decrescendo quando da abordagem dos conteúdos da sétima série (10).

#### **Ia. Volume da 5ª série:**

Ao analisarmos o volume da 5ª série, destacamos 40 enunciados, figuras, seções e/ou atividades que remetem à questão ambiental, distribuídos em 16 (35,55%) dos 45 capítulos que compõem o volume e que tratam dos títulos: Estrutura da terra; Conhecendo o solo; A água na terra; O ar na terra; Os materiais se transformam; e A vida no ambiente.

No volume da 6ª série, encontramos 19 enunciados relacionados a questões envolvendo meio ambiente e saúde. Estes enunciados estão distribuídos em 11 (22%) dos 50 capítulos analisados, cujos conteúdos programáticos são: ‘Interações entre seres vivos’; ‘Ação humana nos ecossistemas’; ‘Formação e renovação dos ecossistemas’; ‘A luz e os seres vivos’; ‘O ambiente, a saúde e os seres microscópicos’; ‘O reino protocista’<sup>19</sup>; ‘Plantas com sementes’; ‘O reino Planta II’; ‘Parasitoses’; ‘Os mamíferos’; assim como em ‘Textos Suplementares’ que se encontram no ‘Suplemento do Professor’.

Ao analisarmos o volume da 7ª série, encontramos 10 enunciados, figuras, seções e/ou atividades que remetem à questão ambiental distribuídos em sete (11,11%) dos 63 capítulos. São eles: Os tecidos animais; A nutrição e os alimentos; Algumas doenças do sistema digestório; na entrevista Dr. Monir Hanania que abre a Unidade 3, intitulada *A nutrição*: transporte e circulação do sangue; A saúde e a sociedade; Audição; Seleção e adaptação.

No volume da 8ª série, encontramos 12 capítulos (30%) relacionados à questão ambiental, dos 40 capítulos que compõem este volume, que tratam dos seguintes conteúdos: ‘Separação de misturas’; ‘As transformações dos materiais’; ‘As reações químicas’; ‘Diversidade de substâncias’; ‘Ciclos materiais’; ‘Os compostos orgânicos’; ‘Temperatura e calor’; ‘Dilatação e contração térmica’; ‘A luz’; ‘Reflexão e refração da luz’; ‘O curto circuito’ e ‘O eletromagnetismo’.

---

<sup>19</sup> Trata-se de um nome alternativo para os Protistas, sugerido por Robert Whitaker (1969) ao propor a classificação em cinco reinos e que é utilizado atualmente com modificações. Fonte: [www.portalsaofrancisco.com.br/classificacao-dos-seres-vivos-6.php](http://www.portalsaofrancisco.com.br/classificacao-dos-seres-vivos-6.php). Acesso em 14/12/2009.

Verificamos, assim, que nessa coleção a maior frequência de referências a temas relacionados à temática ambiental ocorre no contexto da apresentação e discussão de tópicos relacionados aos conteúdos programáticos da 5ª série. Outras discussões sobre a problemática ambiental, discutidas nas demais séries do ensino fundamental da educação básica, correspondem às relações entre saúde e ambiente, à descrição de doenças e transformações químicas e físicas.

Analisando mais detalhadamente os volumes da coleção de livros didáticos do Projeto Araribá, observamos que os textos do volume da 5ª série focam a temática *ambiente*, procurando correlacionar os assuntos entre si e com as unidades subsequentes. A dinâmica da abordagem da Unidade 2 desse volume tem caráter formativo e descritivo, onde permeiam preceitos referentes à conservação, uso e manejo do meio ambiente, visando o abandono da visão utilitarista das camadas da Terra: litosfera, hidrosfera e atmosfera; a criticidade dos educandos e o seu posicionamento frente às questões ambientais, conforme as orientações dos PCNs.

De modo geral, verifica-se uma mescla de trechos, inseridos no corpo textual dessa unidade, que encaminham para a perspectiva crítica e politização da crise ambiental, mas exigem a intervenção do professor para serem evidenciadas, quando do tratamento dos conteúdos. Em suas páginas iniciais, a entrevista *Geologia – o estudo da Terra*, com o Dr. Abraão (FRAG.1), assim como na seção “Explore” (FRAG.2), onde são mencionadas as funções de geólogo e engenheiro de minas, respectivamente, oportunizando a discussão, pelo professor, sobre os avanços tecnológicos e o desenvolvimento de mecanismos de preservação ambiental.

ENTREVISTA Dr. Dirceu Abrahão  
Geólogo

## GEOLOGIA — O ESTUDO DA TERRA

### Qual é a sua formação?

*Dr. Dirceu:* Eu me formei em Geologia pela Universidade de São Paulo, em 1973, e obtive os graus de mestrado, em 1987, e de doutorado em Geologia de Petróleo, em 1988. O mestrado e o doutorado foram realizados na Colorado School of Mines, em Golden, estado do Colorado, nos Estados Unidos.

### E a sua profissão?

*Dr. Dirceu:* Há 29 anos exerço a profissão de geólogo.

### O que um geólogo estuda?

*Dr. Dirceu:* A Geologia é a ciência que estuda a evolução da Terra desde a sua formação — há cerca de 4,5 bilhões de anos — até os dias de hoje. O geólogo estuda a composição e o processo de formação de rochas e minerais. Esse estudo possibilita a descoberta de matérias-primas úteis para o homem moderno — como o petróleo. Observando fenômenos naturais na atualidade, o geólogo busca relacioná-los a fenômenos passados, “registrados” nos diferentes tipos de rocha. Em outras palavras, o “presente é a chave do passado” e, através desse processo de estudo contínuo, consegue-se hoje conhecer bastante da fascinante história da evolução do nosso planeta, do nosso Sistema Solar e até do Universo.

Essa ciência é chave na definição de mecanismos de preservação do meio ambiente.

### Quais são as áreas mais desenvolvidas na pesquisa geológica no Brasil?

*Dr. Dirceu:* O Brasil, por ser vasto e reconhecidamente rico em recursos naturais, oferece imensas oportunidades para o desenvolvimento de estudos geológicos. As áreas ligadas a mineração e petróleo são as que talvez tenham atingido o maior grau de desenvolvimento. Em função da acelerada conscientização relati-

va ao meio ambiente em nossa sociedade nesses últimos anos, o desenvolvimento de pesquisas ligadas à Geologia também tem sido notável.

### Qual a relação do geólogo com a preservação do meio ambiente?

*Dr. Dirceu:* O conhecimento dos processos de evolução do nosso planeta é fundamental para desenvolvermos mecanismos para a sua preservação. Em consequência, há uma relação direta entre o trabalho do geólogo e o desenvolvimento desses mecanismos de preservação. Afinal, a Geologia — por ser uma ciência tão fortemente ligada aos processos da natureza — é essencial na definição de mecanismos de preservação do meio ambiente.



Vista da plataforma da Petrobras em Angra dos Reis, Rio de Janeiro.

MARISTELA COLUCCI/IMAGEM

Nos FRAG. 2 e 3 verificamos que o princípio de desenvolvimento sustentável foi avocado, quando se discute a viabilidade ambiental de um empreendimento, o que registra a preocupação com a questão, no meio acadêmico.


**EXPLORE**

### **Quem é o profissional que cuida da mineração?**

Enquanto espera a namorada passar batom, o rapaz toma um gole de refrigerante. Nenhum dos dois pensa no trabalho do **engenheiro de minas** enquanto fazem isso, e, no entanto, ele está lá. Como? Na fórmula do refrigerante entra o ácido fosfórico e na do batom, o talco, ambos minérios extraídos sob a direção de um engenheiro de minas. A importância desse profissional para o país é grande, considerando-se que o Brasil é o principal exportador mundial de ferro, o maior produtor de estanho e está entre os que mais produzem ouro, granito, alumínio e fosfato.

Trabalhar como engenheiro de minas exige sacrifícios. Em geral, esse profissional vive fora de casa, grande parte do tempo no meio do mato, comandando as atividades de minas subterrâneas ou a céu aberto. Precisa conhecer a tecnologia e os equipamentos mais modernos para detonar rochas e abrir minas. Além disso, a preocupação com o ambiente é parte integrante de seu ofício. Depois de supervisionar a extração da rocha do subsolo e entregá-la ao interessado, o engenheiro de minas organiza o restauro do solo e das espécies vegetais.



MICHAEL S. LEWIS/CORBIS-STOCK PHOTOS

Xoliswa Vanda, engenheira de minas, foi a primeira mulher negra a trabalhar, nessa função, numa mina. Nesta foto, feita em 2001, ela supervisiona mineiros numa mina de ouro na África do Sul.

**RELACIONAR**

**1** Consulte alguns rótulos de suco, creme dental e alimentos e verifique se existe a presença de minerais como cálcio, ferro, sódio, fósforo e potássio. Depois, procure mais informações sobre o engenheiro de minas.

**PESQUISAR NA INTERNET**

**2** Reúna-se com seus colegas e façam uma lista dos minerais utilizados na construção e no mobiliário da sala de aula. Para isso, consultem a tabela que será fornecida pelo professor de vocês. Discutam o resultado com os outros grupos.

**FRAGMENTO 2** – Reprodução da p.43. “Seção Explore”, da Coleção Projeto Araribá, 2006.

A Unidade 3, desse Volume I, destaca a dinâmica natural da Terra seguindo a linha descritiva dos conteúdos da unidade anterior, mas procura evidenciar que a ação humana é o

principal responsável pela aceleração dos processos erosivos, como podemos constatar no trecho retirado do corpo textual, do Capítulo 5, dessa unidade (FRAG.3):



## Desgaste do solo

*Anualmente, práticas agrícolas não adequadas degradam e poluem milhares de toneladas de solo em todo o mundo.*

### ■ Degradação e poluição dos solos

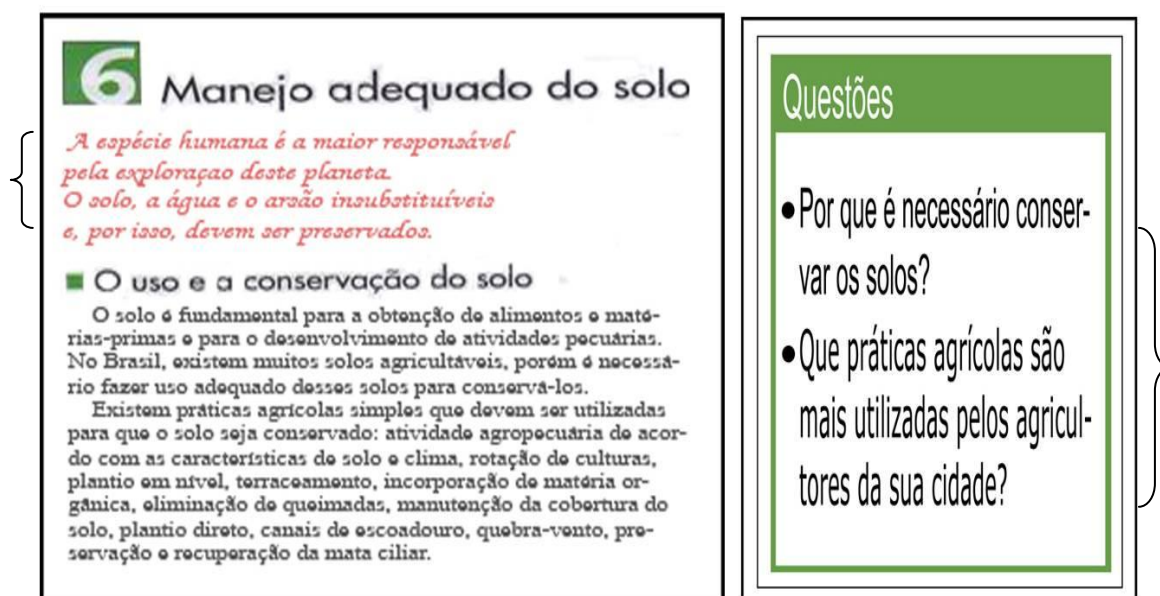
A erosão e a contaminação dos solos são causadas por fatores ambientais e por influência humana. Entre os fatores ambientais que provocam o desgaste dos solos estão os ventos, chuvas, variações de temperatura, neve e insolação. Esses fatores, se associados à retirada da cobertura vegetal para práticas agrícolas e pecuárias, industrialização e urbanização, podem fazer com que os solos sejam degradados ou tornem poluídos.

A erosão do solo pode levar ao assoreamento, que é o acúmulo de materiais arrastados, normalmente pelas, em locais mais baixos, como rios, lagos, córregos e açudes. Pode levar a impedir o curso de rios e córregos.

Outras consequências da erosão são a desertificação e a arenização do solo, processos que transformam áreas agricultáveis em regiões não produtivas.

**FRAGMENTO 3** – Trecho do Capítulo 5, p. 68. Coleção Projeto Araribá, 2006.

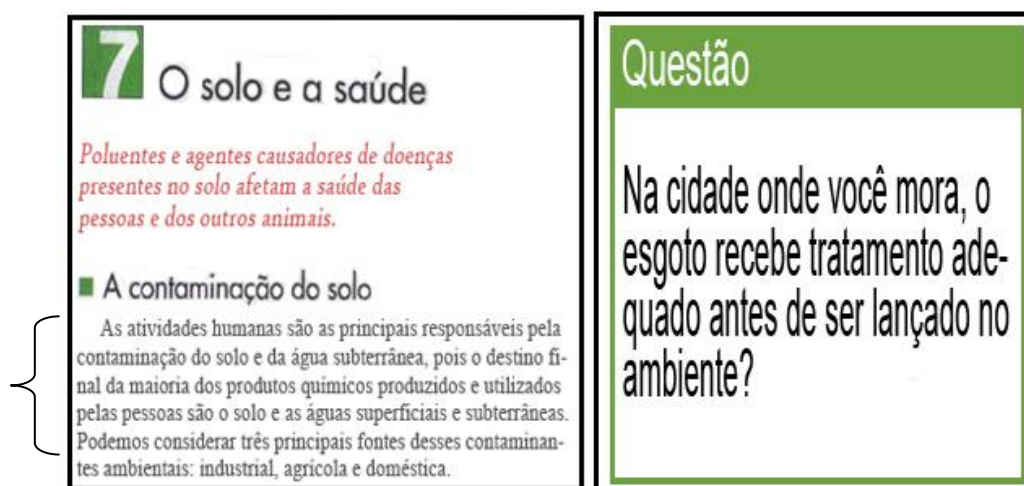
Como vimos, esse fragmento enfatiza o domínio humano sobre os recursos naturais, no caso, o solo. Da mesma forma, o trecho destacado, que integra o Capítulo 6, reproduz o senso comum de culpabilização do homem pela degradação dos recursos naturais (solo). Fato esse que privilegia uma concepção utilitarista dos recursos naturais (antropocentrismo), característica da tendência conservadora da EA, conforme podemos constatar a seguir:



FRAGMENTO 4 – Trecho retirado da Coleção Projeto Araribá, 2006, Cap.6, p. 70.

O apontamento feito no box ‘Questões’ (FRAG.4), remete-nos à preocupação dos autores da Coleção I em associar as inadequadas práticas agrícolas às técnicas para conservação do solo. Todavia, a discussão da questão, com foco no contexto sócio-político-cultural sustentável, dependerá do docente.

Em outros momentos, a reflexão crítica sobre as atividades humanas e implicações na saúde e no ambiente também podem ser evidenciadas no corpo textual do Capítulo 7, intitulado ‘O solo e a saúde’, assim como no box ‘Questão’ que se encontram, respectivamente nos FRAG. 5 e 6.



FRAGMENTO 5 – Trecho do Capítulo 7. Projeto Araribá, 2006,v.I, p.74.

FRAGMENTO 6 – Box “Questão” retirado do Projeto Araribá, 2006,v.I, p.75.

Com relação ao box ‘Questões’, concordamos que o conhecimento local seja de fundamental importância para a compreensão da problemática do meio físico e social de uma comunidade.

Ainda, nesse Capítulo, o tratamento da questão ambiental, embora implícito, assume as características da tendência emancipatória elucidada por Loureiro (2006) tanto no corpo textual expositivo como em atividades de fixação (FRAG. 7) e na seção ‘Por uma nova atitude’ (FRAG.8 e 9).

**1** Transcreva a tabela em seu caderno e complete a coluna dos “efeitos”.

| Ações sobre o solo                        |         |
|-------------------------------------------|---------|
| Práticas agrícolas                        | Efeitos |
| a) Queimada                               |         |
| b) Desmatamento                           |         |
| c) Uso inadequado de adubos ou defensivos |         |

• Converse com a turma sobre a seguinte questão: é comum as pessoas adotarem essas (ou outras) práticas agrícolas no local em que vocês moram? Quais? Por quê?

*Resposta pessoal.*



VICENTE MENDONÇA

**FRAGMENTO 7** – Atividade nº.1.Coleção Projeto Araribá, 2006, v.I, n.1, p.76.

**3. Tomar uma decisão**

a) As atividades humanas sempre geraram resíduos: o lixo. Faça uma lista dos “ingredientes” que o ser humano está incorporando à “receita do solo”.

b) Escolha dois desses “ingredientes” e proponha uma forma de reduzir o consumo deles. A seguir responda:

- O que você pode reutilizar?
- O que você pode reciclar?

*Resposta pessoal.*

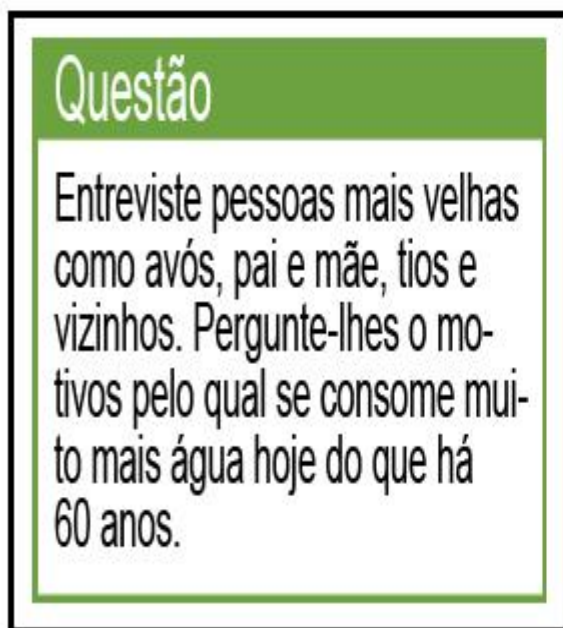


VICENTE MENDONÇA

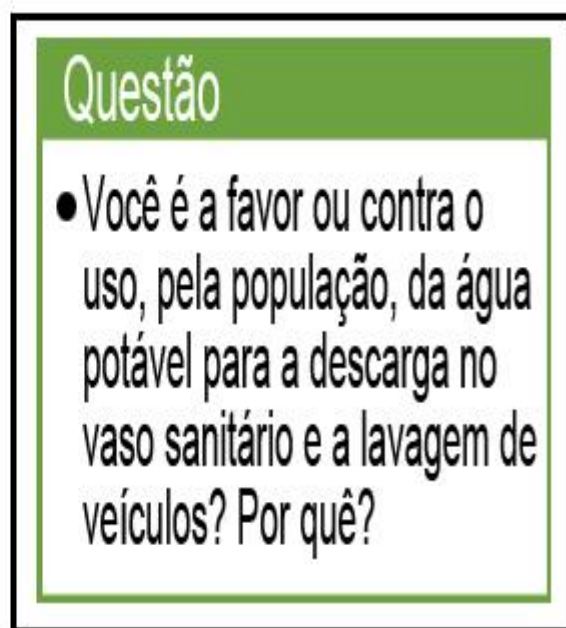
**FRAGMENTO 8** – Box “Tomar uma decisão”. Coleção Projeto Araribá, 2006, v.I, n.3, p.79.

Como vimos os FRAG. 7 e 8 remetem ao desenvolvimento de atitudes, interesses e hábitos que ratificam a necessidade de preservação ambiental e da manutenção da saúde, induzindo a uma reflexão sobre essas questões.

Com a mesma dinâmica para a abordagem do conteúdo das unidades anteriores, a Unidade 4, intitulada ‘Água na Terra’, sugere a comparação do consumo da água em outras épocas, assim como o posicionamento frente ao seu desperdício, conforme podemos observar, respectivamente, no box “Questão” da página 86 (FRAG.9) e da página 96 (FRAG.10).



**FRAGMENTO 9** – Box “Questão”. Projeto Araribá, 2006, v.I, n.1, p.86.



**FRAGMENTO 10** – Box “Questão”. Projeto Araribá, 2006, v.I, n.3, p.96.

Ênfases, como as sugeridas nesses boxes, evidenciam a preocupação em se discutir situações relativas às atitudes corriqueiras que possibilitam reflexão e posicionamento do educando e propiciam o estabelecimento do compromisso social, nas quais se pautam a prática da EA emancipatória. Sobre isso, Layrargues (2001, p. 133), argumenta que:

[...] uma aproximação do vínculo entre os processos educativos e a realidade cotidiana dos educandos, onde a ação local representa a melhor oportunidade tanto do enfrentamento dos problemas ambientais como da compreensão da complexa interação dos aspectos ecológicos com os político-econômicos e socioculturais da questão ambiental.

Prosseguindo a análise da Unidade 4, referente à ‘Água na Terra’, verificamos a presença, em seu Capítulo 6, de atividades que induzem a transformação de valores a partir do conhecimento da realidade dos educandos, além de ressaltar as trágicas consequências, no âmbito social e para a saúde, de se jogar lixo nas ruas, córregos e rios, as quais podem ser ratificadas na FIG. 2, como a que se segue:



Nas enchentes,  
a leptospirose pode  
ser transmitida pela  
água contaminada de  
rios ou córregos.

**FIGURA 2** – Ilustração retirada da Coleção Araribá, 2006, Cap.6, p.99,v.I.

Prosseguimos a análise da Unidade 4, no texto ‘Há água para todos?’, proposta pela seção ‘Por uma nova atitude’ (FRAG. 12). Na parte integrante que se intitula “A água na Terra” constata-se a preocupação com a mudança comportamental frente ao ambiente, estimulando consumo racional desse recurso hídrico numa perspectiva global.

No exemplo que se segue, a relação recurso natural e o aumento populacional são evidenciados, o que favorece a aquisição de valores atitudinais pelos educandos. Contudo, esta aquisição de valores não se efetuará sem o encaminhamento didático do (a) educador (a).

# Há água para todos?

O foco desta dupla de páginas é o **desperdício de água**. Mas pode-se ampliar a discussão relacionando o desperdício com as doenças transmitidas pela água contaminada (páginas 98 e 99).

## 1. Explorar o problema

Calcula-se que quase metade da população sofra hoje em dia com algum problema relacionado com a água. Mais de 1 bilhão de pessoas em todo o mundo consomem água contaminada e outros milhares não conseguem água suficiente para suas plantações ou para o desenvolvimento industrial.

A poluição, o crescimento populacional e as mudanças no clima da Terra são indicados como os fatores que mais agravam a crise da água. A situação afeta principalmente os países em desenvolvimento, onde o crescimento populacional é maior e os cuidados com a contaminação da água são menores.

**FRAGMENTO 11** – Trecho retirado da Seção “Por uma nova atitude”, p.102.

Nessa mesma linha de argumentação, própria da tendência emancipatória, o ‘Manual do Professor’ sugere atividades, conforme exemplificação a seguir (FRAG. 12) que, ao retratar a questão do desperdício da água induzindo a reflexão individual, propiciam a responsabilidade e a participação social.

- 11** (Saresp) De cada 10 litros de água tratada, distribuídos à população, 3 litros são desperdiçados. A economia de água doce é:



- a) desnecessária, porque toda água usada pode ser reaproveitada.  
 b) indiferente, porque esse recurso é inesgotável.  
 c) necessária, porque esse recurso está se acabando.  
 d) desejável, somente porque o custo do tratamento é caro.
- 12** (Saresp) A água da chuva leva entulho, terra e lixo para os rios, provocando a diminuição de sua capacidade e de sua vazão. Essa destinação incorreta do lixo pode provocar:
- a) contaminação das águas, inundações e desperdício.  
 b) apenas inundações.  
 c) apenas desperdício.  
 d) apenas contaminação das águas.
- 13** (Saresp) Considere as ações públicas:
- I. Garantia de água potável para todos.
  - II. Coleta de lixo.
  - III. Rede de esgoto.
  - IV. Limpeza das ruas.
  - V. Transportes coletivos de boa qualidade.
- São importantes para melhorar a qualidade de vida e as condições de saúde da população:
- a) apenas I e III.                      c) apenas I, II, III e IV.  
 b) apenas I, II e III.                  d) I, II, III, IV e V.

**FRAGMENTO 12** – Atividades sugeridas no “Suplemento do professor”, p. 51. Coleção Araribá, 2006, v.I.

Ao abordar a temática ‘O ar na Terra’ em suas atividades, a Coleção I preocupa-se em correlacionar problemas ambientais com a saúde dos seres vivos, conforme exemplificado nos FRAG. 13 e 14, integrantes do ‘Suplemento do professor’.

**10 Explique.**

Um pastor da América do Sul, em uma região próxima ao pólo, notou que suas ovelhas apresentavam problemas oculares.

Esses problemas estavam relacionados com radiações solares perigosas para os seres vivos.

- Os problemas oculares do rebanho podem estar relacionados com a destruição da camada de ozônio? Como?

*Sim, pois a camada de ozônio protege a superfície terrestre das radiações nocivas do Sol. Se a camada de ozônio for prejudicada, essa proteção diminui.*

**FRAGMENTO 13** – Atividade p.116.  
Projeto Araribá, 2006, v.I, n.1.

**7 Leia e responda.**

Médicos de uma cidade observaram um aumento no número de casos de câncer de pele nas pessoas. A doença tem relação com o maior índice de radiação ultravioleta que atinge a superfície terrestre. Qual fenômeno deve ser o mais diretamente responsável pelo aumento do número de doentes com câncer de pele?

- Chuva ácida.
- Destruição da camada de ozônio.
- Efeito estufa.
- Inversão térmica.

**FRAGMENTO 14** – Suplemento do professor, p.5. Coleção Araribá, 2006, v.I.

Na sequência de discussão sobre as modificações atmosféricas agravadas pela interferência humana, o Capítulo 6, da Unidade 5, procura evidenciar a relação entre a dimensão social e ambiental numa perspectiva crítica. Frente ao consumismo, induzido pelo atual sistema capitalista, pode-se observar no exemplo extraído da seção “Tomar uma decisão”, do Capítulo 4 (FRAG.15), outra questão problemática mundial: o acúmulo de resíduos no ambiente.

As atividades propostas nesse Capítulo consistem em fazer com que os educandos percebam e identifiquem as formas de desperdício e também em conscientizá-los sobre a importância de se reaproveitar e reciclar alguns materiais, a fim de se evidenciar que todos nós somos responsáveis pela qualidade do ambiente em que vivemos.

Observa-se, nessa atividade (FRAG. 15), a preocupação e tratamento da problemática ambiental do entorno, fato que pode repercutir em mudanças de comportamento, individuais e coletivas, frente ao ambiente.

### 3. Tomar uma decisão

Você concorda com a necessidade de reciclar o lixo produzido:

- a) na sua casa? Por quê?
- b) na sua escola? Isso é feito com frequência? Qual?

Forme um grupo e elabore um cartaz. Coloque um título e recorte fotos ou desenhos para colar no cartaz. Vocês devem propor critérios para a redução dos seguintes resíduos:

- vasilhames para água ou sucos;
- restos de alimento.

**FRAGMENTO 15** – Seção “Tomar uma decisão”. Coleção Projeto Araribá, v. I, 2006, p.145.

Essa ideia também pode ser verificada na atividade n.3 (FRAG. 16), sugerida no ‘Suplemento do professor’:

**3** (Saresp) Sucateiros e catadores coletam papéis, vidros, plásticos e latas dos restaurantes, residências e vias públicas. Pode-se afirmar que eles:



ALUIOZ DA SILVA/INO

Catador de papel.

- a) poluem o ambiente com o trabalho que fazem.
- b) ganham para o seu sustento e contribuem para economizar os recursos naturais.
- c) aumentam os gastos da prefeitura e causam danos ao meio ambiente.
- d) fazem um trabalho inútil, pois o que recolhem não tem valor.

**FRAGMENTO 16** – Suplemento do professor. Coleção Araribá, v.I, p.32, 2006.

As atividades apresentadas anteriormente, por envolverem aspectos sócio-comportamentais numa perspectiva crítica, fazem a Unidade 6 comparar-se à discussão da problemática ambiental defendida pela tendência emancipatória.

A Unidade 7, ‘A vida no ambiente’, retrata de forma simplificada alguns ecossistemas brasileiros, sua biodiversidade e características, atendendo às determinações do eixo “Vida e Ambiente”<sup>20</sup>. Ao longo da discussão do conteúdo programático dessa unidade, verifica-se que a temática ambiental é abordada de modo discreto, aproximando-se da tendência emancipatória da EA. Analisando esse volume, verificam-se diversas abordagens contextualizadas e atuais de importância social e relevância científica e tecnológica com trechos meramente informativos e curiosos, os quais são mencionados em boxes denominados ‘Saiba Mais’.

Com relação às exemplificações e imagens, elas contemplam as regiões brasileiras e mundiais de modo contextualizado e pertinente com os textos em estudo, propiciando a postura interdisciplinar. As questões referentes à diversidade cultural, étnico-racial e de gênero são contempladas, embora sejam pouco retratadas as etnias indígenas e orientais.

Em outros momentos, o enfoque das consequências catastróficas, decorrentes do desequilíbrio ambiental, é informado conforme pode ser verificado no trecho retirado da seção ‘Compreender um texto’ (FRAG. 17), sem cogitar que as interferências das ações predatórias do ser humano no meio ambiente contribuem para o aquecimento global, o que se aproxima das características da EA tradicional discutidas por Loureiro (2006).

---

<sup>20</sup> Segundo os PCNs de 5ª a 8ª séries, a diversidade da vida nos ambientes deve ter vistas à reconstrução crítica da relação homem-natureza, a qual demanda construção de conceitos e atitudes relativos à temática ambiental.

## COMPREENDER UM TEXTO

## TORNADOS: OS VENTOS DEVASTADORES

***Série de tornados mata pessoas no centro dos EUA***

*Tragédia foi a mais mortal sequência do fenômeno no país desde novembro de 2002; meteorologistas emitem novos alertas.*

“Uma série de tornados deixou pelo menos 35 mortos na região central dos EUA.

Segundo autoridades, a tragédia poderia ter sido maior, não fossem os avisos dados pelas TVs, que permitiram à população se proteger em porões. Novos alertas foram emitidos, já que meteorologistas registram a possibilidade de mais tornados.

Os três estados mais atingidos foram Missouri (ao menos 17 mortos), Tennessee (11) e Kansas (7). Em proporção bem menor, os tornados fizeram estragos ainda em Arkansas, Kentucky, Iowa, Nebraska e Dakota do Sul. Muitas cidades ficaram sem energia elétrica e com estradas bloqueadas por entulho [...] Os EUA são o país que mais registra tornados no mundo.”

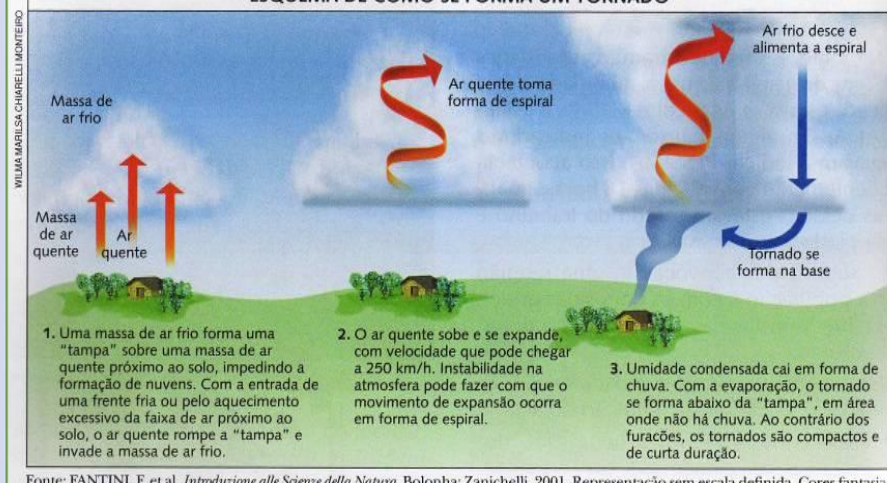
No Brasil também acontecem tornados, principalmente no Sul do país. Aqui, como nos EUA, eles causam grandes estragos.

Fonte: Folha de S.Paulo, São Paulo, 6 maio 2003.



Tornado na cidade de Wichita, Kansas, nos Estados Unidos.

## ESQUEMA DE COMO SE FORMA UM TORNADO



Fonte: FANTINI, F. et al. *Introduzione alle Scienze della Natura*. Bolonha: Zanichelli, 2001. Representação sem escala definida. Cores-fantasia.

FRAGMENTO 17 – Seção “Compreender um texto”. Coleção Araribá, 2006, v.I, p.126.

Com relação às questões ambientais, inclusive os PCNs, enfatizamos a necessidade de todas as áreas de conhecimento do ensino fundamental envolver aspectos econômicos, políticos, sociais e histórico em discussões sobre a responsabilidade humana voltada para o bem-estar de todos e ao desenvolvimento quando do tratamento do tema transversal *meio ambiente*. A partir da análise desse volume, observamos que os conteúdos propostos

propiciam, aos educandos, a reflexão sobre as atitudes cotidianas que refletem negativamente no ambiente.

### **I.b. Volume da 6ª série:**

Quanto ao exemplar da 6ª série, destacamos 19 enunciados, figuras, seções e/ou atividades que remetem à questão ambiental, distribuídos em oito dos 50 capítulos que compõem o volume e que tratam de: ‘As interações entre os seres vivos’; ‘A energia luminosa e os seres vivos’; ‘A organização e origem dos seres vivos’; ‘O registro da diversidade da vida’; ‘O reino planta I e II’; ‘O reino animal: os invertebrados’ e ‘O reino animal: os vertebrados’.

Detalhando o volume da 6ª série, verificamos que, apesar de a maioria dos conteúdos curriculares serem explorados de maneira tradicional, as questões ambientais discutidas enquadram-se na tendência emancipatória sugerida por Lima (2002), Guimarães (2004) e Loureiro (2006).

Já na introdução da Unidade I (FRAG.18), podemos perceber uma alusão à questão ambiental. A ilustração representativa da fauna e flora pantaneira oportuniza uma discussão irrereal sobre as “Interações entre os seres vivos”, a qual corresponde ao título da referida unidade. Neste fragmento, observamos a ausência da figura humana como parte integrante do meio ambiente, fato que reafirma a visão antropocêntrica frequentes nos livros didáticos de Ciências.

## UNIDADE

## 1

## As interações entre os seres vivos

## Os seres vivos se inter-relacionam



A ilustração acima é uma representação não-realista de uma comunidade do Pantanal. Representação sem escala, cores próximas às reais.

## ALGUMAS ESPÉCIES REPRESENTADAS E TAMANHOS APROXIMADOS

- ① Onça-pintada - *Panthera onca* - comprimento: 2 m
- ② Cambaú - *Vochylia divergens* - altura: até 10 m
- ③ Curicaca - *Therapsocus caudatus* - comprimento: 70 cm
- ④ Bigui-preto - *Phalacrocorax olivaceus* - comprimento: 75 cm
- ⑤ Ema - *Rhea americana* - altura: 1,70 m
- ⑥ Cervo-do-pantanal - *Blastoceros dichotomus* - comprimento: 2 m
- ⑦ Sucuri - *Furcraea notatus* - comprimento: cerca de 10 m
- ⑧ Pintado - *Pseudoplatystoma* sp. - comprimento: até 1,5 m
- ⑨ Piranha - *Serrasalminus* sp. - comprimento: de 15 a 70 cm
- ⑩ Arara-pintada - *Aratinga canina* sp. - comprimento: 1 m
- ⑪ Cascudo - *Plecotomus commersoni* - comprimento: 15 cm
- ⑫ Capivara - *Hydrochoerus hydrochaeris* - comprimento: até 1,3 m
- ⑬ Carão - *Araucaria guarana* - comprimento: 65 cm
- ⑭ Caramujo - *Pomacea* sp. - comprimento: 5 cm
- ⑮ Jaburu - *Jabiru myctera* - altura: cerca de 1,2 m
- ⑯ Colhereiro - *Ayaya ayaya* - comprimento: 87 cm
- ⑰ Ipe-roxo - *Tabebuia* sp. - altura: de 25 a 30 m
- ⑱ Cabeça-seca - *Myiophobus* americana - altura: cerca de 95 cm
- ⑲ Murim-pescador - *Chloroceryle amazona* - altura: 30 a 42 cm
- ⑳ Jacaré - *Caiman crocodilus yacare* - comprimento: até 2,4 m
- ㉑ Urubu-de-cabeça-vermelha - *Cathartes aura* - comprimento: cerca de 73 cm
- ㉒ Capim-mimoso - *Axonopus purpusii* - altura: 15 a 35 cm

## Análise as imagens

- Quantos animais de espécies diferentes você vê na ilustração?
- Como a onça consegue o seu alimento?
- Por que foi mencionado que esta é uma "representação não-realista" do Pantanal? Como essa comunidade se comporta numa situação real?
- Você já viu alguns desses animais? Quais? Quando?

## O que você sabe?

- Você sabe qual é o tipo de relação que há entre a onça e a capivara?
- E entre o fungo e a alga que formam o líquen dos troncos e rochas?
- O que aconteceria se o ser humano interferisse no ecossistema ilustrado? É possível haver relações positivas entre o ser humano e os demais seres vivos e o ambiente? Quais?

**FRAGMENTO 18** – Introdução da Unidade I. Coleção Araribá, 2006, 6ª série, p.12-13.

Conforme podemos observar no box 'O que você sabe?', da figura anterior, também permite que o professor dialogue sobre as relações entre o homem e ambiente, a questão da biodiversidade, a extinção de espécimes, a ausência da espécie humana no ambiente, dentre outras. Pautar a discussão da referida imagem, nos princípios de uma EA emancipatória ou EA Conservadora, apontando o ser humano como parte integrante da natureza dependerá da mediação, interesse e aptidão do (a) educador (a). Assim, o fragmento 18 molda-se aos princípios da EA Conservadora.

Dos cinco capítulos da Unidade I, a temática ambiental discutida nos Capítulos 4 e 5 permitem a exposição dialogada entre as ações humanas e os impactos ambientais (FRAG. 19

e 20). A preocupação com a produção-consumo e conservação do ambiente pode ser constatada tanto no decorrer textual dos capítulos quanto nas seções e boxes.

Embora ambos os capítulos evidenciem os impactos ambientais que podem levar à perda da biodiversidade, tais como: desmatamento, introdução de espécimes exóticos, a caça e a pesca indiscriminadas, o tráfico de animais e plantas, a contaminação e poluição ambiental e o uso de agrotóxico – referendando a necessidade de reflexão sobre as atitudes frente ao meio ambiente – reforçam a dificuldade do homem estabelecer uma relação sustentável com o ambiente.

**Saiba mais**

Nos últimos dois séculos, o desenvolvimento industrial e o crescimento da população têm causado grandes impactos ambientais.

O grande desafio da humanidade neste século, é modificar o antigo pensamento de progresso, preocupando-se com o meio ambiente, do qual todos dependem.

## 4 Ação humana nos ecossistemas

*A interferência humana nos ecossistemas tem gerado graves problemas à biosfera.*

### ■ A exploração dos ecossistemas

Além da exploração dos ecossistemas intensificada pelo aumento acelerado da população humana, os avanços tecnológicos possibilitam que o ser humano ocupe regiões que anteriormente eram de difícil acesso.

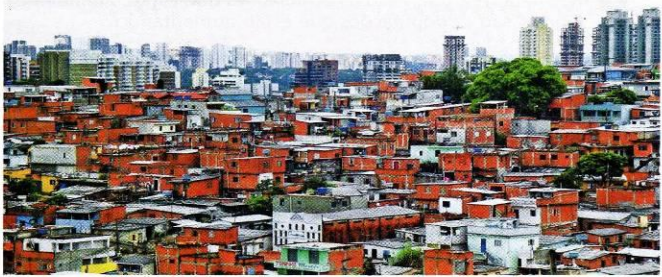
Os seres humanos são capazes de criar ambientes completamente novos, modificando profundamente o ambiente onde vivem.

- Muitos locais são usados para a produção intensiva de alimentos, como as granjas, os pastos ou as plantações. Para a criação de um local de produção de alimentos, é necessário que a paisagem original seja total ou parcialmente modificada. A vegetação se torna mais pobre e, em consequência disso, muitos animais perdem seu habitat.



Na foto, criação de aves no Rio Grande do Sul. A criação intensiva de animais tem contribuído para a modificação dos ambientes naturais.

- Para a construção e o desenvolvimento de uma cidade, uma grande parte do ecossistema original é modificada. A cidade gera lixo e consome uma grande quantidade de recursos naturais, como água, madeira e metais.



Observe que a vegetação encontra-se restrita a pequenas áreas em meio às construções.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Na atividade número oito (FRAG. 20), que se segue, a relação desenvolvimento-meio ambiente não menciona, claramente, a problemática do entorno. No entanto, evidencia a preocupação com a reflexão sobre as ações predatórias da sociedade contemporânea e a busca de soluções para a problemática ambiental.

## Atividades

Para responder em seu caderno

1. a) São usados para a produção intensiva de alimentos / A vegetação se torna mais pobre e muitos animais perdem seu habitat.  
b) São espaços onde as pessoas vivem e trabalham. / A cidade gera lixo e precisa de muitos recursos naturais, como água, madeira e metais.

**ORGANIZE O CONHECIMENTO**

**1** Transcreva e complete a tabela em seu caderno.

| Ambientes Humanos  | Como são? | Como afetam o ecossistema?                                                        |
|--------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Pastos, plantações | a)        |  |
| Cidades            | b)        |                                                                                   |

**2** Descreva os prejuízos correspondentes a cada uma das alterações ambientais citadas.  
a) Desmatamento  
b) Alteram as populações de animais e afetam a cadeia alimentar.  
c) Caça e pesca descontroladas  
c) Provoca a contaminação da água e do solo e a proliferação de doenças.  
c) Produção de lixo

**3** Ordene as figuras em seu caderno e crie legendas para descrever a formação de um ecossistema.  
D - A - C - B

(A)



(B)



(C)



(D)



ILUSTRAÇÕES: CECÍLIA MASHITA

Espera-se que os alunos baseiem suas respostas no quadro da página 26.

**4** Encontre 3 informações falsas no texto e escreva a frase corretamente no caderno.  
(F) Quando um ecossistema é prejudicado, ele não pode se recompor. (F) Após um desmatamento, por exemplo, uma floresta pode ser substituída rapidamente por outra. (V) Os primeiros seres colonizadores de um local são chamados de pioneiros. (F) As árvores são, geralmente, as plantas pioneiras de uma colonização.  
Quando um ecossistema é prejudicado, ele pode se recompor. Após um desmatamento, por exemplo, uma floresta pode ser substituída lentamente por outra. As primeiras plantas colonizadoras de um local são chamadas de pioneiras. Os líquens são, geralmente, as plantas pioneiras de colonização.

6. a) Poderá ocorrer diminuição do número de espécies que são presas desse peixe, se ele for carnívoro; pode ocorrer uma superpopulação se ele não tiver predadores no novo habitat, entre outros acontecimentos.  
b) O sistema de redes captura um grande número de espécies que não irão se reproduzir, pois foram capturadas. Isso resulta em uma pequena população de peixes daquelas espécies em próximos períodos, prejudicando drasticamente a reposição nesses habitats.

**APRENDA AS PALAVRAS-CHAVE**

minerais

alimento

água

extinção de animais

derrubada de árvores

poluição do ar

O ser humano explora o ambiente em busca de recursos como (A), (B) e (C). Porém, nessa exploração podem ocorrer prejuízos ao ambiente, como (D), (E) e (F).  
derrubada de árvores (D), poluição do ar (E) e extinção de animais (F)

**EXPLIQUE**

**6** Responda em seu caderno. Que impactos ambientais poderam surgir nas situações a e b?  
a) Introdução de peixes de origem europeia nos rios do pantanal.  
b) A pesca com sistema de redes em épocas de reprodução dos peixes (piracema).

**7** Observe as cenas e as palavras.

recomposição

pioneiro(a)

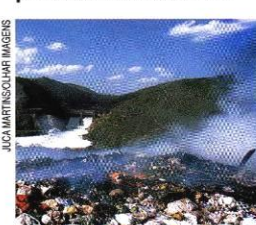
lento(a)




ELABORAÇÃO: ERICA LONDERA

- Elabore um texto que descreva a cena acima, usando as palavras em destaque.

**8** Junto com um colega, observem a foto e respondam no caderno.



a) Que mudanças de hábitos da população, visando a conservação da natureza podem ser tomados para evitar situações como essa da foto? Justifiquem.

Espera-se que eles respondam que a redução, a reutilização e a reciclagem podem ajudar na conservação do meio ambiente.

JULIA MARTINS OLIVEIRA IMAGENS

**FRAGMENTO 20** – Atividades integrantes do Capítulo 4. Coleção Araribá, 6ª série, 2006, p.28.

Ainda em relação à figura anterior, acreditamos que as demais atividades podem oportunizar o foco para os prejuízos da ação insustentável da sociedade atual sobre o clima e

recursos hídricos, dentre outras, mas dependerá do encaminhamento e do interesse do docente. Caso contrário, essas atividades não contribuirão para a reflexão sobre as ações indiscriminadas do homem frente ao meio ambiente mais próximo.

Retomando a questão referente aos livros didáticos, Circe Bittencourt (2009) ressalta a necessidade dessas ‘ferramentas didáticas’ retratarem aspectos regionais. Contudo, contrapondo essa opinião, os livros didáticos disponibilizados no mercado não contemplam questões regionais. Isso, provavelmente, deve-se ao fato de a maioria das editoras inscritas nos programas do MEC concentrarem-se na região Centro-Sul. No entanto, ilustrações e questões como a da seção ‘Explore’, integrante do Capítulo 5 (FRAG. 21), propiciam a correlação entre a problemática ambiental em um contexto sócio-político de todo o país.


**EXPLORE**

**Desenvolvimento × Meio Ambiente**

Observe a figura que representa os arredores de uma cidade imaginária.



**EXPLICAR**

- 1 Liste três elementos presentes na figura que estejam prejudicando o meio ambiente. *Poliuição do ar, do rio e lixo a céu aberto.*
- 2 Para cada um dos elementos prejudiciais que você listou, sugira uma solução. *Resposta pessoal.*

**ARGUMENTAR**

- 3 Você acha que é possível haver desenvolvimento sem que o ambiente seja afetado? Como? *Resposta pessoal.*
- 4 Discuta com seus colegas e indique um problema ambiental que ocorra na cidade onde você mora. Sugira uma solução para esse problema. *Resposta pessoal.*

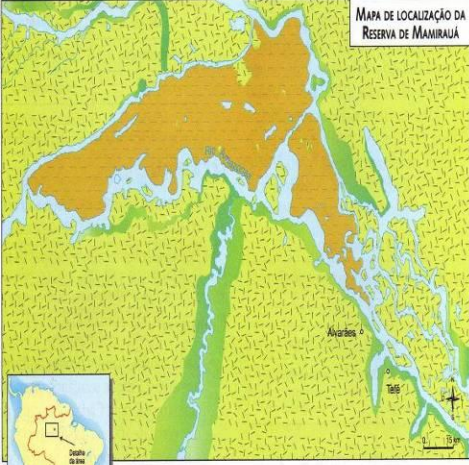
Ainda no Capítulo 5 da Unidade 1, tanto o texto da seção ‘Compreender um texto’ (FRAG. 22), que se refere ao desenvolvimento sustentável da reserva Mamarauá, como nas atividades destacadas referentes à compreensão do texto, a concepção holística da EA favorece a percepção integrada do meio ambiente que pode promover uma discussão eticamente politizada e crítica na sala de aula, caso seja conduzida dessa forma, pelo professor. Confira:

**COMPREENDER UM TEXTO**

**A RESERVA DE MAMIRAUÁ**

**Mamarauá, um exemplo de desenvolvimento sustentável**

*Único no país, esse modelo de unidade de conservação juntou pesquisa científica e saber tradicional para estabelecer regras eficientes de uso dos recursos da floresta inundada.*



**MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA RESERVA DE MAMIRAUÁ**

Disponível em: [www.mamiraua.org.br/24.html](http://www.mamiraua.org.br/24.html). Acesso em abril de 2006.



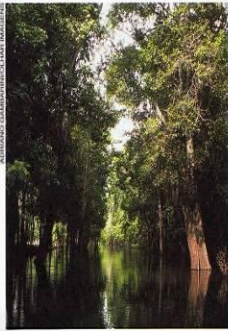
A pesca do pirarucu só é permitida na reserva porque é controlada. É um peixe grande que pode chegar a 3 metros de comprimento.

3. a) Esse modelo de área de conservação que juntou pesquisa científica e saber tradicional é a principal característica da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamarauá.  
b) Ela tem consciência de que, com a pesca controlada e a extração de madeira autorizada pelo IBAMA, os recursos naturais de grande valor comercial escapam da extinção e os preços no mercado triplicaram.

Esse modelo de unidade de conservação que juntou pesquisa científica e saber tradicional é a principal característica da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamarauá. Ele une a fome de conhecimento dos cientistas com a literal necessidade de comer das populações ribeirinhas da Amazônia. Foi dessa maneira que os habitantes conseguiram, sem milagres, a multiplicação dos peixes da reserva e a redução pela metade do índice de mortalidade infantil. Hoje, os ribeirinhos de Mamarauá são os principais interessados na fiscalização da reserva. Eles têm consciência de que, com a pesca controlada e a extração de madeira autorizada pelo IBAMA, os recursos naturais de grande valor comercial escapam da extinção e os preços no mercado triplicaram.

Disponível em: [http://www.amazonpress.com.br/meio\\_ambiente/dedoc/amb20012001.htm](http://www.amazonpress.com.br/meio_ambiente/dedoc/amb20012001.htm). Acesso em abril de 2006.

**Mamarauá**  
Em língua tupi significa “filhote de peixe-boi”.



A floresta fica inundada na estação das chuvas, deixando as árvores parcialmente submersas durante três meses do ano. Em Mamarauá, o nível das águas chega a subir 12 metros. Quando as águas descem, formam cerca de 600 lagos, onde há fartura de peixes e botos.

**Atividades**

1. Estabelecendo-se regras para o uso dos recursos naturais da floresta é possível unir preservação ambiental com melhora na qualidade de vida da população.

**1. Qual é a principal ideia destacada pelo texto?**

**2. Quais são as atividades desenvolvidas pela população de Mamarauá?**

**3. Localize no texto e escreva no caderno:**

a) o trecho que mostra a parceria entre moradores e cientistas para conservar a reserva.

b) trecho que mostra o porquê dos ribeirinhos serem os mais interessados em manter a Reserva de Mamarauá.

**4. Quais os benefícios que este modelo de unidade de conservação já trouxe para os habitantes da Reserva de Mamarauá?**

**5. Responda no caderno.**

a) Por que o texto afirma que Mamarauá é uma “área de floresta de várzea aparentemente intocada”?

b) Como os moradores da reserva evitaram a extinção dos recursos naturais? Quais são esses recursos?

**6. Transcreva e complete a tabela em seu caderno.**

| Exploração irracional                 | Desenvolvimento sustentável                                                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| derrubada de todas as árvores da mata | extração de madeira autorizada pelo IBAMA. Os recursos, em questão, são os peixes e a madeira. |
| caça e pesca durante todo o ano       | pesca controlada                                                                               |

**REFLETIR**

**7. Pense e responda em seu caderno.**

Algumas pessoas acham que é impossível tirar o próprio sustento sem destruir a floresta. Você concorda com isso? Justifique a sua opinião.

Prosseguindo a análise do livro da 6ª série, percebemos a mesma preocupação com a reflexão sobre as ações do homem, no Capítulo 4, da Unidade II. Confira o FRAG. 23:


EXPLORE

### Trajetórias da energia solar

Veja exemplos de como a energia solar pode ser aproveitada. Observe as três trajetórias da energia proveniente do Sol.

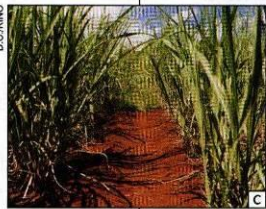
**ENERGIAS ALTERNATIVAS**



Barcos a vela



Placas de captação de energia solar



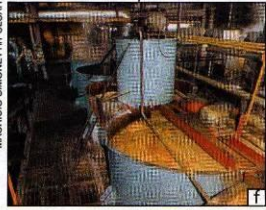
Canavial



Usina eólica



Movidos a energia elétrica solar



Usina de fabricação de álcool

**LER AS IMAGENS**

- 1 Uma das fotos mostra seres produtores. Que foto é essa? *É a foto c.*
- 2 Para que se aproveita a energia solar no caso da foto e? Em que tipo de energia a energia solar se transforma?  
*É aproveitada para fazer os aparelhos funcionarem. Transforma-se em energia elétrica.*
- 3 Escreva, numa frase, por que a formação de vento depende da energia solar.  
*Porque o calor do Sol aquece o ar de forma desigual nas diferentes regiões da Terra, provocando o deslocamento do ar das regiões mais frias para as mais quentes, formando os ventos.*

**COMPARAR**

- 4 Qual das trajetórias (1, 2 ou 3) já é adotada no lugar onde você mora? Dê um exemplo. *Resposta pessoal.*

**REFLETIR**

- 5 Sugira, ao menos, duas soluções para diminuir a poluição causada pelos gases emitidos pelos automóveis. }

Acreditamos em questões, como a anteriormente destacada, para a repercussão, a longo prazo, na formação de valores e atitudes ecologicamente sustentáveis, conforme preveem documentos oficiais, acordados no âmbito internacional.

Na Unidade 4, intitulada ‘O registro da diversidade da vida’, em seu Capítulo 4 (FRAG.24), o uso da tecnologia é mencionado como alternativa para despoluir áreas contaminadas devido ao derramamento de óleos. Isso reforça, mesmo que nas entrelinhas, que progresso e qualidade de vida podem caminhar juntos.



**Mancha de óleo na costa da praia “La virgem del Mar”, causada pelo acidente com o petroleiro *Prestige* em 19/11/2002, na Espanha.**



**A TECNOLOGIA EM PAUTA**

**As bactérias e o meio ambiente**

Foi descoberto que algumas bactérias têm a capacidade de degradar certas substâncias que poluem o meio ambiente: são as bactérias especializadas em degradar óleos (petróleo).

Infelizmente, acidentes com derramamento de petróleo têm ocorrido freqüentemente, causando sérios danos ao meio ambiente. Uma maneira eficaz de despoluir essas áreas contaminadas é a utilização de bactérias. Elas degradam rapidamente o óleo poluidor, acelerando a despoluição. Esse exemplo ilustra bem o quanto são importantes as pesquisas científicas.

**FRAGMENTO 24** – Box “A tecnologia em pauta”. Coleção Araribá, 2006, 6ª série, p.81.

Ainda nessa unidade, o Capítulo 5, ao discorrer sobre ‘O ambiente, a saúde e os seres microscópicos’, menciona os fatores demográficos, socioeconômicos, políticos, culturais e os ambientais como mecanismos envolvidos no aparecimento de doenças (re) emergentes, que influem na qualidade de vida humana. Seguindo a mesma linha de argumentação, no Capítulo 6 os fatores socioeconômicos e culturais são apresentados como determinantes de problemas de saúde pública, veiculados por protozoários. Os trechos que se seguem, retirados do corpo textual dos Capítulos 5 e 6, da Unidade 4 (FRAG. 25 e 26), tendem a favorecer a percepção integrada do meio ambiente e a relação com a saúde humana.



## O ambiente, a saúde e os seres microscópicos

*A transmissão de várias doenças é propiciada pela forma com que são realizadas as intervenções humanas no ambiente.*

### ■ Os fatores de transmissão

Vários são os fatores que facilitam esses mecanismos, como os demográficos, os socioeconômicos, os políticos, os culturais e os ambientais. Vejamos alguns exemplos:

- A tuberculose que foi a causa de morte de milhões de pessoas no século XIX, após ter sido considerada uma doença sob controle, ressurgiu na década de 1990 como uma das principais doenças infecciosas letais. A tuberculose representa, atualmente, um sério problema de saúde pública envolvendo aspectos sociais e econômicos para o Brasil e o mundo. Aproximadamente, um terço da população mundial está infectado pelo bacilo da tuberculose (*Mycobacterium tuberculosis*). Cerca de 54 milhões de pessoas se infectam anualmente; 9 milhões desenvolvem a doença e 3 milhões morrem de uma doença que tem cura. Entre as razões para tal situação mundial estão a desigualdade social e suas implicações, como as más condições de nutrição, transporte, educação, moradia (por exemplo, os aglomerados populacionais); o surgimento da aids, que deixa o organismo com baixa resistência às doenças; os mo-

**FRAGMENTO 25** – Trecho do Capítulo 5. Coleção Araribá, 6ª série, 2006, p.83.

Como podemos verificar a seguir, desde o início do Capítulo 5, assim como no corpo textual, configura-se a ótica da tendência emancipatória, pois aponta as questões de políticas públicas como facilitadores e/ou agravantes dos problemas de saúde.



### Entrando na rede

Nos sites <http://www.fiocruz.br/ccs/glossario/chagas.htm> e [http://novaescola.abril.com.br/ed/119\\_fev99/html/abril/htm](http://novaescola.abril.com.br/ed/119_fev99/html/abril/htm), você encontra mais informações sobre a doença de Chagas.

Existem outros meios de se transmitir a doença, mas não são importantes do ponto de vista da saúde pública, pela pequena frequência com que ocorrem. São eles: a transmissão congênita, ou seja, da mãe chagásica para o filho durante a gravidez, a transmissão mediante a recepção de órgãos transplantados de indivíduos infectados, a contaminação em acidentes de laboratório e a contaminação por ingestão de alimentos que contenham fezes de barbeiros infectados.

## ■ Os protozoários, o ambiente e a saúde

Os protozoários causam várias doenças ao ser humano e a outros animais. A amebíase, a leishmaniose, a doença de Chagas, a giardíase e a malária são exemplos das doenças causadas por protozoários.

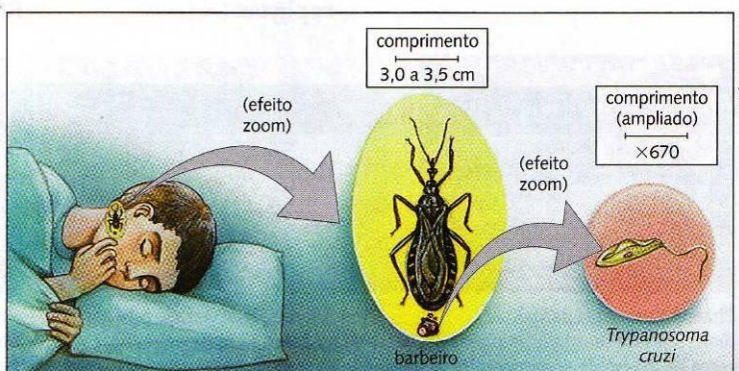
Assim como as doenças provocadas por vírus e bactérias, também as protozoonoses (doenças causadas por protozoários) e demais problemas de saúde pública, estão diretamente relacionadas com o ambiente e condições socioeconômicas e culturais da população. Veja um exemplo:

- A **doença de Chagas** é provocada pelo *Trypanosoma cruzi*, um protozoário flagelado. O ser humano pode ser contaminado pelo tripanossoma se entrar em contato com as fezes de um inseto-barbeiro portador do protozoário (veja ilustração abaixo). A melhor forma de prevenir a doença é eliminando o barbeiro, que vive em frestas de casas de barro e pau-a-pique. Os sintomas iniciais da doença são cansaço, febre e aumento do fígado ou baço. Lesões e aumento no volume do coração estão entre os sintomas que aparecem somente 10 a 20 anos após o contágio. Ainda não há cura definitiva, entretanto há medicamentos para conter o número de parasitas no corpo e para tratar dos sintomas. Como o tripanossoma vive no sangue humano, é necessário cuidado na transfusão de sangue, porque essa é outra forma de contágio. Para evitar isso, exames são realizados nos doadores.

A doença de Chagas é um exemplo típico de uma doença resultante das alterações produzidas pelo ser humano no meio ambiente, das distorções econômicas e sociais. O protozoário responsável pela parasitose, *Trypanosoma cruzi*, vivia restrito à situação silvestre, circulando entre mamíferos do ambiente natural, por meio do inseto vetor ou, também, muito comumente, por via oral (ingestão de vetores e mamíferos infectados). Foi o ser humano quem invadiu esses ambientes e se fez incluir no ciclo da doença. Com condições econômicas precárias, foram construídas habitações rurais de má qualidade, onde os insetos transmissores encontram uma condição ideal de abrigo e oferta alimentar abundante.

Ao picar o ser humano, o barbeiro pode defecar e suas fezes podem conter o protozoário *Trypanosoma cruzi*, causador da doença de Chagas. Se a pessoa coçar o local, o protozoário pode entrar no corpo e na corrente sanguínea, e assim, contaminar o indivíduo.

Fonte: <http://www4.prossiga.br/chagas/doenca/index-sub.html>  
Acesso em 15 dez. 2005.  
(Representação sem escala.  
Cores-fantasia.)



FRAGMENTO 26 – Reprodução da p.89, Unidade 5. Coleção Araribá, 6ª série, 2006.

Tanto os trechos anteriores, assim como o que se segue, ratificam a inter-relação entre ambiente e saúde, destacando os fatores sociopolíticos culturais como co-responsáveis para o

(re) aparecimento de doenças. A seção ‘Explore’ (FRAG. 27) apresenta a dramatização ‘O bicho e a ponte’, que favorece a contextualização da problemática ambiental de forma lúdica, mas crítica, propiciando a ótica da sustentabilidade socioambiental.



### O bicho e a ponte



**Instruções:**

- Reúnam-se em grupo e criem um “bicho fictício”. Dêem um nome a ele, definam seu modo de vida, os hábitos alimentares, o nicho ecológico, como ele se reproduz, se é predador, parasita, se tem muitos inimigos naturais e outras características.
- Imaginem que esse bicho está em uma região perto de uma cidade. Definam as características dessa cidade: população, hábitos culturais, economia, sistemas de saúde, de saneamento, meios de transporte, existência de rios, lagos, florestas, como é o clima e outras características.
- Definidos os itens *a* e *b*, desenhem o bicho em seu ambiente e a cidade.
- Criem uma ponte entre o hábitat do bicho e a cidade.
- Elaborem situações que podem surgir com a construção da ponte, discutindo os possíveis desequilíbrios, tanto no ambiente natural (do bicho) e no ambiente construído (cidade).
- Comparem os desequilíbrios que vocês discutiram com algumas situações verídicas, relatadas nas páginas 83 a 85 dessa unidade. Houve algo semelhante? O quê?
- Proponham soluções para que os desequilíbrios que surgiram com a construção da ponte não ocorram ou que sejam amenizados.
- Exponham o resultado do trabalho do grupo para a classe; observem o trabalho dos outros grupos.

Fonte: elaborada com base em SATO, Michèle. *Educação ambiental*. São Carlos: UFSCar, 1994.

**FRAGMENTO 27** – “Seção Explore”, p.87. Coleção Araribá, 6ª série.

Os conteúdos programáticos são discutidos nos demais capítulos. Na introdução da Unidade 6, cuja temática é ‘reino planta (II)’, a questão ambiental volta a ser cogitada na

entrevista com o biólogo e botânico Prof. Dr. João Juarez Soares (FRAG. 28). Apesar do intuito dessa entrevista, de acordo com a concepção metodológica sugerida pelos autores, ser de informação sobre o que é a pós-graduação e referendar sobre o trabalho de um professor-pesquisador, a pergunta abaixo assinalada ressalta que mudanças de atitudes frente ao ambiente decorrem dos níveis críticos do desequilíbrio ambiental.



DR. JOÃO JUARES SOARES

**ENTREVISTA Prof. Dr. João Juarez Soares**  
Biólogo e Botânico

## COMO É O TRABALHO DE UM BOTÂNICO

O estudo das plantas exige muita observação e percepção.

**Dr. João, qual é a sua formação?**  
*Dr. João:* Sou biólogo, mestre pela UFRGS, doutor pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e pós-doutorado pela Universidade de Rennes, França.

**Há quanto tempo o senhor trabalha nessa área?**  
*Dr. João:* Exerço minha profissão há 35 anos, sendo 8 anos como professor do Ensino Fundamental e Médio e 27 anos como professor universitário.

**Com o que o senhor trabalha atualmente? Fale um pouco sobre o seu dia-a-dia.**  
*Dr. João:* Estudo a ecologia de plantas de cerrado, principalmente a estrutura e composição da vegetação. Além disso, sou orientador do programa de pós-graduação em Ecologia da UFSCar. Fazem parte do meu dia-a-dia a observação de plantas com o levantamento de dados e análise no campo, além de orientação a alunos. O estudo das plantas exige muita observação e percepção, já que esses organismos não apresentam reações ou respostas instantâneas a estímulos. Para entender melhor as plantas o trabalho de campo é fundamental.

**O que exatamente a botânica estuda?**  
*Dr. João:* A botânica estuda a vida das plantas sob vários

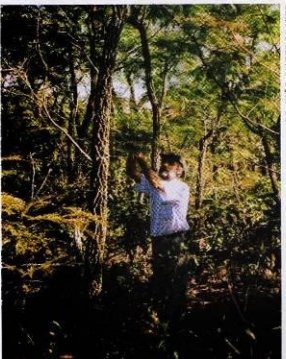
enfoques, como a estrutura, o funcionamento, adaptações perante os fatores ambientais, interações com outros seres vivos (ecologia) e uso dos recursos vegetais pelo ser humano.

**Quais são as áreas mais desenvolvidas na pesquisa botânica no Brasil?**  
*Dr. João:* Em todas as áreas, o nosso conhecimento ainda é muito pequeno frente à diversidade de habitats e de espécies vegetais do Brasil. Algumas pesquisas se tornam moda durante um período. E se uma moda é mal interpretada, pode ser confundida com um maior desenvolvimento de uma determinada área em relação às demais. Assim, a biotecnologia e a transferência de genes de uma planta para outra têm chamado a atenção da comunidade como algo de grande desenvolvimento.

**O senhor acredita que hoje as pessoas estão valorizando mais a natureza? Por quê?**  
*Dr. João:* Sim, foi necessário chegar a níveis críticos de mudanças ambientais para que o ser humano se desse conta da capacidade limitada que a natureza tem de se auto-recompôr em curto prazo. Essas mudanças incluem o aquecimento global do planeta, o desmatamento e a poluição das águas. Como consequência dessa

reflexão, o ser humano começou a valorizar mais a natureza e a utilizar seus recursos de forma auto-sustentável.

**O que o senhor diria aos alunos que desejam seguir a profissão de biólogo?**  
*Dr. João:* Como em qualquer profissão, primeiro é necessário que determinadas características da personalidade estejam realmente de acordo com a carreira escolhida pelo indivíduo. Considerando as dificuldades a que já me referi, é importante que esses alunos não desanimem por conta dos problemas que irão enfrentar, lembrando que as compensações de nossa profissão se relacionam mais à satisfação pessoal do que financeira.



DR. JOÃO JUARES SOARES

Orientar os alunos sobre o que é a pós-graduação e o que faz um professor-orientador.  
 Pós-graduação: Cursos realizados após o término da graduação, como especialização, mestrado e doutorado, nos quais o aluno se especializa em uma determinada área.  
 Professor-orientador: É sempre um professor — mestre ou doutor — que desenvolve projetos de pesquisa em determinada área do conhecimento. Orienta o pós-graduando na elaboração de um plano de trabalho vinculado ao projeto de pesquisa. Acompanha o trabalho de seu orientando durante todo o processo, estimulando a reflexão, criatividade, perseverança, autonomia e honestidade científica.

**FRAGMENTO 28** – Reprodução da p.123. Coleção Araribá, 6ª série, 2006.

Já na Unidade 7, parte integrante do Capítulo 9, a seção ‘Explore’ (FRAG. 29) evidencia a importância da população ter acesso ao saneamento básico e noções de higiene

para diminuir a incidência de parasitoses causadas por platelmintos e nematelmintos. Esta preocupação dos autores da Coleção I, nas entrelinhas, remete às questões sociopolítico-culturais da EA, alerta para a parcela de responsabilidade social de cada um e favorece a percepção integrada da questão ambiental.


EXPLORE

### Lagoa Azul está doente

Os vereadores da pequena cidade de Lagoa Azul estavam discutindo o problema da saúde no município. A situação era mais grave em relação a três doenças: doença de Chagas, esquistossomose e ascaridíase (lombriga). Na tentativa de prevenir novos casos, foram apresentadas várias propostas.

- Proposta 1 — Promover uma campanha de vacinação.
- Proposta 2 — Promover uma campanha de educação da população com relação a noções básicas de higiene, incluindo fervura da água.
- Proposta 3 — Construir rede de saneamento básico.
- Proposta 4 — Melhorar as condições de edificação das moradias e estimular o uso de telas nas portas e nas janelas e de mosquiteiros de **filó**.
- Proposta 5 — Realizar campanha de esclarecimento sobre o perigo de banhos em lagoas.
- Proposta 6 — Aconselhar o uso controlado de inseticidas.
- Proposta 7 — Drenar e aterrar as lagoas do município.

Fonte: Questão do ENEM — Adaptada.

**Filó**  
Tecido transparente, tramado em forma de rede de furos redondos ou hexagonais.



PAULO WANZI

### ANALISAR

- 1** Em relação à esquistossomose, a situação é complexa, pois o ciclo de vida do platelminto *Schistosoma mansoni*, que causa a doença, passa por vários estádios, incluindo um hospedeiro intermediário – um caramujo aquático que é contaminado pelos parasitas presentes nas fezes das pessoas doentes. Analisando as propostas dos vereadores, qual (quais) delas é (são) eficaz(es) no combate à esquistossomose? Por quê?  
As propostas 3 e 5. Porque irão prevenir a contaminação do caramujo, que é o hospedeiro intermediário, e a contaminação das pessoas sadias em águas contaminadas.
- 2** Para o combate da ascaridíase, qual é a proposta que trará maior benefício social se implementada pela prefeitura de Lagoa Azul? Por quê?  
A proposta 3, porque a falta de saneamento básico é um dos fatores que mais contribuem para o aumento do número de doentes nas populações.
- 3** Você sabe que a doença de Chagas é causada por um protozoário (*Trypanosoma cruzi*) transmitido pela picada de insetos hematófagos (que se alimentam de sangue), os barbeiros. Quais das propostas dos vereadores são as mais eficazes no combate à doença de Chagas? Por quê?  
As propostas 4 e 6 são as mais eficazes para combater a doença de Chagas, pois com essas medidas é evitado o contato do ser humano com o inseto transmissor e a aplicação controlada de inseticidas auxilia no controle da população de insetos.

**Sugestão:** Colocar a seguinte questão para reflexão e debate: A aplicação controlada de inseticidas pode ser substituída por uma outra proposta? Debata com seus colegas e apresentem uma proposta alternativa.  
Uma das propostas pode ser o controle biológico, que evita a utilização de substâncias tóxicas.

**I.c. Volume da 7ª série:**

O volume da 7ª série volta a atenção para a anatomia e fisiologias humanas, evolução e genética, mantendo o mesmo ao padrão de distribuição de capítulos, por unidades. De um total de 63 capítulos, a questão ambiental foi elucidada em apenas 10 enunciados, figuras, seções e/ou atividades.

Loureiro (2000) ressalta a dimensão valorativa na Educação como um todo, principalmente ao se propor a construção de novas formas de relação homem-natureza. Corroborando com essa ideia, DiCiommo (2002, p.161) argumenta que “o entendimento das variáveis culturais presentes na problemática ambiental leva à compreensão da importância da diversidade biológica [...]”.

Nesse volume, os autores revelaram a preocupação com a pluralidade social e qualidade de vida, questões promotoras de transformação dos valores humanos inclusos nos princípios da EA cuja base do conceito é a sustentabilidade e o respeito à diversidade cultural, como podem ver no texto ‘Somos todos iguais’ (FRAG. 30), que se segue:

# Somos todos um só?

Imagens de alguns povos:



1 Mulheres de uma tribo africana.



2 Mulher boliviana com seu filho (Bolívia).

3 Jovem chinesa com trajes típicos (China).

4 Indígena kayapó (Brasil).

5 Mulher holandesa (Holanda).

6 Mulher japonesa (Japão).

7 Indígena sioux (Dakota do Sul - EUA).

## 1. Explorar o problema

**Declaração sobre a raça e os preconceitos raciais** — Aprovada e proclamada pela Organização das Nações Unidas, 1978.

Artigo 1º [...]

§ 1º — Todos os seres humanos pertencem à mesma espécie e têm a mesma origem. Nasceram iguais em dignidade e direitos e todos formam parte integrante da humanidade.

§ 2º — Todos os indivíduos e os grupos têm o direito de serem diferentes, a se considerar e serem considerados como tais. Entretanto, a diversidade das formas de vida e o direito à diferença não podem em nenhum caso servir de pretexto aos preconceitos raciais; [...]

§ 4º — Todos os povos do mundo estão dotados das mesmas faculdades que lhes permitem alcançar a plenitude do desenvolvimento intelectual, técnico, social, econômico, cultural e político. [...]

## 2. Analisar o problema

Observar as fotos da página anterior.

- Observe as diferenças entre alguns povos que há no planeta Terra.
- Você conhece alguns desses representantes? Quais?
- Você conhece a língua que eles utilizam? Qual é?

**Texto 1 — Somos todos um só.** Pesquisa genética internacional mostra que não existem “raças” na espécie humana, derrubando qualquer base científica para a discriminação.

“[...] não há raças entre os humanos porque as diferenças genéticas entre grupos das mais distintas etnias são insignificantes”. Para que o conceito de raça tivesse validade científica, ‘essas diferenças teriam de ser muito maiores’. Ou seja, não importa a cor da pele, as feições do rosto, a estatura ou mesmo a origem geográfica de qualquer ser humano (traços que distinguem culturalmente as etnias): geneticamente, somos todos muito semelhantes. [...] por que as diferenças físicas entre humanos são aparentemente mais marcantes do que em outras espécies de mamíferos? Bom, segundo o professor Sérgio Pena, ‘se eu tiver acesso ao código genético de dez africanos, dez ameríndios e dez chineses, não vou conseguir saber qual é de que grupo geográfico’. Os genes que determinam as características físicas, como cor de pele, são tão poucos que perdem significado se comparados ao número total de genes. Eles apenas representam adaptações biológicas a uma determinada região geográfica. O negro tem pele escura porque sua região de origem tem uma incidência de raios solares muito forte. Como o excesso de raios solares é nocivo à saúde, a pele escura protege o organismo. [...] Ao migrar para ambientes onde a intensidade dos raios solares é mais fraca, como a Europa, os humanos que nasceram com pele mais clara foram beneficiados pela chamada seleção natural. Nesse clima, a pele clara sintetiza melhor a vitamina D, que evita que as pessoas fiquem raquíticas. Como dizia o naturalista Charles Darwin (1809-82), ‘a evolução é uma série de erros bem-sucedidos’.”

Fonte: GODOY, Norton. Seja racista se for capaz. *Revista IstoÉ*, São Paulo, 18 nov. 1998.

## Texto 2 — Não existem raças

“A razão pela qual ‘raça’ está entre aspas no texto é que, embora o IBGE ainda use o termo, ele é mais uma construção social e cultural do que biológica. Do ponto de vista genético, não existem raças humanas.

O homem moderno distribuiu-se geograficamente e desenvolveu características físicas, incluindo cor da pele, por adaptação ao ambiente de cada **nicho geográfico**. Geneticamente, no entanto, não houve diversificação suficiente entre esses grupos geográficos para caracterizar raças em um sentido biológico, como mostrou recentemente o geneticista americano Alan Templeton. [...]

O Brasil certamente não é uma ‘democracia racial’. Prova disso é a necessidade de uma lei para proibir o racismo [...].”

Fonte: PENA, Sérgio D. J. Retrato molecular do Brasil. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro: SBPC, v. 27, n. 159, abr. 2000.

## Interpretar o texto

- Lendo os textos 1 e 2 podemos afirmar que as características de uma região determinam modificações físicas na população humana local ao longo do tempo? Por quê?  
*Sim, porque as características de uma região determinam uma seleção natural das características negativas à sobrevivência naquela localidade.*
- Se analisarmos o código genético de indivíduos pertencentes às diversas populações, encontraremos diferenças significativas? Justifique.  
*Não, porque as diferenças encontradas perdem o significado ao ser comparadas com o conjunto de genes.*
- Existem raças humanas? Justifique.  
*Não, as diferenças genéticas entre os grupos étnicos são insignificantes para ter validade científica.*

## 3. Tomar uma decisão

- Elabore um pequeno texto tentando responder ao título dessa seção: “Somos todos um só?”. Leia-o para a classe e ouça a opinião dos seus colegas.  
*Resposta pessoal.*
- Forme um grupo com seus colegas e analise atentamente o artigo 5º da Constituição da República Federativa do Brasil no endereço: <http://www.senado.gov.br/st/legislacao/const>. Vocês acham necessário esse artigo na Constituição Brasileira? Por quê? Comentem com os outros grupos. *Resposta pessoal.*

### Nicho geográfico

Conjunto de condições especiais nas quais as populações conseguem se manter.

**FRAGMENTO 30** - Seção “Por uma nova atitude”. Coleção Araribá, 7ª série, 2006, p.30-31.

Levando-se em conta que a qualidade de vida implica um *savoir vivre*, nos quais valores morais, atitudes e hábitos refletem na cultura de uma sociedade (LEFF, 2001), alguns pesquisadores, dentre eles Mattos (2006), argumentam que a qualidade de vida está estreitamente conectada ao desenvolvimento econômico globalizado e à satisfação das necessidades básicas, o que transforma e padroniza o consumo e hábitos sociais, além de gerar outro problema social: a obesidade (FRAG. 31).

Nesse sentido, o âmbito escolar torna-se propício para reverter essa questão sociocultural por meio da EA, tida como instrumento de resgate da saúde e da cidadania (MATTOS, 2006). Partindo desse pressuposto, textos que favorecem a reflexão dos aspectos

relacionados com a qualidade de vida, como o exemplificado a seguir, tornam-se questões relevantes, quando da discussão sobre a problemática ambiental.

**POR UMA NOVA ATITUDE**

## Obesidade: podemos melhorar?



Muitas pessoas que desejam emagrecer ou engordar têm uma idéia errada do que é considerado "peso normal".

O IMC é a abreviatura do índice de massa corporal. Esse índice é reconhecido como padrão internacional para avaliar o grau de obesidade e a faixa de massa corporal considerada normal para uma pessoa adulta.

Para calcular seu IMC, divida sua massa corporal pela sua altura ao quadrado.

**Exemplo de como calcular o Índice de Massa Corporal (IMC):**

Altura: 1,80 m  
 Massa corporal: 80 kg  
 $80 \text{ kg} / 1,80 \text{ m} \times 1,80 \text{ m} = 24,69 \text{ kg/m}^2$

$IMC = \frac{\text{massa corporal}}{(\text{Altura} \times \text{Altura})}$

A pessoa é considerada acima da massa corporal quando o IMC é superior a 25 kg/m<sup>2</sup>. Quando o índice é maior do que 30 kg/m<sup>2</sup>, o indivíduo é obeso.

Texto elaborado com base em: Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade. Disponível em: <http://www.obeso.org.br>. Acesso em: 30 out. 2005.

| Índices de massa corporal |                    |
|---------------------------|--------------------|
| IMC (kg/m <sup>2</sup> )  | Classificação      |
| < 16                      | Magreza grau III   |
| 16,0 – 16,9               | Magreza grau II    |
| 17,0 – 18,4               | Magreza grau I     |
| 18,5 – 24,9               | Adequado           |
| 25,0 – 29,9               | Pré-obeso          |
| 30,0 – 34,9               | Obesidade grau I   |
| 35,0 – 39,9               | Obesidade grau II  |
| ≥ 40                      | Obesidade grau III |

Fonte: Organização Mundial da Saúde.

**Ler a tabela**

- Acima de qual nível de IMC a pessoa é considerada obesa? Acima de 29,9.

**1. Explorar o problema**

**A obesidade**

"Obesidade é termo médico e também social. Classificar um indivíduo como obeso é difícil [...]"

Essa doença vem merecendo atenção crescente como problema de saúde pública, em função do rápido aumento do número de pessoas obesas no mundo — segundo a OMS, passou de 200 para 300 milhões de adultos entre 1995 e 2000 — e de suas consequências para os serviços de saúde. A OMS considerou, recentemente, a obesidade como epidemia global, afetando não só os países industrializados como também, e de forma crescente, aqueles em desenvolvimento, sobrepondo-se ao problema da fome e da desnutrição.

Por que o mundo engorda? Serão os baixos gastos calóricos do nosso dia-a-dia ou será o consumo exagerado de alimentos de alto valor calórico? São ambos! Do controle remoto ao telefone celular, passando pelo *home banking*, *pizzas delivery* etc. gastam-se pouquíssimas calorias. Do *fast-food* à *banana split*, passando pelos *snack* e *drinks* consomem-se muitíssimas calorias. A consequência é a obesidade desenfreada, sem controle, epidêmica e de futuro promissor. [...] De fato, a obesidade é uma condição multifatorial, incluindo-se entre eles fatores genéticos e ambientais; socioculturais; endócrinos e neurológicos; emocionais e psicológicos. [...] A prevenção da obesidade ainda se constitui na melhor forma de tratamento, embora no mundo atual e para indivíduos suscetíveis, não seja fácil praticá-la. [...]"

Fonte: *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 47, n. 1, São Paulo, jan./mar. 2001.

Home banking: Banco em casa, ou seja, acesso ao pagamento e movimentações do cartão bancário por meio da internet.

Delivery: entrega, geralmente de alimentos, nas residências.

Fast-food: segmento do setor de alimentação em que há comercialização de lanches de rápido preparo.

Banana split: sorvete com banana e ingredientes extremamente calóricos.

**2. Analisar o problema**

**A anorexia e a bulimia**

Do outro lado da história está a preocupação excessiva com o corpo, que pode causar distúrbios alimentares. A **anorexia** e a **bulimia** são os distúrbios mais conhecidos.

A pessoa com anorexia torna-se obsessiva com a massa corporal, diminuindo a ingestão de alimento e praticando exercícios físicos na tentativa de emagrecer cada vez mais. Algumas chegam a parar de comer e morrem.

Já na bulimia, a pessoa ingere grande quantidade de comida e depois força o vômito ou toma laxantes para se livrar do que comeu. Comportamentos como a anorexia e a bulimia são um sinal de alerta para um problema mundial que atinge 1% da população feminina entre 18 e 40 anos.

Há vinte anos, as garotas profissionais da moda e propaganda, conhecidas como modelos ou manequins, tinham 8% menos de massa corporal do que a média das mulheres da época. Hoje, o padrão esquelético ganhou força entre as adolescentes, que querem a todo custo ter corpo de modelo, colocando em risco sua saúde, deixando de alimentar-se adequadamente.



Os anoréxicos se vêem obesos, quando, na realidade, estão magros.

**Calcular**

a) Calcule o IMC dos indivíduos da tabela.

|         | Massa corporal | Altura                      |
|---------|----------------|-----------------------------|
| João    | 62 kg          | 1,70 m <small>21,45</small> |
| Luciana | 58 kg          | 1,58 m <small>23,29</small> |
| Ricardo | 110 kg         | 1,86 m <small>31,88</small> |

b) Qual das pessoas da tabela está acima da massa corporal considerada normal? Ricardo

c) Quantos quilogramas essa pessoa teria de emagrecer para se enquadrar no IMC normal? Considerando-se um IMC de 24,9, teria de emagrecer 29 kg.

d) Uma modelo de 19 anos tem 1,81 m de altura e 52 kg. Sua massa corporal está adequada à sua altura? Não, está com IMC de 15,27, abaixo do adequado.

**3. Tomar uma decisão**

Organizem-se em grupos e reflitam sobre as questões abaixo.

a) O que vocês acham das regras de moda, que podem incluir roupas, aparência física, alimentação, estilos musicais?

b) Vocês aderem às regras da moda? Por quê?

c) Vocês têm o hábito de comer em *fast-food*? Por quê?

d) Vocês costumam ficar horas assistindo à TV ou brincando com o videogame, utilizando controle remoto e alimentando-se de salgadinhos e doces? Essa atitude é saudável? Justifiquem.

e) Por que vocês acham que tantas pessoas com massa corporal normal, de acordo com o IMC, estão insatisfeitas com o próprio corpo?

f) Vocês mantêm uma dieta balanceada? Se afirmativo, vocês se alimentam adequadamente pensando em saúde ou em aparência?

Após analisarem as questões, a quais conclusões o grupo chegou? A maioria das pessoas do grupo tem atitudes que levam a uma vida saudável? Justifiquem.



**FRAGMENTO 31** – Seção “Por uma nova atitude”. Coleção Araribá, 7ª série, 2006, p.56-57.

Essa mesma linha de preocupação com a qualidade de vida pode acarretar mudanças de hábitos, nesse caso, hábitos alimentares, aproximando-se da tendência emancipatória sugerida por Loureiro (2006).

Prosseguindo a análise do volume da 7ª série, destacamos o Capítulo 4, da Unidade 4, intitulada ‘A saúde e a sociedade’, para ilustrar essa argumentação (FRAG. 32). Nesse capítulo, além de mencionar que os indicadores ambientais de moradia e atendimento sanitário influem na saúde humana, ressalta a relação entre saúde e desenvolvimento socioeconômico, conforme podemos verificar a seguir:

Recordar a atividade sobre colera, na unidade 2, que apresenta um mapa do Brasil com a rede coletora de esgotos. Contextualizar com as informações desta unidade.

## 4 A saúde e a sociedade

*Nos meios urbanos e rurais, muitos fatores que afetam a saúde são externos à área de saúde.*

### ■ Saúde e desenvolvimento

A saúde e o desenvolvimento estão intimamente relacionados. Um desenvolvimento insuficiente que empobreça economicamente a sociedade ou um desenvolvimento inadequado que resulte em consumo excessivo, associado a uma população mundial em crescimento, pode resultar em sérios problemas para a saúde relacionados ao ambiente.



Há locais em que o desenvolvimento socioeconômico é insuficiente, gerando pobreza e consequentemente dificultando o acesso aos serviços básicos de saúde. Na foto, um avião da FAB (Força Aérea Brasileira), levando medicamentos para Cruzeiro do Sul, município do Vale do Juruá (Acre), com epidemia de malária, em novembro de 2005.

#### Insalubridade

Característica do que não é saudável, que pode causar problemas de saúde.

Além de expor as populações a sérios riscos ambientais, o crescimento urbano deixou os governos sem condições de proporcionar às pessoas os serviços de saúde ambiental necessários.

A poluição ambiental das áreas urbanas e rurais está associada a níveis excessivos de insalubridade e mortalidade. Residências e locais de trabalho inadequados e superpovoados contribuem para a ocorrência de doenças respiratórias como a tuberculose, a meningite e outras enfermidades.

#### Saiba mais

Segundo a OMS, a **saúde ambiental** é a parte da saúde pública que se ocupa das formas de vida, das substâncias e das condições em torno do ser humano, que podem exercer alguma influência sobre a saúde e o bem-estar. A **saúde é uma ação individual e coletiva**. Ações individuais que parecem simples, como ter seu próprio copo para beber água ou retirar água dos vasos das plantas para evitar criadouros de insetos transmissores de doenças, são essenciais.



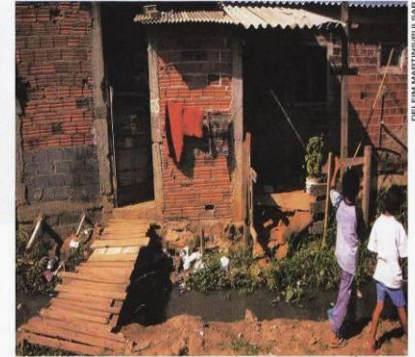
Veículos de transporte lotados, geralmente ficam sem ventilação adequada, aumentando a possibilidade de transmissão de microorganismos que causam doenças, principalmente as respiratórias.

Uma melhor saúde urbana depende de uma ação entre o Governo, os prestadores de serviços sanitários, as empresas, as instituições sociais e educacionais e os cidadãos.

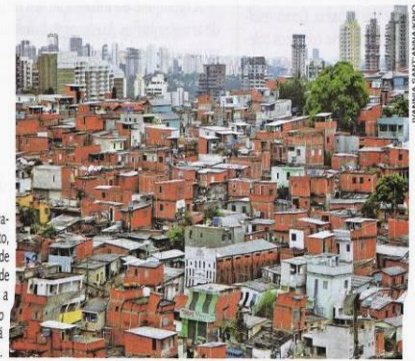
Para planejar essas ações para melhoria de qualidade de vida e consequente melhora da saúde da população, são utilizados os indicadores ambientais, de moradia e de atendimento sanitário.



Problemas como consumo excessivo de drogas, violência e criminalidade indicam transtornos sociais a serem solucionados. Reforçar a segurança ou a educação? Converse com seus colegas a respeito.



Locais com esgoto a céu aberto como esse da foto, aumentam a incidência de moléstias diarreicas, que são indicadores de insuficiência de água e saneamento (atendimento sanitário).



A existência de moradias excessivamente aglomeradas, como as da foto, contribuem para a disseminação de doenças. Portanto, o índice de doenças como, por exemplo, a tuberculose, é indicador de que o crescimento urbano não está ocorrendo de forma adequada.



Nem todos os trabalhadores têm acesso aos equipamentos de proteção individual, o que aumenta os índices de acidentes no trabalho e nos transportes, indicando falhas na prevenção de acidentes.

**FRAGMENTO 32** – Reprodução das p.90-91. Coleção Araribá, 2006, 7ª série.

Como podemos verificar no fragmento extraído do Capítulo 3, da Unidade 6 (FRAG.33) que se segue, as consequências da poluição sonora na audição humana são cogitadas. Contudo, como a dimensão social não é discutida, é meramente informativa dos danos à audição humana, faz-se aos moldes da tendência conservadora da EA.

## ■ Funcionamento da orelha

As vibrações sonoras que se propagam pelo ar são captadas pelo pavilhão auricular e direcionadas para o interior da orelha, até alcançarem a membrana timpânica, fazendo-a vibrar. A membrana timpânica transmite as vibrações aos três ossículos da orelha média.

Os ossículos transmitem as vibrações à orelha interna, por meio da janela oval. As vibrações fazem o líquido no interior da cóclea se movimentar. As células ciliadas captam os movimentos do líquido e os transformam em impulsos nervosos, que seguem por um nervo até o cérebro, no qual a informação é interpretada.



Quando viajamos em pé em um ônibus e o motorista freia, o labirinto percebe a desaceleração do movimento. O cerebelo desencadeia uma contração muscular da região posterior do corpo, que é forçado para trás, compensando a tendência de deslocamento para a frente, permitindo o equilíbrio.

## ■ Equilíbrio

A orelha também está relacionada ao equilíbrio do corpo, à orientação postural. Na orelha interna existe um equipamento de percepção postural, o sistema vestibular ou labirinto, em que estão os canais semicirculares. Na extremidade de cada canal semicircular há uma dilatação denominada **ampola**. Assim como a cóclea e o vestíbulo, os canais também estão preenchidos por líquido.

Na ampola, existem células sensoriais ciliadas sobre as quais ficam os **estatocônios**. Eles são pequenos grãos cristalinos de carbonato de cálcio, aderidos a um material gelatinoso. À medida que mudamos a posição da cabeça, a pressão dos estatocônios contra as células sensitivas ciliadas altera-se e produz a sensação de posição relativa “para cima” e “para baixo”.

Nos canais semicirculares, quando nos movimentamos, o líquido se desloca de maneira diferente dentro de cada um dos canais. O deslocamento desse líquido estimula certos receptores que enviam impulsos nervosos ao cérebro. O cérebro interpreta a informação sobre a posição do corpo, os movimentos de aceleração, desaceleração e de rotação, e comanda músculos para executar movimentos que o mantenham em equilíbrio.

A manutenção do equilíbrio do corpo se dá também pela ação de informações de sensores localizados nos músculos, tendões e em órgãos internos. Os olhos também contribuem com a manutenção do equilíbrio, pois transmitem informações ao encéfalo por meio das imagens captadas do ambiente.

## ■ Intensidade dos sons

É muito raro encontrar ambientes completamente silenciosos. No dia-a-dia estamos expostos a vários tipos de som, como o do trânsito ou o de pessoas conversando.

Quando esses ruídos são altos demais e incomodam são chamados de poluição sonora.

A intensidade dos sons é medida em decibels (dB). Pessoas com audição normal podem captar sons a partir de dez ou quinze decibels. Sons de até oitenta e cinco decibels são considerados inofensivos à audição. Longas exposições a sons mais altos podem provocar dores de cabeça, insônia, falta de atenção, irritabilidade e até diminuição da capacidade auditiva. Ruídos acima de cento e vinte decibels podem causar dor. Observe a tabela.

O plural de decibel segundo o SI (Sistema Internacional de Unidades) é decibels. Segundo as regras de gramática é decibéis. Optamos pela nomenclatura do SI.

Tabela de intensidade dos ruídos

| Som                                | Nível sonoro (dB – Decibel) |
|------------------------------------|-----------------------------|
| Respiração normal                  | 10 dB                       |
| Conversa entre duas pessoas        | 60 dB                       |
| Tráfego urbano                     | 90 dB                       |
| Rádio portátil com fones de orelha | 80 a 100 dB                 |
| Discoteca                          | 115 dB                      |
| Decolagem de um avião              | 140 dB                      |

Fonte: Sociedade Brasileira de Otorrinolaringologia.

FRAGMENTO 33 – Reprodução da p.137. Coleção Araribá, 7ª série, 2006.

Para finalizar a apresentação desse volume da 7ª série, destacaremos a Unidade 8 que, em seu Capítulo 2 (FRAG. 34), menciona a interferência do meio ambiente na saúde no box ‘Saiba Mais’. Novamente, os autores da Coleção I destacam a interação homem-natureza.

### Saiba mais

#### Receita do organismo?

“[...] As doenças que mais nos afligem, como diabetes e problemas cardíacos, não possuem uma base genética simples. Pelo contrário, resultam da interação de vários genes. E, para complicar as coisas mais ainda, o ambiente (o que o cidadão come, onde vive etc.) também influencia as chances de a pessoa permanecer saudável ou ser acometida pela doença. Isso significa que, mesmo dispondo do rico catálogo de genes pelo Projeto Genoma, será um desafio compreender as doenças complexas — causadas por muitos genes em interações com fatores ambientais. O mapa genômico será útil nessa empreitada, mas não constitui uma resposta final. E a razão para isso é muito simples: o genoma não é a receita completa do organismo e das doenças das quais ele pode sofrer, mas apenas uma lista de ingredientes.

A verdadeira ‘receita’ envolve informação sobre como os produtos dos genes devem ser montados, em que sequência devem ser acrescentados e como interagem com o ambiente [...]”

Fonte: EL-HANI, Charbel Niño; MEYER, Diogo. A receita do organismo está no material genético? *Zero Hora*, Porto Alegre, 8 jul. 2000.

**FRAGMENTO 34** – Seção “Saiba Mais”. Coleção Araribá, 7ª série, 2006, p.179.

Como vimos, de modo geral, os conteúdos programáticos da 7ª série oportunizam a correlação entre a questão da saúde e temática ambiental. Embora, a discussão sobre a questão ambiental não tenha sido aprofundada nos textos complementares existentes no final do livro, para finalizarmos a análise desse volume destacamos uma atividade do ‘Suplemento do professor’ (FRAG.35) que, apesar do foco ser a saúde alimentar, possibilita a reflexão acerca do extrativismo indiscriminado.

Por ser extraído de maneira ilegal, grande parte do palmito é industrializado clandestinamente, sem condições de higiene, às vezes sendo cozido e envasado às margens de rios, sem critérios de qualidade para a acidificação, esterilização e controle microbiológico.



Retirada de palmito da Mata Atlântica, no Vale do Ribeira – SP (2001).

### Refletir

1. O extrativismo ilegal do palmito, além de constituir um problema ecológico, pode provocar um outro problema: riscos para a saúde do consumidor. Por quê?
2. Pesquise
  - Que parte do palmito é comercializada como palmito?
  - Em que regiões do Brasil se concentra o extrativismo ilegal de palmito?
  - Em que condições o Ibama autoriza a extração de palmito?
  - O que é palmito pupunha? Por que constitui uma alternativa para o consumo do palmito extraído ilegalmente?
3. Que medidas você pode tomar para proteger sua saúde e de sua família quando quiser consumir palmito?
4. Em sua opinião, para evitar problemas ambientais e de saúde pública, o consumo de palmito deve ser totalmente proibido? Explique sua resposta.
4. Em sua opinião, para evitar problemas ambientais e de saúde pública, o consumo de palmito deve ser totalmente proibido? Explique sua resposta.

FRAGMENTO 35 – Atividade integrante do “Suplemento do professor”, p.32. Coleção Araribá, 7ª. série.

### I.d. Volume da 8ª série:

Cada capítulo do volume da 8ª série inclui apresentação de conteúdos, atividades e textos complementares abordando assuntos que se concentram nas áreas relativos à Química, Astronomia, Física e Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs). No decorrer dos 12 capítulos relacionados à questão ambiental, os fenômenos relativos às áreas de concentração desse volume, ao serem discutidos, relacionam o conhecimento científico tecnológico com noções de Química e Física em um contexto sociocultural mais amplo, próprios da tendência emancipatória.

Na seção ‘Por uma nova atitude’, do Capítulo 6, da Unidade 1 (FRAG. 36), é enunciada a problemática ambiental, de saúde pública e econômica do lixo que oportuniza a discussão sobre a politização da crise ambiental (produção-consumo) pleiteando a reflexão sobre a participação social que leva à mudança de atitudes frente ao ambiente.

**POR UMA NOVA ATITUDE**

# O que fazer com tanto lixo?



## 1. Explorar o problema

No Brasil se produzem cerca de 242 mil toneladas de lixo todos os dias. Dessa quantidade, 90 mil toneladas são lixo domiciliar, isto é, gerado nas residências.

Outros tipos de lixo são: o lixo comercial, produzido, nas lojas e empresas de serviços; lixo público, como o gerado nas ruas, praças, feiras livres, terminais rodoviários, portos. Há ainda o lixo produzido nos hospitais e nos outros serviços de saúde; os entulhos da construção civil; os resíduos de indústrias e os das atividades agrícolas e pecuárias.

A produção cada vez maior de lixo representa um problema ambiental, de saúde pública e econômico.

O lixo favorece a multiplicação de ratos, baratas, moscas e mosquitos, que são transmissores de doenças como leptospirose, dengue, cólera, hepatite, febre tifóide e infecções intestinais, entre outras.



Reduzir o consumo, reutilizar objetos e reciclar materiais pode economizar muitos recursos.

## 2. Analisar o problema

Nos países industrializados, a preocupação com a crescente quantidade de lixo tem levado à criação de campanhas que visam levar a população a produzir menos lixo. As recomendações dessas campanhas são **reduzir** e **reciclar** o lixo, além de **reutilizar** os materiais.

### Reduzir

Significa gerar menos lixo. Isso pode ser conseguido, por exemplo, não utilizando excesso de produtos e deixando de consumir produtos pouco duráveis e com embalagens supérfluas.

### Reutilizar

Significa reaproveitar ao máximo os produtos antes de serem descartados.

Veja a seguir sugestões de reutilização de alguns materiais:

- envelopes, cartolinas e folhas de papel com verso limpo podem ser reutilizados para rascunho, para imprimir documentos a serem enviados por fax ou como papéis de embrulho (exceto para alimentos);
- utensílios e aparelhos quebrados ou com defeito podem ser consertados (em sapateiros, costureiros, restauradores etc.) ou transformados em outros e doados, trocados ou vendidos.

### Reciclar

Significa utilizar como matéria-prima, em indústrias especializadas, materiais que já foram usados e, depois, descartados.

No Brasil, o material reciclado em maior quantidade é o alumínio. Em 2004, foram recicladas 9,0 bilhões de latas de alumínio, que correspondem a 96% das latas utilizadas. As principais vantagens da reciclagem do alumínio são:

- economia de matéria-prima — cada 75 latas recicladas produzem 1 kg de alumínio; isso representa economia de bauxita, o minério de alumínio;
- economia de energia — para produzir alumínio reciclado gastam-se apenas 5% da energia necessária para produzir a mesma quantidade de alumínio partindo da bauxita;

• benefícios socioeconômicos — cerca de 180 mil pessoas vivem da reciclagem do alumínio (130 mil coletores de latas e 48 mil trabalhadores em 6 mil empresas).

Fontes: Associação Brasileira de Alumínio (Abal) e Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre), 2005.

### A coleta seletiva

A reciclagem de materiais depende da coleta seletiva do lixo. Esse processo consiste em coletar separadamente latas e outros objetos de metal, papel e papelão, plástico e vidro. No Brasil, apenas 3,5% dos municípios adotam programas de coleta seletiva de lixo.

### Calcular

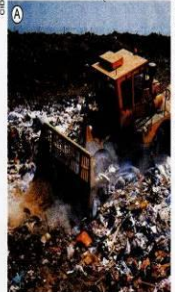
- Em 2004, de cada 100 latas de alumínio utilizadas, quantas foram recicladas? *96 latas recicladas*
- Cada lata reciclada fornece que massa de alumínio? *13,3 g*
- Quantas toneladas de alumínio resultam de 9,0 bilhões de latas recicladas? Se as latas não tivessem sido recicladas, para onde teria ido essa massa de alumínio? *1,2 x 10<sup>6</sup> toneladas. Para o lixo.*

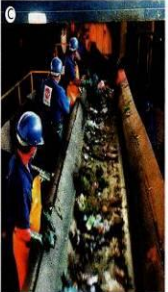
## 3. Tomar uma decisão

Em grupo, respondam:

- Para diminuir a quantidade de lixo deve-se deixar de consumir roupas, alimentos e produtos de limpeza? Expliquem a resposta.
- Vocês adotariam alguma das atitudes relacionadas abaixo? Por quê?
  - Escrever nos dois lados da folha de papel.
  - Utilizar copos de vidro e não de plástico.
- Escrevam a relação dos alimentos que vocês consumiram hoje. Lembrem-se das embalagens que protegiam os alimentos e discutam se os alimentos poderiam ser comercializados em embalagens que não gerassem lixo.
- A prefeitura do município onde vocês moram adota o sistema de coleta seletiva de lixo? Qual é a opinião de seu grupo sobre esse sistema? Por quê?
- A coleta seletiva de lixo tem algum aspecto inconveniente? Ele pode ser superado? Como?

**FORMAS DE DISPOSIÇÃO FINAL DO LIXO NO BRASIL (2000)**





A) O lixo é um depósito de lixo a céu aberto. Causa poluição do solo, da água e do ar; é foco de disseminação de doenças.

B) No aterro sanitário o lixo é depositado em solo impermeabilizado. Reduz a poluição do ar, do solo e da água.

C) Na usina de compostagem o lixo orgânico é transformado em adubo.

Novamente, o chamado para a reflexão sobre o descarte dos resíduos de uma produção é observado na seção ‘Explore’, do Capítulo 3, Unidade 2 (FRAG. 37), que trata do conteúdo referente às reações químicas que ocorrem em situações cotidianas. Confira:

Para garantir o tingimento, as substâncias usadas como corantes devem apresentar alta afinidade química com o tecido, uniformidade na coloração, resistência aos agentes causadores do desbotamento e, ainda, ser baratas. Em virtude dessa necessidade, vários milhões de compostos químicos têm sido produzidos nos últimos 100 anos, dos quais cerca de 10.000 são produzidos industrialmente. Estima-se que 2.000 tipos de corantes estão sendo utilizados pela indústria têxtil.


EXPLORE

### A tintura de tecidos

A tintura de tecidos é uma arte que começou há milhares de anos e existe, atualmente, grande disponibilidade comercial de corantes.

Durante o processo de tingimento, três etapas são consideradas importantes: a montagem do tecido, a fixação do corante e o tratamento final.

A fixação do corante à fibra é feita por meio de reações químicas. Todo o processo de tintura envolve como operação final uma etapa de lavagem em banhos correntes para a retirada do excesso de corante original, não fixado à fibra nas etapas precedentes.

O processo de tingimento é um dos fatores fundamentais para o sucesso comercial dos produtos têxteis. Além da padronagem e beleza da cor, o consumidor normalmente exige algumas características básicas do produto, como, por exemplo, resistência aos agentes que causam desbotamento (luz do sol, lavagem, transpiração), tanto inicialmente, quanto após uso prolongado.

Do ponto de vista ambiental, a remoção do excesso de cor na etapa de lavagem é um dos grandes problemas do setor têxtil. Estima-se que cerca de 15% da produção mundial é perdida para o ambiente durante a produção, processamento ou aplicação desses corantes. Isto é alarmante, se considerarmos que este fato representa um lançamento de cerca de 1,20 tonelada por dia desta classe de compostos nos mananciais (rios, lagos etc.), gerando reflexos negativos para o ambiente.

Os corantes podem causar sensibilização da pele e das vias respiratórias e podem, combinados com outras substâncias do ambiente, causar o aparecimento de câncer, além de efeitos danosos a plantas e animais.

Texto elaborado com base em GUARATINI, Cláudia C. I.; ZANONI, Maria V. B. Corantes têxteis. *Química Nova*, São Paulo: IQ-USP, fev. 2000.



(A) Preparação da solução de tintura para tingimento do tecido;



(B) Mergulho do tecido em tanques de tingimento;



(C) Resíduo do processo de tingimento, ainda com corantes.

**ANALISAR**

**1** Com base nas imagens que mostram o processo básico de tintura de tecidos, responda:

- O que acontece com o corante em excesso durante o processo de tintura?  
*Ele é removido na lavagem.*
- O que acontece com a água que é utilizada no processo?  
*A água se mistura ao corante durante o processo de lavagem e é descartada para o ambiente.*
- O que pode acontecer aos seres vivos e ao ambiente após todo o processo?

c) Cerca de 1,20 tonelada de corantes por dia é lançada em rios, lagos etc. Esses corantes podem causar sensibilização da pele e das vias respiratórias e, combinados com outras substâncias do ambiente, causar câncer, além de efeitos danosos a plantas e outros animais, que ainda estão sendo estudados.

**EXPLICAR**

**2** Quais as etapas do processo de tingimento de tecidos? Explique.

**COMPREENDER**

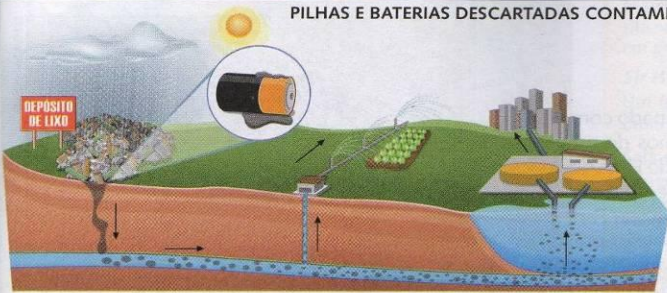
**3** Em grupo, elaborem uma proposta sobre o que fazer para evitar o lançamento de resíduos do processo de tingimento ainda com corantes nos mananciais. Exponham a proposta para os outros grupos.

2) As etapas são: montagem do tecido, fixação do corante e tratamento final. A fixação da cor é feita por meio de reações químicas e uma etapa final que é a lavagem em banhos correntes para a retirada do excesso de corante.

Esse último volume da Coleção I, em seu Capítulo 6, da Unidade 2, ao discutir sobre a ‘Diversidade de substâncias’, informa e busca a tomada de consciência (cf. itens **d**; **e** e **n.3**) quanto ao consumo e descarte das pilhas utilizadas e, conseqüentemente, à saúde dos seres vivos, conforme se verifica no ‘Analisar o problema’ (FRAG. 38), da seção ‘Por uma nova atitude’.

## 2. Analisar o problema

**PILHAS E BATERIAS DESCARTADAS CONTAMINAM O AMBIENTE**



Devido à ação da água e do Sol, a camada externa de proteção das pilhas e baterias rompe-se e as substâncias tóxicas são liberadas, contaminando o solo e a água.

As substâncias tóxicas acabam entrando nas cadeias alimentares e podem acumular-se nos organismos das pessoas por ingestão de água ou por produtos agrícolas contaminados.

Disponível em: [http://novaescola.abril.com.br/ed/133\\_jun00/html/ambiente.htm](http://novaescola.abril.com.br/ed/133_jun00/html/ambiente.htm). Acesso em: 9 dez. 2005.

### As pilhas no Brasil

No Brasil são produzidos 800 milhões de pilhas e 22 milhões de baterias por ano, segundo a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee). Apenas em São Paulo, de acordo com dados da Cetesb, anualmente são descartados no meio ambiente 152 milhões de pilhas comuns, 40 milhões de pilhas alcalinas e cerca de 12 milhões de baterias de telefone celular.

### O descarte das pilhas

A partir de julho de 2000, entrou em vigor uma norma do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) que atribui aos fabricantes a responsabilidade sobre o material tóxico que produzem. Segundo essa norma, pilhas de mercúrio e baterias de níquel-cádmio, após seu esgotamento, devem ser encaminhadas pelos usuários às lojas que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes, para que efetuem os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada. As pilhas comuns e alcalinas podem ser colocadas no lixo comum, desde que contenham Cd, Pb e Hg abaixo de uma determinada concentração, definida nas normas do Conama.

**Símbolos que indicam como as pilhas devem ser descartadas**



Reciclável

Pode ser descartado em lixo doméstico

Não pode ser descartado em lixo; o resíduo deve ser encaminhado aos fabricantes.

### Compreender o texto

- Se uma pilha comum dura 8 horas em um aparelho, qual será a durabilidade máxima de uma pilha alcalina usada no mesmo aparelho? *64 horas*
- Em que tipo de pilha a voltagem se mantém mais estável durante o uso? *No pilha de mercúrio e na de lítio-iodo.*
- Para um mesmo tempo de funcionamento de um aparelho portátil de CD, você gasta menos pilhas se elas forem comuns ou alcalinas? *alcalinas*

### Pesquisar

- Reúnam-se em grupo e façam uma pesquisa, organizando os dados no caderno:
  - Que tipos de pilha vocês costumam utilizar?
  - Quantas pilhas consumiram, cada um, no último ano? Façam uma estimativa.
  - As pilhas que vocês utilizam têm o símbolo que indica se podem ir para o lixo comum?
  - O que vocês têm feito com as pilhas usadas?
  - Vocês poderiam consumir menor quantidade de pilhas? De que maneira?

### 3. Tomar uma decisão

- As pilhas alcalinas são mais caras que as comuns. No entanto são mais econômicas e menos poluentes. Explique por quê. *Porque duram mais e não descarregam quando não são utilizadas.*
- Reúna-se em grupo e discutam formas de descartar pilhas para que não contaminem o ambiente, se não existir próximo às casas de cada um coleta seletiva de lixo. Qual sua opinião a respeito dessa atitude?

Nuances dessa tomada de consciência capaz de promover a participação social e a transformação de valores e atitudes também podem ser evidenciadas na atividade n.3 (FRAG. 39), parte integrante da seção ‘Por uma nova atitude’:

### 3. Tomar uma decisão

- a) Formem um grupo e dêem notas de 0 a 10 às medidas abaixo, de acordo com a contribuição de cada uma para que o aquecimento terrestre não aumente. Justifiquem as razões das notas de 0 a 10. Acrescentem outras medidas que vocês considerarem adequadas.

*Resposta pessoal.*

- Deixar de produzir plástico.
- Economizar energia elétrica.
- Desenvolver sistemas de reciclagem do lixo.
- Estabelecer multas severas para as indústrias que emitem grandes quantidades de CO<sub>2</sub> na atmosfera.
- Criar leis governamentais que determinem a redução de emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera.
- Construir ciclovias nas cidades visando diminuir a circulação de automóveis.
- Substituir, nos supermercados, as sacolas plásticas por sacolas retornáveis ou recicláveis.

- b) Um grupo de cientistas, entre os quais o físico sueco Karl Henrik Robert, propõe que a tomada de decisões sobre as atividades humanas se baseie nos princípios do “Progresso Natural”. Um desses princípios é: “Não se deve permitir que a quantidade de substâncias manufaturadas ou obtidas por mineração, ou seus produtos de dejetos, aumentem indefinidamente na biosfera”.

Fonte: RAVEN, Peter H. e outros. *Biologia vegetal*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p. 808.

Discutam, em grupo, a colaboração que vocês podem dar para evitar o aumento de substâncias manufaturadas. Construam seus argumentos com dois exemplos concretos.

*Resposta pessoal.*

No corpo textual e em atividades deparamos com exemplos, citados a seguir (FRAG. 40), que promovem reflexões acerca do uso energético, redução e/ou reaproveitamento de embalagens do tipo ‘longa vida’ e poluição sonora, nesta ordem, que contribuem para o bem-estar socioambiental.

No endereço <http://www.fem.unicamp.br/~vidalong> (acesso em 9 fev. 2006) podem ser encontradas instruções detalhadas para construir forros, persianas e cortinas com embalagem “longa vida”: como abrir, lavar, esterilizar as caixas e como montar os materiais.

Em um teste de eficiência de persianas feitas de embalagens foi encontrado o seguinte resultado: temperatura de uma placa preta exposta ao Sol: 61,6 °C; temperatura da mesma placa, atrás da persiana: 31,06 °C.

Foto disponível em: <http://www.fem.unicamp.br/~vidalong/anexos/fig4.jpg>  
Acesso em: 9 fev. 2006.

**Telhas sem isolamento**

Telhas de cimento-amianto

**Telhas com isolamento de embalagens**

Embalagem

5%

O alumínio reflete 95% da energia solar

→ Energia solar que incide no telhado

→ Energia solar refletida pelo alumínio

→ Radiação infravermelha irradiada para o ambiente interior

## Atividades

### OBTER INFORMAÇÕES

- No texto, qual a finalidade do uso das embalagens do tipo “longa vida”?**  
*Diminuir o calor absorvido pelas telhas.*
- Responda.**
  - Como surgiu a idéia de usar embalagens de leite como “forro vida longa”?
  - Que propriedade do alumínio inspirou o inventor do forro feito com caixas de leite?
  - Como as pessoas podem ser beneficiadas com o uso das caixas de leite como forro?

### INTERPRETAR

- Da necessidade de abrir as caixas para diminuir seu espaço dentro dos sacos de lixo.
- A superfície de alumínio reflete 95% do calor que a atinge.
- O ambiente interior da casa pode ter temperatura menor, principalmente quando o teto é de telhas de cimento-amianto.

- Responda.**
  - O que fez o inventor do “forro vida longa” para verificar se o material realmente protegeria os moradores de uma casa contra o calor? Qual foi o resultado do teste?
  - As caixas abertas e coladas são colocadas sob as telhas, com a superfície de alumínio voltada para cima. Seria possível inverter essas posições colocando:
    - as caixas sobre as telhas? *Não, porque a chuva e o vento estragariam a embalagem.*
    - a superfície de alumínio voltada para baixo? *Não; a superfície de alumínio deve ser voltada para o exterior para que possa refletir o calor.*

Justifique suas respostas.

- Leia o trecho a seguir extraído do texto e responda.** *Não. No verão, a temperatura da telha pode atingir 70 °C.*  
 “... solução simples e barata para evitar o calor emitido pelas telhas, que no verão podem atingir 70 °C.”  
 Um aluno, ao interpretar o texto acima, escreveu o seguinte:  
*No verão, a temperatura do ar pode atingir 70 °C.*  
 • A interpretação do aluno está correta? Caso não esteja, corrija-a em seu caderno.
- Desenhe no caderno.**  
 Faça um esquema mostrando como o engenheiro dispôs as telhas e a embalagem em seu teste.

### REFLETIR

- Pesquise.**  
De que forma o aproveitamento das embalagens pode contribuir para:
  - a redução do volume de lixo?
  - a economia de energia?
- Responda.**  
Qual a relação entre as temperaturas da placa preta quando exposta ao Sol e quando protegida pela persiana?  
*Aproximadamente 2.*

3. a) Comparou a temperatura de telhas de cimento-amianto protegidas com a embalagem com telhas iguais, não protegidas, ambas expostas ao Sol durante uma hora. Resultado: a telha protegida permaneceu fria.

A respeito do assunto abordado no fragmento anterior, levantamentos feitos por Marpica e Logarezzi (2010, p. 123) indicam que:

[...] na maioria dos livros didáticos (e também dos demais recursos), o aumento da quantidade resíduo gerado é abordado; no entanto apontam apenas soluções de ordem tecnológica como alternativa para a questão, especialmente a reciclagem. O consumismo não foi colocado em discussão [...].

Apesar dos conteúdos curriculares do Volume da 8ª série apresentarem-se didaticamente fragmentados, as seções e atividades possibilitam a conexão com as unidades temáticas (subtemas ou assuntos) que cada uma aborda e com conteúdos de séries anteriores, como é o caso da questão da poluição sonora, também mencionada no Volume da 7ª série (FRAG.41).

**3. Tomar uma decisão**

Formem um grupo e discutam as questões propostas:

1. Em que situações vocês conseguem se concentrar melhor ao estudar em casa:
  - a) Em um ambiente silencioso.
  - b) Em um ambiente onde a televisão está ligada.
  - c) Em ambiente com pessoas conversando.
  - d) Ouvindo rádio.
2. Proponham ações que ajudem a diminuir a intensidade dos sons produzidos nas situações descritas a seguir.
  - a) Anúncios ou propaganda de produtos comerciais por meio de alto-falante.
  - b) Propaganda eleitoral e campanhas de interesse público e social por meio de alto-falante em ruas e praças.
  - c) Som produzido por canos de escapamento abertos ou com o silencioso (dispositivo para reduzir o ruído das explosões do combustível, no motor) adulterado.
  - d) Execução de música por aparelho ou ao vivo em ambiente aberto.
  - e) Bate-estaca de construção civil.
  - f) Explosões em pedreiras ou demolições.
  - g) Sons produzidos em festividades como Carnaval e comemoração de vitórias de times de futebol.
  - h) Sirenes de ambulâncias e de carros de bombeiros.
  - i) Uso de buzinas no trânsito.
3. O que vocês poderiam fazer para diminuir a poluição sonora no local em que vivem? Exponham em um cartaz as ações que vocês encontrarem. Depois coloquem o cartaz no mural da escola. }

Prosseguindo a análise, verificamos nas seções ‘Explore’ (FRAG. 42) e ‘Por uma nova atitude’ (FRAG. 43) que a discussão e resolução da atividade referente à redução do consumo energético envolvem conhecimentos de outra área.


EXPLORE

### Consumo de energia elétrica residencial

A **potência elétrica** é definida como **energia elétrica por unidade de tempo**. No Sistema Internacional de Unidades (SI), a potência é medida em **watt (W)**. A legislação que regula a produção de equipamentos elétricos torna obrigatória a indicação em local acessível, da potência elétrica do equipamento.

Os relógios de luz medem o consumo de energia elétrica e o expressam em **quilowatt-hora (kWh)**. Para compreender o significado dessa medida — quilowatt-hora — suponha que um chuveiro elétrico de potência 3.000 W seja utilizado uma hora por dia, durante um mês (30 dias).

Como 1 kW é igual a 1.000 W, a potência de 3.000 W equivale a 3 kW. Em um mês, o tempo de utilização do chuveiro elétrico é de 30 horas (30 dias vezes uma hora = 30 horas). Para saber a quantidade de energia consumida pelo chuveiro em 1 mês, multiplicamos a **potência pelo tempo**:

$$3 \text{ kW} \cdot 30 \text{ h} = 90 \text{ kWh}$$

Para chegar ao custo mensal do uso do chuveiro, basta **multiplicar** o valor unitário da energia fornecida (tarifa) pelo total de energia gasta. Se o kWh custa R\$ 0,25, então o valor a ser pago é de R\$ 22,50 (0,25 reais/kWh · 90 kWh).



**Nota Fiscal Conta de Energia Elétrica**  
Brasão: 12/04/2003

**LUCIA DA SILVA BARROS**  
R. PAULO FREITAS 56 AP 51  
SAO PAULO  
C.N.P.J.:  
Insc. Estadual:  
Roteiro de Leitura: 09 451 23218 28610

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| Número do Cliente | Total a pagar (R\$) |
| <b>88655334</b>   | <b>52,47</b>        |
| Conta referente a | Vencimento          |
| ABR / 2003        | 26 / 04 / 2003      |

**Dados Básicos**

Medidor: 4624401  
Fator Multiplicador: 00001  
Classe: RESIDENCIAL  
Faturamento: RESIDUAL

**Dados de Leitura**

Anterior: 12/03  
Atual: 11/04  
Próxima Prevista: 13/05  
Data de entrega de conta: 15/04  
Leitura: 8551 SPR: 000

**Identificação Bancária**

Banco: 341

**Consumo Mês Atual**

| Mês    | Consumo (kWh) |
|--------|---------------|
| MAI/03 | 182           |
| FEV/03 | 209           |
| JAN/03 | 189           |
| DEZ/02 | 201           |
| NOV/02 | 190           |
| OUT/02 | 190           |
| SET/02 | 203           |
| AGO/02 | 181           |
| JUL/02 | 143           |
| JUN/02 | 176           |
| MAY/02 | 197           |
| ABR/02 | 193           |

| Descrição            | Valor (R\$)   |
|----------------------|---------------|
| <b>CONSUMO</b>       | <b>TARIFA</b> |
| 183 kWh x 0,24672000 | 45,14         |
| ICMS                 | 6,29          |
| ECF                  | 1,04          |
| <b>Total</b>         | <b>52,47</b>  |

1.C.N.S. - Lei Estadual 6374 de 01.03.89  
Item de cálculo R\$ 52,47 - Alíquota 12 % - Valor R\$ 6,29

**AVISO IMPORTANTE**

Sr(a) Cliente: A Cláusula 3a., Item 8, do Contrato de Adesão, que recebeu recentemente passa a ter a seguinte redação:

Todo mês a companhia distribuidora de energia elétrica envia uma conta de luz para as residências. Nela vem definido o valor a ser pago, os impostos e o consumo de energia elétrica.

#### CONSTRUIR GRÁFICO E TABELA

- Traga a última conta de luz da sua residência.
  - Construa um gráfico de barras sobre o consumo registrado nos últimos meses.
  - Liste as potências elétricas do chuveiro e de mais dois equipamentos elétricos da sua casa. Reproduza a tabela em seu caderno e complete-a, estimando o consumo mensal (em R\$) de cada equipamento.

| Equipamento | Potência elétrica consumida | Estimativa do consumo mensal |
|-------------|-----------------------------|------------------------------|
| chuveiro    |                             |                              |

#### CALCULAR

- Suponha que uma pessoa utilize um chuveiro elétrico de 4.400 W e tome demorados banhos de 30 minutos diários, ou dois banhos diários de 15 minutos cada um.
  - Quantos kWh serão consumidos pelo chuveiro em um mês? *Serão consumidos 66 kWh em um mês.*
  - Sabendo que cada kWh custa R\$ 0,25, calcule o custo mensal de uso do chuveiro. *R\$ 16,50*
- Calcular o preço da energia consumida mensalmente por uma lavadora de 1.500 W que funciona durante 1 hora todos os dias. (dados: cada kWh custa R\$ 0,25)  
*O preço do consumo mensal da lavadora é R\$ 22,50.*